



|                               |           |        |
|-------------------------------|-----------|--------|
| REGLEMENT D'APPLICATION BENOR | RA        | 21-001 |
|                               | Edition 5 | 2021   |

**ELEMENTS DE MACONNERIE EN BETON**  
(granulats courants et légers)



# SOMMAIRE

|                                   |  |    |
|-----------------------------------|--|----|
| SOMMAIRE                          | 1  |    |
| ABREVIATIONS ET SYMBOLES UTILISES | 4  |    |
| DOCUMENTS A CONSULTER             | 5  |    |
| AVANT-PROPOS                      | 7  |    |
| 1                                 | OBJET ET DOMAINE D'APPLICATION (RCP, 1.2.1)  | 8  |
| 2                                 | DEFINITIONS COMPLEMENTAIRES  | 8  |
| 3                                 | ORGANISMES D'INSPECTION  | 8  |
| 3.1                               | Organismes d'inspection désignés (RCP, 3.2)  | 9  |
| 4                                 | LABORATOIRES DE CONTROLE   | 9  |
| 5                                 | AUTOCONTROLE INDUSTRIEL  | 9  |
| 5.1                               | Dispositions techniques  | 9  |
| 5.2                               | Essais de type et calculs relatifs au type initiaux (RCP, 5.1.2)                   | 9  |
| 5.2.1                             | Généralités  | 9  |
| 5.2.2                             | Essais de type initiaux  | 9  |
| 5.2.3                             | Calculs initiaux relatifs au type  | 10 |
| 5.3                               | Schémas de contrôle pour le contrôle de la production en usine (RCP, 5.1.3 et 5.7) | 10 |
| 5.3.1                             | Généralités  | 10 |
| 5.3.2                             | Contrôle des équipements   | 10 |
| 5.3.3                             | Contrôle des matériaux   | 10 |
| 5.3.4                             | Contrôle de la production  | 10 |
| 5.3.5                             | Contrôle du produit fini   | 11 |
| 5.3.6                             | Contrôles divers   | 11 |
| 5.4                               | Documentation d'usine (RCP, A.2.3.2)   | 12 |
| 5.4.1                             | Dossier Technique et Annexe BENOR (RCP, 5.6)                                       | 12 |
| 5.4.2                             | Documentation produit  | 12 |
| 5.4.3                             | Fiches d'essai (RCP, C.5)  | 12 |
| 5.5                               | Evaluation des résultats de contrôle (RCP, 5.1.3)                                  | 13 |
| 5.6                               | Mesures en cas de non-conformité (RCP, 5.11)                                       | 13 |
| 6                                 | IDENTIFICATION PRODUIT ET LOGO BENOR   | 13 |
| 6.1                               | Identification sur le produit (RCP, 6.1)   | 13 |
| 6.2                               | Identification à l'aide des documents de livraison (RCP, 12.3.2)                   | 13 |
| 7                                 | GESTION DES STOCKS   | 14 |
| 8                                 | CONTROLE EXTERNE   | 14 |
| 8.1                               | Visites de contrôle  | 14 |
| 8.2                               | Surveillance des essais de type initiaux   | 14 |
| 8.3                               | Essais de contrôle (RCP, 8.3)  | 15 |
| 9                                 | DEMANDE DE LICENCE   | 16 |
| 9.1                               | Demande formelle (RCP, 9.3.2)  | 16 |
| 10                                | EXAMEN PROBATOIRE ET PERIODE PROBATOIRE  | 16 |
| 10.1                              | Autocontrôle en période probatoire (RCP, 10.3)                                     | 16 |
| 10.2                              | Contrôle externe en période probatoire (RCP, 10.5)                                 | 16 |
| 11                                | LICENCE (RCP, 11)  | 16 |
| 11.1                              | Portée   | 17 |
| 11.1.1                            | Généralités  | 17 |
| 11.1.2                            | Résistance à la compression et résistance à la traction par flexion                | 17 |
| 11.1.3                            | Autres caractéristiques  | 17 |
| 11.2                              | Conditions   | 18 |
| 12                                | PERIODE DE LICENCE   | 18 |
| 12.1                              | Age de contrôle et de livraison des éléments de maçonnerie                         | 18 |

|  |  |    |
|--|--|----|
| 13   | REGIME FINANCIER   | 18 |
| 14   | RECLAMATIONS   | 19 |
| 15   | SANCTIONS  | 19 |
| 16   | AUDIENCE – APPEL – RECOURS   | 19 |
| 17   | LITIGES  | 19 |
| 18   | CONFIDENTIALITE  | 19 |
| 19   | REGIME LINGUISTIQUE  | 19 |
| ANNEXE A SCHÉMAS DE CONTRÔLE DE REFERENCE POUR L'AUTOCONTRÔLE INDUSTRIEL |  | 20 |
| ANNEXE B PROCEDURES DE PASSAGE   |  | 33 |
| ANNEXE C DISPOSITIONS DE CONTROLE ET TECHNIQUES PARTICULIERES            |  | 34 |
| C.1  | EQUIPEMENTS DE FABRICATION   | 34 |
| C.1.1  | Dispositions générales   | 34 |
| C.1.2  | Installations de dosage  | 34 |
| C.2  | MATERIAUX  | 34 |
| C.2.1  | Dispense de contrôle   | 34 |
| C.2.2  | Constituants du béton  | 37 |
| C.2.3  | Stockage   | 41 |
| C.3  | PRODUCTION   | 42 |
| C.3.1  | Béton  | 42 |
| C.4  | PRODUIT FINI   | 43 |
| C.4.1  | Masse volumique conventionnelle des éléments de maçonnerie   | 43 |
| C.5  | METHODES D'ESSAI   | 43 |
| C.5.1  | Conditions de conservation et préparation des éprouvettes  | 43 |
| C.5.2  | Variations dimensionnelles   | 44 |
| C.5.3  | Détermination de la teneur en eau du béton frais   | 44 |
| C.6  | DISPOSITIONS RELATIVES AU CONTROLE   | 46 |
| C.6.1  | Examen de corrélation  | 46 |
| C.6.2  | Coefficients de conductivité thermique $\lambda_{10,sec, élément}$ et $\lambda_{10,sec, élément, 90/90}$ | 47 |
| C.6.3  | Valeur de calcul du coefficient de conductivité thermique $\lambda_{Uj}$ et/ou $\lambda_{Ue}$            | 49 |
| ANNEXE D AGE DE CONTROLE ET DE LIVRAISON                                 |  | 51 |
| D.1  | DETERMINATION DE L'AGE DE CONTROLE   | 51 |
| D.1.1  | Dispositions générales   | 51 |
| D.1.2  | Age de contrôle selon la procédure K <sub>1</sub>  | 51 |
| D.1.3  | Age de contrôle suivant la procédure K <sub>2</sub>  | 52 |
| D.2  | DETERMINATION DE L'AGE DE LIVRAISON  | 52 |
| D.2.1  | Dispositions générales   | 52 |
| D.2.2  | Conditions d'application de la procédure L <sub>2</sub>  | 52 |
| D.3  | LIVRAISON ANTICIPEE (uniquement procédure L1)  | 53 |
| D.3.1  | Dispositions générales   | 53 |
| D.3.2  | Information préalable  | 53 |
| D.3.3  | Autocontrôle complémentaire  | 54 |
| D.3.4  | Information de l'acheteur  | 54 |
| D.4  | ENREGISTREMENT   | 54 |
| D.4.1  | Enregistrement dans le DTG   | 54 |
| D.4.2  | Enregistrement dans les registres de contrôle  | 54 |

ANNEXE E DETERMINATION DES PERFORMANCES A L'AIDE DES RESULTATS DES ESSAIS DE TYPE INITIAUX55

|        |   |    |
|--------|---|----|
| E.1    | GENERALITES   | 55 |
| E.2    | DETERMINATION DES DIFFERENTES CARACTERISTIQUES                            | 55 |
| E.2.1  | Caractéristiques dimensionnelles .....                                    | 55 |
| E.2.2  | Caractéristiques de forme, planéité des faces vues et aspect.....         | 56 |
| E.2.3  | Masse volumique .....   | 56 |
| E.2.4  | Résistance à la compression et résistance à la traction par flexion ..... | 57 |
| E.2.5  | Conductivité thermique .....  | 57 |
| E.2.6  | Durabilité .....  | 57 |
| E.2.7  | Absorption d'eau par capillarité .....                                    | 57 |
| E.2.8  | Variations dimensionnelles.....   | 58 |
| E.2.9  | Perméabilité à la vapeur d'eau .....                                      | 58 |
| E.2.10 | Résistance de l'adhérence au cisaillement.....                            | 58 |
| E.2.11 | Réaction au feu .....   | 58 |

ANNEXE F EVALUATION DES RESULTATS DE CONTROLE \_\_\_\_\_ 59

|        |   |    |
|--------|---|----|
| F.1    | GENERALITES   | 59 |
| F.2    | EVALUATION DES DIFFERENTES CARACTERISTIQUES                               | 59 |
| F.2.1  | Caractéristiques dimensionnelles .....                                    | 59 |
| F.2.2  | Caractéristiques de forme, planéité des faces vues et aspect.....         | 60 |
| F.2.3  | Masse volumique .....   | 60 |
| F.2.4  | Résistance à la compression et résistance à la traction par flexion ..... | 61 |
| F.2.5  | Coefficient de conductivité thermique.....                                | 61 |
| F.2.6  | Durabilité .....  | 61 |
| F.2.7  | Absorption d'eau par capillarité .....                                    | 61 |
| F.2.8  | Variations dimensionnelles.....   | 62 |
| F.2.9  | Perméabilité à la vapeur d'eau .....                                      | 62 |
| F.2.10 | Résistance de l'adhérence au cisaillement.....                            | 62 |
| F.2.11 | Réaction au feu .....   | 62 |
| F.3    | CONTROLE PAR VARIABLES  | 62 |
| F.3.1  | Critère d'acceptation .....   | 62 |
| F.3.2  | Dispersion connue ou inconnue .....                                       | 63 |
| F.3.3  | Coefficients d'acceptation .....  | 64 |
| F.3.4  | Parties de production distinctes successives ou progressives .....        | 64 |

F.4 MESURES EN CAS DE NON-CONFORMITE 65

ANNEXE G EXEMPLES D'IDENTIFICATION BENOR ET DE MARQUAGE CE COMBINES \_\_\_\_\_ 66

|     |              |    |
|-----|--------------|----|
| G.1 | EXPLICATIONS | 66 |
|-----|--------------|----|

ANNEXE H PRESENCE DE L'ORGANISME D'INSPECTION LORS DE L'EXECUTION DES ESSAIS DE TYPE INITIAUX \_\_\_\_\_ 70

ANNEXE I ESSAIS DE CONTRÔLE PÉRIODIQUES \_\_\_\_\_ 71

## ABREVIATIONS ET SYMBOLES UTILISES

### Abréviations – Généralités

|                  |   |
|------------------|---|
| AB               | Annexe BENOR  |
| ACI              | Autocontrôle Industriel   |
| ATE              | Agrément Technique Européen   |
| ATG              | Agrément Technique  |
| CPU              | Contrôle de la production en usine  |
| DdP              | Déclaration des performances  |
| DTG              | Dossier Technique Général   |
| EN               | Norme européenne  |
| EVCP             | Evaluation et vérification de la constance des performances   |
| FD               | Documentation d'usine   |
| ITC              | Détermination initiale du produit type par des calculs relatifs au type (en anglais 'Initial Type Calculation') |
| ITT              | Détermination initiale du produit type par des essais de type (en anglais 'Initial Type Testing')               |
| NBN              | Norme belge   |
| NR               | Note réglementaire  |
| OI               | Organisme d'inspection  |
| PD               | Documentation produit   |
| PTV              | Prescriptions Techniques  |
| RA               | Règlement d'Application BENOR   |
| RCP              | Règlement de certification de produits BENOR  |
| RPC              | Règlement européen pour les produits de construction  |
| T <sub>K</sub>   | Age de contrôle   |
| T <sub>K,M</sub> | Age de contrôle pour la résistance mécanique  |
| T <sub>L</sub>   | Age de livraison  |

### Abréviations complémentaires utilisées dans les tableaux

|   |  |
|---|--|
| B | composition type de béton                  |
| D | journée de production                      |
| E | élément de maçonnerie                      |
| F | fabricat                                   |
| G | fabricat alternant par groupe de fabricats |
| H | élément accessoire                         |
| K | trimestre                                  |
| M | mois                                       |
| W | semaine                                    |
| Y | année                                      |

### Symboles utilisés dans les tableaux concernant les fréquences d'échantillonnage, les contrôles et les essais

|   |                                   |
|---|-----------------------------------|
| ° | complémentaire au sujet principal |
| ≥ | fréquence supérieure ou égale à   |
| ≤ | fréquence inférieure ou égale à   |

## DOCUMENTS A CONSULTER

Les documents de référence indiqués dans la NBN EN 771-3 ou le PTV 21-001 ne sont pas repris, ci-après.

Les éditions les plus récentes des documents non datés sont en vigueur, y compris leurs éventuels addenda et/ou errata et/ou Prescriptions Techniques complémentaires (PTV).

### Normes

#### *NBN B 15-100*

Méthodologie pour l'évaluation et l'attestation de l'aptitude à l'emploi de ciments et d'additions de type II destinés au béton

#### *Série NBN EN 196*

Méthodes d'essai des ciments

#### *NBN EN 197-1*

Ciment - Partie 1: Composition, spécifications et critères de conformité des ciments courants

#### *NBN EN 206-1*

Béton - Partie 1: Spécification, performances, production et conformité

#### *NBN EN 450-1*

Cendres volantes pour béton - Partie 1: Définition, spécifications et critères de conformité

#### *NBN EN 933-1*

Essais pour déterminer les caractéristiques géométriques des granulats - Partie 1: Détermination de la granularité - Analyse granulométrique par tamisage

#### *NBN EN 933-7*

Essais pour déterminer les propriétés géométriques des granulats - Partie 7: Détermination de la teneur en éléments coquilliers - Pourcentage des coquilles dans les gravillons

#### *NBN EN 934-2*

Adjuvants pour béton, mortier et coulis- Partie 2: Adjuvants pour béton - Définitions, exigences, conformité, marquage et étiquetage

#### *NBN EN 1008*

Eau de gâchage pour bétons - Spécifications d'échantillonnage, d'essais et d'évaluation de l'aptitude à l'emploi, y compris les eaux des processus de l'industrie du béton, telle que l'eau de gâchage pour béton

#### *NBN EN 1744-1*

Essais visant à déterminer les propriétés chimiques des granulats - Partie 1: Analyse chimique

#### *NBN EN 1934*

Performance thermique des bâtiments - Détermination de la résistance thermique selon la méthode de la boîte chaude avec fluxmètre - Maçonnerie

#### *NBN EN 12620*

Granulats pour béton

#### *NBN EN 12664*

Performance thermique des matériaux et produits pour le bâtiment - Détermination de la résistance thermique par la méthode de la plaque chaude gardée et la méthode fluxmétrique - Produits secs et humides de moyenne et basse résistance thermique

#### *NBN EN 12878*

Pigments de coloration des matériaux de construction à base de ciment et/ou de chaux - Spécifications et méthodes d'essai

#### *NBN EN 13055-1*

Granulats légers - Partie 1: Granulats légers pour bétons et mortiers

#### *NBN EN 13263-1*

Fumée de silice pour béton - Partie 1: Définitions, exigences et critères de conformité

*NBN EN 15167-1*

Laitier granulé de haut-fourneau moulu pour utilisation dans le béton, mortier et coulis - Partie 1: Définitions, exigences et critères de conformité

*NBN EN ISO 10456*

Matériaux et produits pour le bâtiment - Propriétés hygrothermiques - Valeurs utiles tabulées et procédures pour la détermination des valeurs thermiques déclarées et utiles

*NBN EN ISO 12571*

Performance hygrothermique des matériaux et produits pour le bâtiment - Détermination des propriétés de sorption hygroscopique

*ISO 16269-6*

Statistical interpretation of data — Part 6: Determination of statistical tolerance intervals

*NBN EN ISO/IEC 17067*

Évaluation de la conformité - Éléments fondamentaux de la certification de produits et lignes directrices pour les programmes de certification de produits

### **Prescriptions techniques**

*PTV 21-001:2020*

Éléments de maçonnerie en béton (granulats courants et légers) - Classification et spécifications

*PTV 406*

Prescriptions techniques pour granulats recyclés

*PTV 411*

Codification des granulats conformément aux normes NBN EN 12620, NBN EN 13043, NBN EN 13139 et NBN EN 13242

### **Notes réglementaires**

*NR 001*

Interprétation statistique de valeurs observées – Tests de probabilité

*NR 010*

Détermination de l'âge fictif d'un béton sur base de la maturité pondérée

*NR 017*

Contrôle, étalonnage et vérification des équipements de fabrication, de mesure et d'essai

*NR 022*

Certification sous la marque BENOR de la conformité des caractéristiques d'utilisation des produits en béton déterminée sur base de calculs assistés ou non par des essais



## AVANT-PROPOS

Le présent règlement d'application porte sur la marque BENOR volontaire pour les éléments de maçonnerie en béton qui font l'objet des prescriptions techniques PTV 21-001 et de la norme européenne NBN EN 771-3.

En application du Règlement Européen (UE) n° 305/2011 (Règlement pour les produits de construction – RPC), le marquage CE s'applique aux éléments de maçonnerie en béton qui appartiennent au domaine d'application de la NBN EN 771-3. Le marquage CE porte sur les caractéristiques essentielles des éléments de maçonnerie en béton indiquées dans la NBN EN 771-3, Annexe ZA, Tableau ZA.1.

La marque BENOR des éléments de maçonnerie en béton porte sur toutes les prescriptions pertinentes des PTV 21-001 et NBN EN 771-3.

Concernant la résistance à la compression, la NBN EN 771-3 distingue les éléments de maçonnerie en béton de catégorie I et II. La déclaration de la résistance à la compression des éléments de maçonnerie en béton de catégorie I s'effectue avec un niveau de fiabilité de 95 %. Les éléments de maçonnerie en béton dont la résistance à la compression est déclarée sont uniquement certifiés sous la marque BENOR s'ils appartiennent à la catégorie I et s'ils sont aptes pour la maçonnerie portante calculée. Dans le cadre de la marque BENOR, le fabricant doit déclarer des performances des éléments de maçonnerie en béton pour toutes les caractéristiques pertinentes pour l'usage prévu et garantir les valeurs limites imposées par le PTV 21-001.

L'obtention de la licence BENOR ne décharge nullement le fabricant de ses obligations dans le cadre du marquage CE et le fait qu'il dispose d'une licence BENOR ne peut jamais servir de preuve qu'il rencontre ses obligations dans le cadre du RPC. Le marquage CE est le seul marquage déclarant que les éléments de maçonnerie sont conformes aux performances déclarées des caractéristiques essentielles couvertes par la NBN EN 771-3 déclarées par le fabricant.

## 1 OBJET ET DOMAINE D'APPLICATION

(RCP, 1.2.1)

Le présent RA complète les dispositions du RCP relatives à l'usage et au contrôle de la marque BENOR pour les éléments de maçonnerie en béton – appelés ensuite 'éléments de maçonnerie' - qui font l'objet du PTV 21-001 et de la NBN EN 771-3 – appelés ensuite conjointement 'la norme' - et qui, pour autant que la résistance à la compression et non la résistance à la traction par flexion soit déclarée, sont mis à disposition sur le marché sous la catégorie I. Les éléments de maçonnerie certifiés BENOR sont toujours aptes pour une utilisation dans la maçonnerie portante calculée.

## 2 DEFINITIONS COMPLEMENTAIRES

Les définitions suivantes, complémentaires aux définitions du RCP et de la norme, s'appliquent:

### a) *type de béton*

béton ayant une composition type de béton bien définie et fabriqué avec une installation de dosage et de malaxage déterminée.

### b) *fabricat*

ensemble des éléments de maçonnerie de mêmes dimensions de fabrication et caractéristiques de forme appartenant à la même classe de qualité (voir PTV 21-001, 4.3 et Tableau 3) et au même type (voir PTV 21-001, 4.4 et Tableau 4) fabriqués avec le même type de béton et les mêmes moyens de fabrication.

Les éléments accessoires conformes à la NBN EN 771-3, 3.1.11 ne constituent pas un fabricat distinct mais font partie du fabricat pour lequel ils sont utilisés comme accessoire, à condition que:

- il s'agisse d'éléments de maçonnerie appartenant au domaine d'application de la NBN EN 771-3;
- ils soient destinés à être utilisés comme adaptateur pour des fabricats existants d'éléments de maçonnerie;
- ils soient fabriqués en même temps et avec le même type de béton dans la même installation que les fabricats pour lesquels ils sont utilisés comme élément accessoire;
- ils soient fournis en petites quantités avec les fabricats pour lesquels ils sont utilisés comme élément accessoire et ne soient pas mis à disposition séparément sur le marché.

### c) *groupe de fabricats*

ensemble de fabricats présentant les mêmes performances pour une ou plusieurs caractéristiques et considérés ensemble dans le cadre de l'ACI.

*NOTE* un groupe de fabricats constitue, le cas échéant, un élément d'un groupe de produits conformément à la NBN EN 771-3, 3.1.25)

### d) *température diurne moyenne*

La température diurne moyenne  $t$  est conventionnellement égale à la moyenne arithmétique des températures minimum et maximum, mesurées pendant 1 jour calendrier sur le lieu de conservation du fabricat

### e) *âge de contrôle*

L'âge de contrôle  $T_k$  est l'âge d'un fabricat, exprimé en jours calendrier, auquel la conformité d'une caractéristique du fabricat est garantie sur base des résultats de contrôle de la caractéristique en question et des critères d'acceptation définis pour cette caractéristique

### f) *âge de livraison*

L'âge de livraison  $T_L$  est l'âge, exprimé en jours calendrier, auquel un fabricat quitte le siège de production.

### g) *journée de production*

période de 24 heures pendant laquelle des éléments de maçonnerie sont produits, en continu ou non.

### h) *composition type de béton*

composition de béton servant de référence pour le fabricant, mais pouvant temporairement être adaptée en fonction des conditions de production tant que les performances de toutes les caractéristiques des fabricats en question, y compris les caractéristiques d'aspect, restent inchangées et que leur conformité reste garantie.

### i) *conditions hivernales*

température diurne moyenne inférieure à 5°C

## 3 ORGANISMES D'INSPECTION

Les dispositions du RCP, 3 s'appliquent, de même que les dispositions ci-dessous.

### 3.1 Organismes d'inspection désignés

(RCP, 3.2)

Les OI fixes mandatés par PROBETON pour effectuer les missions de contrôle conformément au RCP et au présent RA sont:

#### Organisme impartial pour le contrôle des produits de construction - COPRO asbl

Z.1 Researchpark 190  
1731 Zellik

tél.: +32 2 468 00 95  
e-mail: [info@copro.eu](mailto:info@copro.eu)

#### SECO Belgium sa

Rue d'Arlon 53  
1040 Bruxelles

tél.: +32 2 238 22 11  
e-mail: [info.be@groupseco.com](mailto:info.be@groupseco.com)

Les missions de contrôle peuvent être confiées à un autre OI dans le cadre d'une convention de reconnaissance réciproque avec un autre organisme de certification.

## 4 LABORATOIRES DE CONTROLE

Les dispositions du RCP, 4 s'appliquent.

## 5 AUTOCONTROLE INDUSTRIEL

Les dispositions du RCP, 5 s'appliquent, de même que les dispositions ci-dessous.

### 5.1 Dispositions techniques

Lors de l'exécution de l'ACI, le fabricant tient compte des dispositions techniques particulières des C.1 à C.5.

### 5.2 Essais de type et calculs relatifs au type initiaux

(RCP, 5.1.2)

#### 5.2.1 Généralités

Les ITT et/ou ITC sont uniquement réalisés pour les caractéristiques pour lesquelles le fabricant déclare des performances ou qui sont nécessaires pour pouvoir déclarer les performances d'une autre caractéristique.

Les ITT et/ou ITC sont réalisés sur chaque nouveau fabricant. Tout fabricant obtenu au moyen d'un fabricant existant, en modifiant un ou plusieurs paramètres tels que définis dans la définition (voir 2-b)), constitue un nouveau fabricant. Les ITT et/ou ITC peuvent toutefois être limités aux caractéristiques qui distinguent un nouveau fabricant des fabricats existants ou qui sont influencées par les paramètres modifiés. Les fabricats peuvent être classifiés à cet égard en groupes de fabricats. En particulier, des groupes de fabricats peuvent être introduits en vue des ITT de la masse volumique sèche nette du béton, la résistance à la compression ou à la traction par flexion, la durabilité, l'absorption d'eau par capillarité, les variations dimensionnelles, la perméabilité à la vapeur d'eau et la résistance de l'adhérence au cisaillement.

#### 5.2.2 Essais de type initiaux

La nature et la fréquence des ITT sont indiquées au TABLEAU A.4, qui est compatible avec la NBN EN 771-3, 8.2 et Annexe A.

Les éléments accessoires qui ne sont pas considérés comme un fabricant distinct (voir 2-b)) ne sont pas soumis aux ITT, sauf pour les caractéristiques dimensionnelles et de forme, la planéité des faces vues et l'aspect. Les performances des autres caractéristiques des éléments accessoires sont déclarées à l'aide des performances des caractéristiques des fabricats dont les éléments accessoires font partie.

Les échantillons pour les ITT sont prélevés dans les stocks et conservés dans les mêmes conditions que les stocks jusqu'à leur conservation ou leur préparation spécifique pour l'essai.

Les ITT relatifs à une caractéristique sont réalisés à un âge inférieur ou égal à 28 jours.

Les ITT sont réalisés exclusivement conformément aux méthodes d'essai de référence décrites dans la

norme (voir NBN EN 771-3, 8.1).

Les ITT peuvent être réalisés au moyen des équipements de mesure et d'essai du laboratoire d'autocontrôle, pour autant qu'ils répondent aux exigences des méthodes d'essai de référence.

Les performances déclarées sur base des résultats des ITT sont fixées conformément à l'ANNEXE E.

Le contrôle externe des ITT s'effectue conformément au 8.2.

### **5.2.3 Calculs initiaux relatifs au type**

Les ITC s'appliquent uniquement pour la détermination du coefficient de conductivité thermique  $\lambda_{10,sec, \text{élément},90/90}$  conformément aux modèles P3 et P4 de la NBN EN 1745 (voir également C.6.2.7 en C.6.2.8).

L'évaluation des ITC a lieu via une attestation conformément à la NR 022.

## **5.3 Schémas de contrôle pour le contrôle de la production en usine (RCP, 5.1.3 et 5.7)**

### **5.3.1 Généralités**

Le contrôle périodique des matériaux, de la production et des contrôles divers s'effectue suivant les schémas de contrôle de référence indiqués à l'ANNEXE A. Les contrôles sont répartis judicieusement sur la partie de production considérée, en tenant compte des fréquences imposées, afin d'être représentatifs de la partie de production concernée.

Les fréquences de contrôle de référence peuvent être augmentées ou abaissées conformément aux règles de passage de l'ANNEXE B, étant entendu que ces règles de passage ne s'appliquent pas en période probatoire ni pour des fabricats ou groupes de fabricats faisant l'objet d'un examen d'extension. Si des règles de passage indiquent une augmentation des fréquences de contrôle, le fabricant doit toujours appliquer l'augmentation. Si les règles indiquent une diminution, le fabricant est libre de l'appliquer ou non.

Les fréquences de contrôle de référence peuvent également être augmentées à l'initiative du fabricant à titre de mesure corrective ou mesure imposée par PROBETON lorsque des doutes surviennent quant à la conformité du produit.

Les aspects du contrôle relatifs aux équipements, aux matériaux et à la production qui ne sont pas pertinents dans certaines conditions ou pour certains fabricats ne s'appliquent pas dans ces cas.

Pour certains aspects du contrôle, la norme ou l'ANNEXE A ne mentionne pas d'exigences, méthodes ou fréquences. Dans ce cas, le fabricant fixe les dispositions ou données nécessaires relatives aux exigences à poser, aux méthodes à appliquer et aux fréquences dans sa FD.

Lors du contrôle, il est tenu compte des dispositions particulières relatives au contrôle conformément au C.6.

### **5.3.2 Contrôle des équipements**

Le schéma de contrôle de référence des équipements est indiqué au TABLEAU A.1.

Lors de l'exécution des contrôles, il est tenu compte des dispositions particulières du C.1.

### **5.3.3 Contrôle des matériaux**

Le schéma de contrôle de référence des matériaux est indiqué au TABLEAU A.2.

Lors de l'exécution des contrôles, il est tenu compte des dispositions particulières du C.2.

### **5.3.4 Contrôle de la production**

Le schéma de contrôle de référence de la production est indiqué au TABLEAU A.3.

Lors de l'exécution des contrôles, il est tenu compte des dispositions particulières du C.3.

### **5.3.5 Contrôle du produit fini**

Le schéma de contrôle de référence du produit fini est indiqué au TABLEAU A.4 L'échantillonnage est réparti judicieusement sur la partie de production envisagée. Si la partie de production envisagée est répartie sur plusieurs jours de production, cela doit être décrit clairement, en tenant compte des fréquences en vigueur. Les échantillonnages pour les essais de contrôle à faible fréquence, notamment les variations dimensionnelles (retrait et gonflement) et la durabilité (résistance au gel), sont réalisés le premier jour de production de la partie de production en question.

Les éléments accessoires qui ne sont pas considérés comme un fabricant distinct (voir 2-b)) ne sont pas soumis au contrôle, sauf pour les caractéristiques dimensionnelles et de forme, la planéité des faces vues et l'aspect. La conformité des performances des autres caractéristiques de ces éléments accessoires est censée donner satisfaction sur base de la conformité des performances des caractéristiques du fabricant dont ils font partie.

Les fabricats peuvent être classifiés en groupes de fabricats en vue du contrôle du produit fini. En particulier, des groupes de fabricats peuvent être introduits en vue du contrôle de la résistance à la compression ou à la traction par flexion, la masse volumique sèche nette du béton, la durabilité, l'absorption d'eau par capillarité, les variations dimensionnelles, la perméabilité à la vapeur d'eau et la résistance de l'adhérence au cisaillement. L'échantillonnage au sein d'un groupe de fabricats a lieu pour autant que possible sur un fabricant alternant.

Les fréquences de contrôle de référence du contrôle du produit fini peuvent être augmentées ou diminuées (voir 5.3.1), étant entendu que ce n'est pas le nombre d'éprouvettes de l'échantillon qui est adapté, mais le volume de la partie de production à laquelle l'échantillon a trait.

Les échantillons destinés au contrôle périodique du produit fini sont prélevés dans les stocks et conservés dans les mêmes conditions que les stocks jusqu'à leur conservation ou leur préparation spécifique pour l'essai.

Le contrôle périodique du produit fini est uniquement effectué pour les caractéristiques pour lesquelles le fabricant déclare une performance ou qui sont nécessaires pour pouvoir déclarer les performances d'une autre caractéristique.

Les essais relatifs à une caractéristique sont réalisés à un moment tel que les résultats de contrôle sont connus à l'âge de contrôle  $T_K$  choisi par le fabricant pour cette caractéristique.

Pour le contrôle du produit fini dans le cadre du CPU, des méthodes d'essai différentes des méthodes de référence mentionnées dans la norme peuvent être appliquées (voir NBN EN 771-3, 8.1), à condition que:

— Soit :

- a) le rapport entre les résultats obtenus avec la méthode de référence et ceux obtenus avec la méthode alternative soit démontré sur base d'un examen de corrélation (voir C.6.1)
- b) les résultats de l'examen de corrélation soient disponibles et le rapport identifié dans la FD.

— soit les résultats de la méthode d'essai alternative se situent du côté de la sécurité par rapport à la méthode de référence (p.ex. les résultats d'essais de compression sont inférieurs à ceux de la méthode de référence).

La détermination de la masse volumique conventionnelle des éléments de maçonnerie en béton (C.4.1) s'applique en particulier comme une méthode alternative pour la détermination de la masse volumique sèche brute des éléments de maçonnerie. Si la détermination de la masse volumique conventionnelle n'est pas utilisé afin de remplacer entièrement la détermination de la masse volumique sèche brute mais de réduire la fréquence tout au plus jusqu'à un tiers, le rapport entre les résultats des deux méthodes ne doit pas être démontré par un examen de corrélation.

Les méthodes d'essai alternatives sont identifiées dans le DTG et décrites dans la FD.

Lors de l'exécution des contrôles, il est également tenu compte des dispositions particulières du C.4.

### **5.3.6 Contrôles divers**

Le schéma de contrôle de référence des contrôles divers est indiqué au TABLEAU A.5.

## 5.4 Documentation d'usine

(RCP, A.2.3.2)

### 5.4.1 Dossier Technique et Annexe BENOR (RCP, 5.6)

Outre les données conformément au RCP, 5.6.3, le DTG comporte les données techniques particulières suivantes:

- l'identification des groupes de fabricats en vue des ITT et du contrôle périodique de certaines caractéristiques produits
- l'identification des méthodes d'essai alternatives (voir 5.3.5)
- le mode de justification de l'aptitude à l'emploi des constituants du béton (voir C.2.2.1)
- l'identification des compositions types de béton (voir C.3.1.1).

Dans l'AB, les fabricats certifiés sont décrits conformément aux instructions de PROBETON, avec entre autres par fabricant la mention de:

- un code fabricant identifiant chaque fabricant univoquement et permettant la traçabilité des caractéristiques du fabricant en question dans les documents de livraison ou dans la FD
- la classe de résistance déclarée (voir PTV 21-001, 4.1)
- la classe de masse volumique déclarée (voir PTV 21-001, 4.2)
- la classe de qualité déclarée (voir PTV 21-001, 4.3)
- le code du type d'élément de maçonnerie (voir PTV 21-001, 4.4)
- le groupe pour la maçonnerie portante calculée (voir PTV 21-001, 4.5)
- pour les éléments de maçonnerie pour lesquels il y a lieu de déclarer la résistance à la compression, la catégorie I, conformément au niveau de fiabilité de la résistance à la compression (voir PTV 21-001, 4.6)
- les performances déclarées de toutes les caractéristiques pertinentes conformément à la NBN EN 771-3
- un aperçu des éléments accessoires appartenant à chaque fabricant, avec mention des dimensions, des tolérances admissibles et des quantités d'éléments accessoires fournis avec le fabricant.

Le contenu de l'AB est compatible avec la DdP pour ce qui est des performances des caractéristiques essentielles déclarées par le fabricant sous le marquage CE.

### 5.4.2 Documentation produit

La DdP et l'AB font partie de la documentation produit (PD).

La PD est mise à la disposition de l'acheteur sur simple demande ou est mise à disposition sur le site internet du fabricant. La DdP est fournie conformément aux dispositions légales en vigueur.

La PD fournit, le cas échéant, également les instructions nécessaires pour le transport et le traitement des éléments de maçonnerie sur chantier.

Les documents de livraison (voir 6.2) peuvent consister partiellement en la PD.

### 5.4.3 Fiches d'essai

(RCP, C.5)

Les fiches d'essai dans le registre des essais de type reprennent au moins les données suivantes:

- la date de production
- l'exécutant de l'essai
- la date (ou date de début) de l'essai
- l'identification du fabricant et le cas échéant du groupe de fabricats auquel le fabricant appartient et dont l'essai est représentatif
- les résultats d'essai et de mesure conformément à la norme

et le cas échéant:

- les aspects particuliers de la préparation de l'essai
- les paramètres choisis lors du montage et de l'exécution de l'essai
- les constatations particulières sur l'éprouvette ou lors de l'exécution de l'essai
- la présence de l'inspecteur lors de l'essai.

La fiche est signée ou paraphée par l'exécutant et le responsable qualité et le cas échéant authentifiée par l'inspecteur pour attester de sa présence.

L'informatisation des fiches d'essai est soumise à l'approbation de l'OI.

## **5.5 Evaluation des résultats de contrôle (RCP, 5.1.3)**

L'évaluation des résultats de contrôle du CPU est conforme à l'ANNEXE F.

## **5.6 Mesures en cas de non-conformité (RCP, 5.11)**

Les mesures en cas de non-conformité sont conformes au F.4.

# **6 IDENTIFICATION PRODUIT ET LOGO BENOR**

Les dispositions du RCP, 6 s'appliquent, de même que les dispositions suivantes.

## **6.1 Identification sur le produit (RCP, 6.1)**

Les dispositions des NBN EN 771-3, 6 et 7 et PTV 21-001, 6 s'appliquent pour l'identification BENOR des éléments de maçonnerie.

L'identification BENOR figure sur chaque paquet assemblé ou chaque emballage, sinon sur 5 % des éléments de maçonnerie eux-mêmes avec un minimum de 4 par paquet, et comporte:

- le logo BENOR avec mention du numéro de licence constitué du numéro d'identification du fabricant suivi du numéro de produit "001"
- la date de production, suivie de l'âge de contrôle de la résistance à la compression  $T_{K,M}$  en jours calendrier (voir ANNEXE D)
- la classe de qualité (voir PTV 21-001, 4.3)
- le code indiquant le type d'élément de maçonnerie (voir PTV 21-001, 4.4)
- un code d'usine assurant la traçabilité de toutes les caractéristiques d'un fabricant dans l'AB et les documents de livraison ou la PD.

L'identification BENOR est compatible avec le marquage CE, qui est le seul marquage déclarant que les éléments de maçonnerie sont conformes aux performances indiquées des caractéristiques essentielles figurant dans la NBN EN 771-3, Annexe ZA, Tableau ZA.1.

Lors de la combinaison de l'identification BENOR et du marquage CE, il y a lieu d'éviter toute confusion concernant la signification et la portée de la marque BENOR et les performances de toutes les caractéristiques essentielles auxquelles la marque BENOR a trait doivent uniquement être déclarées sous le marquage CE.

Un exemple d'identification BENOR et de marquage CE combinés est donné à l'ANNEXE G.

Les parties de production dispensées et déclassées sont identifiées respectivement conformément au RCP, 12.1.5 et 12.2.2.

## **6.2 Identification à l'aide des documents de livraison (RCP, 12.3.2)**

Les dispositions du RCP, 12.3.3 s'appliquent.

Les documents de livraison fournissent également les informations suivantes

- le nom du fabricant
- l'adresse du siège de production

et le cas échéant

- la dénomination commerciale du produit
- une référence univoque à la PD où les performances des caractéristiques sont traçables.

## **7 GESTION DES STOCKS**

Les dispositions du RCP, 7 s'appliquent.

## **8 CONTROLE EXTERNE**

Les dispositions du RCP, 8 s'appliquent.

### **8.1 Visites de contrôle**

Pendant les visites de contrôle, l'inspecteur vérifie périodiquement en particulier:

- si les caractéristiques ou les paramètres permettant d'obtenir d'autres caractéristiques sur base de tableaux restent conformes
- si les compositions de béton appliquées permettent en permanence de déclarer que les fabricats appartiennent à la classe de réaction au feu A1
- si la corrélation entre les méthodes d'essai alternatives et les méthodes de référence est maintenue.

Pendant les visites de contrôle, l'inspecteur surveille les ITT réalisés au laboratoire d'autocontrôle (voir 8.2).

En application du RCP, 5.4.2-d et sauf accord contraire avec PROBETON, un étalonnage sur trois d'une installation de pesage et de dosage effectué par le fabricant ou par le fournisseur de l'installation mais pas sous accréditation est réalisé en présence de l'OI, avec un maximum de une fois par an par installation.

### **8.2 Surveillance des essais de type initiaux**

L'inspecteur vérifie si les performances des caractéristiques déclarées par le fabricant sont compatibles avec les résultats des ITT. Il vérifie également si les ITT sont réalisés conformément à la méthode de référence et si les résultats sont fiables. Si les ITT ne sont pas réalisés dans un laboratoire de contrôle ou un autre laboratoire accrédité, l'inspecteur, le cas échéant et sauf accord contraire de PROBETON, est régulièrement présent lors de l'exécution des ITT ou, si les ITT ont déjà été réalisés, lors de l'exécution des essais de remplacement. L'inspecteur juge si sa présence est de mise pour une partie ou pour l'intégralité de l'essai en question.

La fréquence de présence est conforme à l'ANNEXE H. Au cas où la fréquence de présence est soumise à un accord avec PROBETON, la fréquence convenue doit apporter une confiance suffisante concernant la conformité de la méthode d'essai et l'exactitude des résultats.

Le fabricant communique à temps l'exécution des ITT à l'OI de façon à ce que les visites périodiques puissent être organisées en fonction de cette fréquence de présence. Si l'inspecteur ne peut assister au nombre d'ITT requis lors des visites de contrôle périodiques en dépit d'une communication appropriée, on procède, suivant accord entre le fabricant et l'inspecteur:

- soit à des visites de contrôle complémentaires (voir RCP, 8.2.3-a)
- soit à des essais de remplacement par le fabricant en présence de l'inspecteur au cours des visites de contrôle périodiques, pour confirmer les résultats des ITT.

Si le fabricant ne communique pas convenablement l'exécution des ITT, la présence de l'inspecteur aux essais en dehors des visites de contrôle périodiques fait l'objet de visites exceptionnelles de type B (voir RCP, 8.2.3-d).

La présence aux essais de remplacement peut avoir trait, le cas échéant, à des fabricats sur lesquels le fabricant a réalisé des ITT avant le début de la période probatoire. Si ces ITT ont été réalisés sous la



surveillance d'une partie indépendante, on peut renoncer à la présence aux essais de remplacement moyennant l'accord de PROBETON.

Le schéma d'échantillonnage et les critères d'évaluation pour les essais de remplacement sont identiques à ceux des ITT. Les essais de remplacement s'effectuent sur les mêmes parties de production que celles sur lesquelles le fabricant a réalisé les ITT ou des parties de production similaires.

Si les résultats des essais de remplacement divergent des ITT déjà réalisés, on procède à un examen complémentaire en concertation avec PROBETON afin de déterminer à nouveau les résultats des ITT. Si les résultats du CPU en cours ne sont pas compatibles avec les résultats des essais de remplacement, la production du fabricant en question est considérée comme douteuse et on procède à un examen complémentaire en concertation avec PROBETON afin de décider de la conformité ou du déclassement de la production.

### 8.3 Essais de contrôle

(RCP, 8.3)

Les échantillons destinés aux essais de contrôle sont prélevés dans les stocks et conservés dans les mêmes conditions que les stocks jusqu'à leur conservation ou leur préparation spécifique pour les essais.

La méthode d'essai pour les essais de contrôle, y compris le conditionnement éventuel et la préparation des éprouvettes, est généralement identique à la méthode d'essai appliquée dans le cadre du CPU. C'est toujours le cas si l'exécution des essais de contrôle s'accompagne d'essais au laboratoire d'autocontrôle.

*NOTE* Le bordereau d'essai (voir RCP, 8.3.5) fournit les informations nécessaires à ce sujet.

Les essais de contrôle sont généralement exécutés à l'âge de contrôle  $T_K$  choisi par le fabricant (voir 2-e)).

La nature et la fréquence des essais de contrôle sont conformes aux dispositions de l'ANNEXE I.

En cas d'une adaptation et/ou extension de la production incluant des aspects auxquels les essais de contrôle ont trait, PROBETON a toujours le droit d'imposer des essais de contrôle complémentaires.

Les essais de contrôle non appariés échoient si des essais identiques sont réalisés comme essais CPU dans un laboratoire de contrôle, l'échantillonnage est effectué par l'inspecteur et les conditions de conservation et d'essai sont identiques.

Les essais de contrôle non appariés échoient également si des ITT réalisés dans un laboratoire de contrôle, dont l'échantillonnage est effectué par l'inspecteur et les conditions de conservation et d'essai sont identiques (méthode normative) sont disponibles.

Si l'exécution des essais de contrôle dans un laboratoire de contrôle s'accompagne d'essais au laboratoire d'autocontrôle, il est permis de prendre en compte les résultats de ces derniers comme résultats de contrôle (CPU) aux conditions suivantes:

- les conditions de conservation et d'essai sont identiques aux essais dans le cadre du CPU
- le moment correspond à la fréquence de contrôle dans le cadre du CPU.

Le fabricant procède à l'évaluation des résultats des essais de contrôle appariés au moyen d'un test de comparaison des observations conformément aux dispositions de la NR 001, soit à la fin de la période probatoire, soit annuellement en période de licence.

Si ce test fait apparaître une différence significative entre les résultats des essais de contrôle appariés au laboratoire d'ACI d'une part et au laboratoire de contrôle d'autre part, le fabricant recherche la cause possible des différences en concertation avec l'OI et le laboratoire de contrôle concerné. Si la cause des différences est trouvée, les mesures nécessaires sont prises pour les maîtriser.

Si la différence est du côté de l'insécurité par rapport au critère de conformité en vigueur et tant qu'aucune mesure concluante n'est prise pour maîtriser la différence, le fabricant doit en tenir compte lors de l'évaluation de la conformité de la caractéristique en question en appliquant une correction sur les résultats du CPU au moyen d'un terme ou facteur approprié de sorte que la différence entre les résultats appariés ne soit plus significative.

## 9 DEMANDE DE LICENCE

Les dispositions du RCP, 9 s'appliquent, de même que les dispositions suivantes.

### 9.1 Demande formelle (RCP, 9.3.2)

Pour ce qui concerne les projets de DTG et AB (voir RCP, 9.3.2-b), il est tenu compte du 5.4.1.

## 10 EXAMEN PROBATOIRE ET PERIODE PROBATOIRE

Les dispositions du RCP, 10 s'appliquent, de même que les dispositions ci-dessous.

### 10.1 Autocontrôle en période probatoire (RCP, 10.3)

En période probatoire, le fabricant démontre que l'ACI est maîtrisé et conforme au présent RA. A cet effet, le fabricant réalise les ITT et/ou ITC requis (voir 5.2.2 et 5.2.3) et le cas échéant les essais de remplacement (voir 8.2) et il applique le CPU (voir 5.3). En particulier:

- a) avant la fin de la période probatoire, tous les essais applicables conformément au TABLEAU A.1, TABLEAU A.2, TABLEAU A.4 et TABLEAU A.5 sont réalisés, même ceux d'une durée supérieure à la durée de la période probatoire, et les résultats des contrôles applicables conformément au TABLEAU A.3 sont disponibles
- b) le cas échéant, l'équivalence et la fiabilité des schémas de contrôle alternatifs sont démontrées et la corrélation entre les méthodes d'essai alternatives et les méthodes d'essai de référence est vérifiée
- c) la diminution des fréquences de contrôle n'est pas autorisée.

S'il peut être démontré que les dispositions sous a) et b) ont déjà été rencontrées sous la surveillance d'un organisme impartial, PROBETON peut accorder une dérogation.

### 10.2 Contrôle externe en période probatoire (RCP, 10.5)

En période probatoire, l'inspecteur effectue généralement au moins une vérification de chaque aspect pertinent de l'ACI. Il vérifie en particulier:

- si l'ACI est suffisamment maîtrisé
- si le fabricant a réalisé les ITT ou les essais de remplacement requis (voir 8.2) et si les performances déclarées sont compatibles avec les résultats
- si applicable, si les ITC requis ont été réalisés
- si les données techniques particulières pertinentes selon le 5.4.1 ont été reprises dans le DTG
- si toutes les dispositions ont été prises pour l'identification correcte des éléments de maçonnerie à partir de l'octroi de la licence (voir 6)
- si les performances des caractéristiques déclarées sur base des valeurs tabulées ont été déduites correctement
- si la corrélation entre les méthodes d'essai alternatives et les méthodes de référence a été fixée et est appliquée.

En outre:

- l'inspecteur est présent lors de l'exécution des ITT ou des essais de remplacement, sauf accord contraire de PROBETON (voir 8.2 et ANNEXE H)
- l'inspecteur effectue les échantillonnages nécessaires pour les essais de contrôle (voir 8.3 et ANNEXE I).

Pour le reste, les autres dispositions applicables du 8.1 s'appliquent.

## 11 LICENCE (RCP, 11)

Les dispositions du RCP, 11 s'appliquent, de même que les dispositions suivantes.

## 11.1 Portée

### 11.1.1 Généralités

La licence peut être attribuée pour tous les éléments de maçonnerie appartenant au domaine d'application des PTV 21-001 et NBN EN 771-3 qui sont aptes à être appliqués dans la maçonnerie portante calculée, étant entendu que les éléments de maçonnerie dont la résistance à la compression doit être déclarée doivent appartenir à la Catégorie I.

La marque BENOR porte sur toutes les caractéristiques applicables conformément au PTV 21-001.

Ainsi, la marque BENOR porte toujours sur les caractéristiques pour lesquelles le fabricant déclare une performance conformément à la NBN EN 771-3, à l'exception de la résistance de l'adhérence à la flexion.

La marque BENOR, conformément au PTV 21-001, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 5.3 et 5.4, porte en outre toujours sur la classe de résistance à la compression, la classe de masse volumique, la classe de qualité, le type d'élément de maçonnerie et l'aspect et si applicable sur les constantes  $K$ ,  $\alpha$  et  $\beta$  pour le calcul de la maçonnerie portante et sur la planéité des surfaces.

Conformément au PTV 21-001, tableau A.1, la déclaration des performances de certaines caractéristiques dépend du type d'élément de maçonnerie. Pour certaines autres caractéristiques, la déclaration est facultative.

### 11.1.2 Résistance à la compression et résistance à la traction par flexion

Pour les éléments de maçonnerie dont la largeur est supérieure ou égale à 100 mm ou le rapport longueur-largeur est inférieur ou égal à 10, la résistance à la compression moyenne et la résistance à la compression moyenne normalisée  $f_b$  sont toujours déclarées.

Etant donné qu'un niveau de fiabilité de 95 % s'applique pour les performances déclarées de la résistance à la compression, les éléments de maçonnerie conformes à la NBN EN 771-3, 5.1 appartiennent à la catégorie I.

La résistance à la compression moyenne normalisée  $f_b$  est déduite par conversion de la résistance à la compression moyenne comme indiqué dans la NBN EN 772-1, Annexe A.

Pour les éléments de maçonnerie dont la largeur est inférieure à 100 mm et le rapport longueur-largeur est supérieur à 10, on ne peut pas déclarer la résistance à la compression mais uniquement la résistance moyenne à la flexion. Dans ce cas, les éléments de maçonnerie n'appartiennent pas à la catégorie I de la NBN EN 771-3, 5.1.

### 11.1.3 Autres caractéristiques

Outre la résistance à la compression ou éventuellement la résistance à la traction par flexion, les performances des caractéristiques suivantes sont déclarées:

- les caractéristiques et tolérances dimensionnelles (PTV 21-001, 5.1 et NBN EN 771-3, 5.2)
- les caractéristiques de forme y compris le groupe pour la maçonnerie portante calculée, si applicable (PTV 21-001, 5.2 et NBN EN 771-3, 5.3)
- la masse volumique sèche brute des éléments de maçonnerie (PTV 21-001, 5.5 et NBN EN 771-3, 5.4.1)
- les variations dimensionnelles (PTV 21-001, 5.10 et NBN EN 771-3, 5.9)
- la réaction au feu (NBN EN 771-3, 5.11)
- la résistance de l'adhérence au cisaillement (NBN EN 771-3, 5.12.2).

En fonction du type d'élément de maçonnerie, des performances sont également déclarées pour les caractéristiques suivantes (PTV 21-001, Tableau 4):

- la planéité des faces vues (PTV 21-001, 5.3 et NBN EN 771-3, 5.3.2.1) pour les éléments de maçonnerie de code A1, B1 et B2
- l'aspect (couleur, texture et structure de la surface suivant le PTV 21-001, 5.4.1 et la NBN EN 771-3, 5.3.2.2) pour les éléments de maçonnerie de code A1 et B1

- la gélivité (PTV 21-001, 5.8 et NBN EN 771-3, 5.7) pour les éléments de maçonnerie de code A1, A2 et C
- l'absorption d'eau par capillarité (PTV 21-001, 5.9 et NBN EN 771-3, 5.8) pour les éléments de maçonnerie de code A1 et A2
- la perméabilité à la vapeur d'eau (PTV 21-001, 11 et NBN EN 771-3, 5.10) pour les éléments de maçonnerie de code A1 et A2.

Pour les éléments de maçonnerie destinés à la maçonnerie isolante thermiquement, la performance d'une des caractéristiques suivantes est déclarée au choix du fabricant:

- en complément de la déclaration des caractéristiques dimensionnelles et de forme, le fractile 90 % (P90) soit de la masse volumique sèche nette du béton, soit de la masse volumique sèche brute des éléments de maçonnerie ( $\rho_{90/90}$ ) avec un niveau de fiabilité de 90 % (PTV 21-001, 5.5 et NBN EN 771-3, 5.4)
- le coefficient de conductivité thermique moyen  $\lambda_{10,sec}$ , élément et le fractile 90 % du coefficient de conductivité thermique  $\lambda_{10,sec}$ , élément, 90/90 avec une fiabilité de 90 % (PTV 21-001, 5.7.2 et NBN EN 771-3, 5.6) avec mention du modèle utilisé S1 à S3 ou P1 à P5 suivant la NBN EN 1745.

*NOTE Conformément à la NBN EN 771-3, 5.6, il y a lieu de toujours déclarer également la valeur moyenne du coefficient de conductivité thermique  $\lambda_{10,sec}$ , élément lors de la déclaration des caractéristiques thermiques*

En plus, pour les éléments de maçonnerie destinés à la maçonnerie isolante thermiquement, la performance de la valeur de calcul du coefficient de conductivité thermique  $\lambda_{U_i}$  et/ou  $\lambda_{U_e}$  (PTV 21-001, 5.7.2) peut être déclarée sur base du calcul avec des valeurs tabulées suivant la NBN B 62-002 ou sur base d'essais continus suivant la NBN EN ISO 10456.

La marque BENOR porte également toujours sur:

- l'aspect (dégradations suivant PTV 21-001, 5.4.2)
- la classe de résistance à la compression (PTV 21-001, 4.1)
- la classe de masse volumique (PTV 21-001, 4.2)
- la classe de qualité (PTV 21-001, 4.3)
- le type d'élément de maçonnerie (PTV 21-001, 4.4)
- si applicable, les constantes  $K$ ,  $\alpha$  et  $\beta$  pour le calcul de la maçonnerie portante (PTV 21-001, 4.5).

## 11.2 Conditions

La licence est uniquement octroyée après que le fabricant a démontré que l'ACI est conforme au présent RA, suffisamment maîtrisé et a trait à un nombre de fabricats représentatif de la production proposée à la certification.

Lors de l'octroi, la licence porte uniquement sur les fabricats dont la conformité a été démontrée à l'aide des ITT/ITC et les essais de contrôle périodiques réalisés en période probatoire.

Les fabricats dont la conformité n'a pas encore pu être démontrée au moment de l'octroi de la licence (voir 11.1), font l'objet d'un examen d'extension reprenant les aspects de l'examen probatoire pertinents pour ces fabricats.

## 12 PERIODE DE LICENCE

Les dispositions du RCP, 12 s'appliquent, de même que les dispositions suivantes.

### 12.1 Age de contrôle et de livraison des éléments de maçonnerie

Pour l'âge de contrôle et de livraison, les dispositions de l'ANNEXE D s'appliquent.

## 13 REGIME FINANCIER

Les dispositions du RCP, 13 s'appliquent.

## **14 RECLAMATIONS**

Les dispositions du RCP, 14 s'appliquent.

## **15 SANCTIONS**

Les dispositions du RCP, 15 s'appliquent.

## **16 AUDIENCE – APPEL – RECOURS**

Les dispositions du RCP, 16 s'appliquent.

## **17 LITIGES**

Les dispositions du RCP, 17 s'appliquent.

## **18 CONFIDENTIALITE**

Les dispositions du RCP, 18 s'appliquent.

## **19 REGIME LINGUISTIQUE**

Les dispositions du RCP, 19 s'appliquent.

## **ANNEXE A**

### **SCHÉMAS DE CONTRÔLE DE REFERENCE POUR L'AUTOCONTRÔLE INDUSTRIEL**

Cette annexe complète les dispositions du 5.3 et réfère aux spécifications techniques et de contrôle particulières de l'ANNEXE C pour certains aspects du contrôle.

Les modifications des fréquences de contrôle s'effectuent conformément aux dispositions de l'ANNEXE B.

L'évaluation des résultats de contrôle s'effectue conformément aux dispositions de l'ANNEXE F.

L'enregistrement des résultats de contrôle s'effectue conformément au RCP, 5.8, 5.9 et C.4.

**TABLEAU A.1 - CONTRÔLE DES ÉQUIPEMENTS (VOIR 5.3.2)**

| N°  | Objet   | Aspect                                   | Exigence(s)   | Méthode   | Fréquence  |
|---|---|--|---|---|--|
| <b>A.1.1 - Equipements de mesure et d'essai</b>       |   |  |   |   |  |
| 10  | Tous les équipements de mesure et d'essai   | salissures, dégradations, fonctionnement | -   | - visuelle  | - avant utilisation  |
| 20  | Appareils de mesure pour la détermination des dimensions et caractéristiques de forme | bon fonctionnement, précision            | - NR 017  | - étalonnage suivant RCP, 5.4.2 et NR 017                               | - lors de la mise en service<br>- 1 fois/Y   |
| 40  | Thermomètre   | bon fonctionnement, précision            | - NR 017  | - étalonnage suivant RCP, 5.4.2 et NR 017                               | - 1 fois/2Y  |
| 50  | Étuve   | précision température                    | - NBN EN 772-13 et NR 017                               | - étalonnage suivant RCP, 5.4.2 et NR 017                               | - 1 fois/Y   |
| 60  | Balance   | bon fonctionnement, précision            | - NR 017  | - étalonnage suivant RCP, 5.4.2 et NR 017                               | - 1 fois/Y   |
| 70  | Poids étalonnés   | précision                                | - NR 017  | - étalonnage suivant RCP, 5.4.2 et NR 017                               | <u>En cas de conservation à l'abri des poussières et d'utilisation exclusive pour l'étalonnage</u><br>- 1 fois/5Y<br><u>En cas d'autre conservation ou utilisation</u><br>- 1 fois/Y |
| 80  | Poids vérifiés  | exactitude                               | - NR 017  | - vérification suivant RCP, 5.4.3 et contrôle du poinçon suivant NR 017 | <u>En cas de conservation à l'abri des poussières et d'utilisation exclusive pour l'étalonnage</u><br>- 1 fois/5Y<br><u>En cas d'autre conservation ou utilisation</u><br>- 1 fois/Y |
| 90  | Banc d'essai  | bon fonctionnement, précision            | - NR 017  | - étalonnage sous accréditation suivant NR 017 et NBN EN 12390-4        | - lors de la mise en service et après réglage, adaptation ou réparation<br>- ≥ 1 fois/Y  |
| 100   | Tamis de contrôle   | salissures, dégradations                 | -   | - visuelle  | - avant utilisation  |
| 110   | Appareillage pour la détermination des caractéristiques thermiques                    | bon fonctionnement, précision            | - norme d'essai applicable                              | - norme d'essai applicable  | - 1 fois/Y   |
| 120   | Enceinte réfrigérante   | bon fonctionnement, précision            | - NBN B 15-231  | - étalonnage suivant RCP, 5.4.2 et NR 017 (similaire à l'étuve)         | - 1 fois/Y   |
| 130   | Bac d'eau   | température                              | - 20 ± 5°C  | - NR 017  | - 1 fois/D   |
| 140   |   | pureté de l'eau                          | - visuelle  | - NR 017  | - 1 fois/D   |
| <b>A.1.2 - Installations de dosage et de malaxage</b> |   |  |   |   |  |
| 10  | Installation de dosage pondéral   | dosage exact                             | - Correspondance entre la valeur paramétrée et affichée | contrôle  | - 1 fois/D   |

| N°  | Objet   | Aspect                              | Exigence(s)  | Méthode                           | Fréquence   |
|-----|---|-------------------------------------|--|-----------------------------------|---|
| 20  |   | précision                           | - NR 017<br>- C.1.2  | - étalonnage suivant NR 017 et FD | - lors de l'installation et après réglage, adaptation ou réparation<br>- ≥ 1 fois/Y                                 |
| 30  | <b>Installation de dosage volumétrique pour particules fixes</b>        | dosage exact                        | - correspondance entre la valeur paramétrée et affichée          | - contrôle                        | - 1 fois/D  |
| 40  |   | précision                           | - NR 017<br>- C.1.2  | - étalonnage suivant NR 017 et FD | - lors de l'installation, après réglage, adaptation ou réparation<br>- ≥ 1 fois/6M                                  |
| 50  | <b>Installation de dosage volumétrique pour liquides</b>                | dosage exact                        | - correspondance entre la valeur paramétrée et affichée          | - contrôle                        | - 1 fois/D  |
| 60  |   | précision                           | - NR 017<br>- C.1.2  | - étalonnage suivant NR 017 et FD | - lors de l'installation et après réglage, adaptation ou réparation<br>- ≥ 1 fois/6M<br>en tenant compte du C.1.2.4 |
| 70  | <b>Installation de dosage volumétrique pour les adjuvants</b>           | propreté                            |  | - visuelle                        | - 1 fois/adjuvant/D   |
| 80  | <b>Appareil de malaxage</b>   | bon fonctionnement, propreté, usure | - pas de défauts observables                                     | -visuelle                         | - 1 fois/W  |
| 90  |   | paramètres de malaxage              | - correspondance avec les paramètres (e.a. temps de malaxage)    | - contrôle suivant FD             | - lors de l'installation et après réglage, adaptation ou réparation<br>- ≥ 1 fois/W                                 |
| 100 | <b>Appareil de mesure de l'humidité des granulats ou du béton frais</b> | précision                           | - correspondance entre les valeurs affichées et la valeur réelle | - contrôle suivant FD             | - lors de l'installation et après réglage, adaptation ou réparation<br>- ≥ 1 fois/K                                 |



**TABLEAU A.2 - CONTRÔLE DES MATÉRIAUX (VOIR 5.3.3)**

| N°   | Objet   | Aspect   | Exigence(s)                            | Méthode  | Fréquence  |
|--|---|--|--|--|--|
| <b>A.2.1 - Caractéristiques</b>            |   |  |  |  |  |
| <b>a) Généralités</b>                      |   |  |  |  |  |
| 10   | tous les matériaux livrés   | bons type de produit, caractéristiques, provenance, etc.   | - documents de commande                | - contrôle documents de livraison, étiquetage/marquage, déclaration des performances | - chaque livraison   |
| 20   |   | caractéristiques d'aspect, salissures, ...   | - aspect normal, pas de salissures     | - contrôle visuel, éventuellement contrôle de l'odeur                                | - chaque livraison   |
| 30   | tous les matériaux livrés avec une preuve de conformité   | conformité des caractéristiques  | - validité de la preuve de conformité  | - contrôle certificat/attestation  | certificat<br>- 1ère mise en service/provenance/Y<br>- 1 fois/provenance /Y<br>attestation: chaque livraison   |
| <b>b) Matières premières pour le béton</b> |   |  |  |  |  |
| 10   | Ciment  | toutes les caractéristiques suivant NBN EN 197-1   | - NBN EN 197-1                         | - série NBN EN 196 et NBN CEN/TR 196-4   | résistance à la compression, prise<br>- 1 fois/200 tonnes/provenance/type/classe<br>autres caractéristiques<br>- 1 fois/400 tonnes/provenance/type/classe<br>- ≥ 1 fois/provenance/type/classe/K<br>- ≤ 1 fois/livraison<br>pour la teneur en chlorures voir également C.3.1.4 |
| 20   | Cendres volantes suivant NBN EN 450-1   | toutes les caractéristiques suivant NBN EN 450-1   | - NBN EN 450-1<br>- C.2.2.3.5          | - NBN EN 450-1   | - 1 fois/100 tonnes/provenance<br>- ≥ 1 fois/provenance/K<br>- ≤ 1 fois/livraison<br>pour la teneur en chlorures voir également C.3.1.4  |
| 30   | Cendres volantes hors domaine d'application NBN EN 450-1  | toutes les caractéristiques suivant NBN EN 450-1 et toutes les autres caractéristiques pertinentes | - NBN EN 450-1<br>- C.2.2.3.5<br>- DTG | - NBN EN 450-1<br>- NBN B 15-100<br>- DTG  | - 1 fois/100 tonnes/provenance<br>- ≥ 1 fois/provenance/K<br>- ≤ 1 fois/livraison<br>pour la teneur en chlorures voir également C.3.1.4  |
| 40   | Laitier de haut-fourneau granulé moulu suivant NBN EN 15167-1   | toutes les caractéristiques suivant NBN EN 15167-1   | - NBN EN 15167-1                       | - NBN EN 15167-1   | - 1 fois/100 tonnes/provenance<br>- ≥ 1 fois/provenance/K<br>- ≤ 1 fois/livraison<br>pour la teneur en chlorures voir également C.3.1.4  |
| 50   | Laitier de haut-fourneau moulu hors domaine d'application de la NBN EN 15167-1 (avec activateur ou régulateur de prise) | caractéristiques pertinentes   | - C.2.2.3.6<br>- DTG                   | - NBN B 15-100<br>- DTG  | - 1 fois/100 tonnes/provenance<br>- ≥ 1 fois/provenance/K<br>- ≤ 1 fois/livraison<br>pour la teneur en chlorures voir également C.3.1.4  |
| 60   | Fumées de silice  | toutes les caractéristiques suivant NBN EN 13263-1   | - NBN EN 13263-1                       | - NBN EN 13263-1   | - 1 fois/100 tonnes/provenance<br>- ≥ 1 fois/provenance/K<br>- ≤ 1 fois/livraison<br>pour la teneur en chlorures voir également C.3.1.4  |

| N°  | Objet  | Aspect   | Exigence(s)   | Méthode  | Fréquence   |
|-----|--|--|---|--|---|
| 70  | <b>Autres additions de type II</b>             | caractéristiques pertinentes                     | - C.2.2.3.1<br>- DTG  | - NBN B 15-100<br>- DTG                            | - 1 fois/100 tonnes/provenance<br>- ≥ 1 fois/provenance/K<br>- ≤ 1 fois/livraison<br>pour la teneur en chlorures voir également C.3.1.4   |
| 80  | <b>Pierre pulvérisée ou filler</b>             | caractéristiques pertinentes                     | - C.2.2.3.2<br>- DTG  | - contrôle rapport d'analyse récent du fournisseur | - 1ère utilisation<br>- 1/K<br>pour la teneur en chlorures voir également C.3.1.4   |
| 90  |  |  |   | - analyse dans un laboratoire indépendant          | - 1/Y   |
| 100 | <b>Pigments</b>                                | toutes les caractéristiques suivant NBN EN 12878 | - NBN EN 12878  | - NBN EN 12878                                     | - 1ère utilisation/provenance<br>- 1/fois/Y   |
| 110 | - pigments organiques et inorganiques naturels | stabilité  | - C.2.2.3.4<br>- DTG  | - DTG  | - DTG   |
| 120 | - pigment de carbone ("carbon black")          | volume moyen des particules                      | - C.2.2.3.4   | - contrôle rapport d'analyse récent du fournisseur | - 1ère utilisation<br>- en cas de doute   |
| 130 | <b>Autres additions</b>                        | caractéristiques pertinentes                     | - C.2.2.3.1<br>- DTG  | - DTG  | - 1 fois/100 tonnes/provenance<br>- ≥ 1 fois/provenance/K<br>- ≤ 1 fois/livraison   |
| 140 | <b>Granulats</b>                               | granularité                                      | <u>granulats ordinaires</u><br>- NBN EN 12620 et PTV 411<br><u>granulats légers</u><br>- NBN EN 13055-1<br>- FD | - NBN EN 933-1<br>- C.2.2.4.1                      | <u>tous les granulats</u><br>- 1ère utilisation/lieu d'extraction/calibre<br><u>granulats de gros (D &gt; 4 mm)</u><br>- 1 fois/lieu d'extraction/calibre/2000 tonnes<br>- ≥ 1 fois/lieu d'extraction/calibre/K<br>- ≤ 1 fois/livraison<br><u>granulats fins (D ≤ 4 mm)</u><br>- 1 fois/lieu d'extraction/calibre/1000 tonnes<br>- ≥ 1 fois/lieu d'extraction/calibre/K<br>- ≤ 1 fois/livraison<br><u>granulats de béton de provenance propre</u><br>- fois/opération de concassage |
| 150 | - granulats fins (D ≤ 4 mm)                    | teneur en substances organiques                  | <u>granulats ordinaires</u><br>- NBN EN 12620 et PTV 411<br><u>granulats légers</u><br>- NBN EN 13055-1         | - NBN EN 1744-1                                    | - 1ère utilisation/lieu d'extraction<br>- en cas de doute   |
| 160 |  | teneur en particules fines                       | <u>granulats ordinaires</u><br>- NBN EN 12620 et PTV 411<br><u>granulats légers</u><br>- NBN EN 13055-1         | - NBN EN 933-1                                     |   |
| 170 | - granulats marins                             | teneur en chlorures                              | - NBN EN 12620 et PTV 411   | - NBN EN 1744-1                                    | - 1ère utilisation/lieu d'extraction<br>- 1 fois/lieu d'extraction/fournisseur/calibre/K<br>- en cas de doute<br>voir également C.3.1.4   |
| 180 |  | teneur en fragments de coquillages               | <u>granulats ordinaires</u><br>- NBN EN 12620 et PTV 411  | - NBN EN 933-7                                     | - 1ère utilisation/lieu d'extraction<br>- en cas de doute   |

| N°  | Objet  | Aspect                                 | Exigence(s)                              | Méthode   | Fréquence  |
|-----|--|--|--|---|--|
| 190 | - boue de recyclage                                      | finesse, taux d'humidité, salissures   | - C.2.2.3.3<br>- DTG                     | - DTG   | - 1ère utilisation<br>- 1 fois/K   |
| 200 | - granulats de béton de provenance propre                | salissures étrangères au béton         | - C.2.2.4.2                              | - visuelle  | - 1 fois/opération de rupture  |
| 210 | - granulats de béton de provenance externe               | salissures étrangères au béton         | - C.2.2.4.2<br>- PTV 406, Annexes I et J | - PTV 406   | - ≤ 1 fois/livraison   |
| 220 | - granulats artificiels                                  | constituants non inertes               | - C.2.2.4.3<br>- DTG                     | - DTG   | - DTG  |
| 230 | <b>Adjuvants suivant NBN EN 934-2</b>                    | densité                                | - NBN EN 934-2                           | - NBN EN 934-2  | - chaque livraison   |
| 240 |  | toutes les autres caractéristiques     | - NBN EN 934-2                           | - NBN EN 934-2  | - 1ère utilisation/provenance<br>- 1 fois/Y<br>pour la teneur en chlorures voir aussi C.3.1.4  |
| 250 | <b>Adjuvants hors domaine d'application NBN EN 934-2</b> | densité                                | - NBN EN 934-2                           | - NBN EN 934-2  | - chaque livraison   |
| 260 |  | autres caractéristiques pertinentes    | - C.2.2.6<br>- DTG                       | - DTG   | - 1ère utilisation/provenance<br>- 1 fois/Y<br>pour la teneur en chlorures voir aussi C.3.1.4  |
| 270 | <b>Eaux souterraines</b>                                 | substances nuisibles                   | - C.2.2.5                                | - NBN EN 1008   | - 1ère utilisation/lieu d'extraction<br>- 1 fois/Y<br>pour la teneur en chlorures voir aussi C.3.1.4   |
| 280 | <b>Eaux de surface</b>                                   | teneur en particules fixes, salissures | - C.2.2.5                                | - NBN EN 1008   | - 1ère utilisation<br>- 1 fois/W   |
| 290 |  | substances nuisibles                   | - C.2.2.5                                | - NBN EN 1008   | - 1ère utilisation<br>- 1 fois/K<br>pour la teneur en chlorures voir aussi C.3.1.4   |
| 300 | <b>Eaux de pluie</b>                                     | teneur en particules fixes, salissures | - C.2.2.5                                | - NBN EN 1008   | - 1ère utilisation<br>- 1 fois/W   |
| 310 |  | substances nuisibles                   | - C.2.2.5                                | - NBN EN 1008   | - 1ère utilisation/traitement<br><u>si des mesures concluantes sont prises contre les salissures</u><br>- 1 fois/Y<br><u>si aucune mesure concluante n'est prise contre les salissures</u><br>- 1 fois/K<br>pour la teneur en chlorures voir aussi C.3.1.4 |
| 320 | <b>Eaux recyclées</b>                                    | teneur en particules fixes, salissures | - C.2.2.5                                | - NBN EN 1008   | - 1ère utilisation<br>- 1 fois/W   |
| 330 |  | substances nuisibles                   | - C.2.2.5                                | - NBN EN 1008   | - 1ère utilisation<br>- 1 fois/K<br>pour la teneur en chlorures voir aussi C.3.1.4   |
| 340 | <b>Toutes les matières premières</b>                     | teneur en chlorures                    | -  | - voir n° 10 à 330<br>- contrôle rapport d'analyse récent fournisseur | En cas de calcul alternatif de la teneur en chlorures du béton suivant C.3.1.4<br>- 1 fois/M   |

| N°                      | Objet          | Aspect            | Exigence(s) | Méthode    | Fréquence                          |
|-------------------------|----------------|-------------------|-------------|------------|------------------------------------|
| <b>A.2.2 - Stockage</b> |                |                   |             |            |                                    |
| 10                      | Tous matériaux | stockage conforme | - C.2.3     | - visuelle | - chaque livraison<br>- ≥ 1 fois/W |

**TABLEAU A.3 - CONTRÔLE DE LA PRODUCTION (VOIR 5.3.4)**

| N°                                      | Objet                         | Aspect  | Exigence(s)   | Méthode  | Fréquence   |
|---|-------------------------------|---|---|--|---|
| <b>A.3.1 - Béton</b>                    |                               |   |   |  |   |
| 10                                      | <b>Béton frais</b>            | composition de béton  | - correspondance avec la composition prévue                 | - contrôle sur l'équipement de dosage                    | - 1 fois/B/D  |
| 20                                      |                               | teneur en chlorures   | - C.3.1.4   | - calcul suivant C.3.1.4                                 | - 1 fois/B lors de la 1ère utilisation<br>- en cas de doute                   |
| 30                                      |                               | teneur en eau   | - correspondance avec la valeur prévue                      | - essai suivant C.5.3                                    | - en cas de doute   |
| 40                                      |                               | granularité   | - correspondance avec la granularité prévue suivant FD      | - mesure suivant C.2.2.4.1 et C.2.2.4.5                  | - en cas de doute   |
| 50                                      |                               | teneur en substances organiques réparties de façon homogène   | - correspondance avec la valeur prévue                      | - vérification de la composition type de béton           | - en cas de modification de la composition type de béton<br>- en cas de doute |
| <b>A.3.2 - Equipement de production</b> |                               |   |   |  |   |
| 10                                      | <b>Moules</b>                 | forme et dimensions exacts  | -AB   | - mesure   | - lors de la mise en service<br>- en cas de doute                             |
| 20                                      |                               | propreté  | - suffisamment pour produire des produits conformes         | - visuelle   | - 1 fois/D  |
| 30                                      |                               | usure   | - suffisamment limitée pour produire des produits conformes | - visuelle   | - 1 fois/D  |
| 40                                      | <b>Machine de production</b>  | bon fonctionnement et réglage correct (e.a. compactage et remplissage)  | - convient pour produire des produits conformes             | - contrôle visuel et auditif<br>- contrôle des réglages  | - 1 fois/D  |
| 50                                      | <b>Appareil de compactage</b> | bon fonctionnement, réglage et application exacts   | - convient pour produire des produits conformes             | - contrôle visuel et auditif<br>- contrôle du compactage | - 1 fois/D  |
| 60                                      | <b>Eléments de maçonnerie</b> | hauteur de l'élément sur la planche à moule   | - NBN EN 771-3, 5.2.2<br>- PTV 21-001, 4.5                  | - mesure à chaque angle de la planche à moule            | - 3 fois/moule /machine/D   |
| <b>A.3.3 - Durcissement</b>             |                               |   |   |  |   |
| 10                                      | <b>Hall de production</b>     | température minimale et maximale (uniquement en cas de détermination de $T_K$ sur base de la maturité du béton) | -FD   | - mesure   | - 1 fois/D  |
| 20                                      |                               | humidité de l'air minimale pendant la production (en application du C.3.1.5)                                    |   |  |   |
| 30                                      | <b>Chambre de mûrissement</b> | <i>protection contre la dessiccation</i>  | - C.3.1.6<br>- FD   | - visuelle   | - 1 fois/D  |
| 40                                      |                               | <i>température minimale (en cas de détermination de <math>T_K</math> sur base de la maturité du béton)</i>      | -   | - mesure   | - 1 fois/D  |
| 50                                      |                               | <i>température maximale</i>   | - C.3.1.6<br>- FD   | - mesure   | - 1 fois/D  |

| N° | Objet | Aspect   | Exigence(s)       | Méthode  | Fréquence  |
|----|-------|--|-------------------|----------|------------|
| 60 |       | déroulement des températures lors de l'utilisation du traitement thermique | - C.3.1.6<br>- FD | - mesure | - 1 fois/Y |

**TABLEAU A.4 - CONTRÔLE DU PRODUIT FINI (VOIR 5.3.5)**

| N° | Caractéristique/Aspect  | Exigence  | Méthode                                      | Fréquence                                 |  |   |
|----|---|---|--|---|--|---|
|    |   |   |  | ITT                                       | Contrôle périodique  |   |
|    |   |   |  |   | attributs ou variables (méthode A) sur des parties de production distinctes  | variables (méthode B) sur des parties de production progressives  |
| 10 | <b>Dimensions de fabrication</b>                                | - NBN EN 771-3, 5.2.1 et 5.2.2.1<br>- PTV 21-001, 5.1           | - NBN EN 772-16                              | $n_1 = 6$ E/F ou H<br>$n_2 = 10$ E/F ou H | $n = n_1 = 6$ E/F ou H/D<br>$n_2 = 10$ E/F ou H/D  | <u>classe D2, D3 et D4</u><br>- 6 E/F ou H/2000 m <sup>3</sup><br>ou<br>- 6 E/F ou H/15000 mouvements<br><u>classe D1</u><br>- 6 E/F ou H/4000 m <sup>3</sup><br>ou<br>- 6 E/F ou H/30000 mouvements  |
| 15 | <b>Épaisseur de la couche de parement</b>                       | - PTV 21-001, 5.1.5   | - PTV 21-001, 5.1.5                          | $n_1 = 6$ E/F ou H<br>$n_2 = 10$ E/F ou H | $n = n_1 = 6$ E/F ou H/D<br>$n_2 = 10$ E/F ou H/D  | - 6 E/F ou H/2000 m <sup>3</sup><br>ou<br>- 6 E/F ou H/15000 mouvements   |
| 20 | <b>Planéité et parallélisme des faces de pose</b>               | - NBN EN 771-3, 5.2.2.2 et 5.2.2.3                              | - NBN EN 772-16<br>- NBN EN 772-20           | $n_1 = 3$ E/F ou H                        | $n = n_1 = 3$ E/F ou H/D   | - 6 E/F ou H/2000 m <sup>3</sup><br>ou<br>- 6 E/F ou H/15000 mouvements   |
| 30 | <b>Caractéristiques de forme</b>                                | - NBN EN 771-3, 5.3.1<br>- PTV 21-001, 5.2                      | - NBN EN 772-2<br>- NBN EN 772-16            | $n_1 = 3$ E/F ou H<br>$n_2 = 6$ E/F ou H  | $n = n_1 = 3$ E/F ou H/D<br>$n_2 = 6$ E/F ou H/D   | - 3 E/F ou H/4000 m <sup>3</sup><br>ou<br>- 3 E/F ou H/30000 mouvements   |
| 40 | <b>Planéité des faces vues</b>                                  | - NBN EN 771-3, 5.3.2.1<br>- PTV 21-001, 5.3                    | - NBN EN 772-20                              | $n_1 = 3$ E/F ou H<br>$n_2 = 6$ E/F ou H  | <i>contrôle par variables non applicable</i><br>$n_1 = 3$ E/F ou H/D<br>$n_2 = 6$ E/F ou H/D   | <i>Contrôle par variables non applicable</i>  |
| 50 | <b>Aspect (couleur, texture, structure de la surface)</b>       | - NBN EN 771-3, 5.3.2.2<br>- PTV 21-001, 5.4.1                  | - NBN EN 771-3, 5.3.2.2<br>- PTV 21-001, 5.4 | $n = 10$ E/F ou H                         | <i>Contrôle par variables non applicable</i><br>- en cas de doute $n_1 = 10$ E/F ou H  | <i>Contrôle par variables non applicable</i>  |
| 51 | <b>Aspect (dégradations)</b>                                    | - PTV 21-001, 5.4.2 et C.3                                      | - PTV 21-001, C.4                            | -   | <i>Contrôle par attributs ou variables non applicable</i><br>- en cas de doute   | <i>Contrôle par variables non applicable</i>  |
| 60 | <b>Masse volumique sèche brute (de l'élément de maçonnerie)</b> | - NBN EN 771-3, 5.4.1 et 5.4.3<br>- PTV 21-001, 4.2, 4.3 et 5.5 | - NBN EN 772-13                              | $n_1 = 6$ E/F<br>$n_2 = 10$ E/F           | <u>si la masse volumique conventionnelle (n° 65) n'est pas déterminée</u><br>$n = n_1 = 6$ E/F/D<br>$n_2 = 10$ E/F/D<br><br><u>si la masse volumique conventionnelle (n° 65) est déterminée</u><br>$n = n_1 = 6$ E/F/3D<br>$n_2 = 10$ E/F/3D | <u>si la masse volumique conventionnelle (n° 65) n'est pas déterminée</u><br>- 6 E/F/1000 m <sup>3</sup><br>ou<br>- 6 E/F/7500 mouvements<br>- ≤ 6 E/F/D<br>- ≥ 6 E/F/5D<br><u>si la masse volumique conventionnelle (n° 65) est déterminée</u><br>- 6 E/F/3000 m <sup>3</sup><br>ou<br>- 6 E/F/22500 mouvements<br>- ≤ 6 E/F/3D<br>- ≥ 6 E/F/15D |

| N°  | Caractéristique/Aspect                                       | Exigence  | Méthode  | Fréquence                             |   |   |
|-----|--|---|--|---------------------------------------|---|---|
|     |  |   |  | ITT                                   | Contrôle périodique   |   |
|     |  |   |  |                                       | attributs ou variables (méthode A) sur des parties de production distinctes   | variables (méthode B) sur des parties de production progressives  |
| 65  | Masse volumique conventionnelle (comme alternative au n° 60) | - FD  | - NBN EN 772-13<br>- C.4.1   | $n_1 = 6$ E/F<br>$n_2 = 10$ E/F       | $n = n_1 = 6$ E/F/D<br>$n_2 = 10$ E/F/D   | - 6 E/F/1000 m <sup>3</sup><br>ou<br>- 6 E/F/7500 mouvements<br>- ≤ 6 E/F/D<br>- ≥ 6 E/F/5D   |
| 70  | Masse volumique sèche nette (du béton)                       | - NBN EN 771-3, 5.4.2 et 5.4.3                    | - NBN EN 772-13  | $n_1 = 6$ E/G/B<br>$n_2 = 10$ E/G/B   | si uniquement pour la détermination des caractéristiques thermiques<br>$n = n_1 = 6$ E/G/B/D<br>$n_2 = 10$ E/G/B/D<br><br>si uniquement pour la détermination du coefficient de perméabilité à la vapeur d'eau<br>$n = n_1 = 6$ E/G/B/Y<br>$n_2 = 10$ E/G/B/Y | si uniquement pour la détermination des caractéristiques thermiques<br>- 6 E/G/B/1000 m <sup>3</sup><br>ou<br>- 6 E/G/B/7500 mouvements<br>- ≤ 6 E/G/B/D<br>- ≥ 6 E/G/B/5D<br><br>si uniquement pour la détermination du coefficient de perméabilité à la vapeur d'eau<br>- 6 E/G/B/Y |
| 80  | Résistance à la compression                                  | - NBN EN 771-3, 5.5.1<br>- PTV 21-001, 4.2 et 5.6 | - NBN EN 772-1<br>- NBN EN 771-3, 5.5.1  | $n_1 = 6$ E/F<br>$n_2 = 10$ E/F       | Contrôle par attributs non applicable<br>$n = 6$ E/F/D  | - 6 E/F/1000 m <sup>3</sup><br>ou<br>- 6 E/F/7500 mouvements<br>- ≤ 6 E/F/D<br>- ≥ 6 E/F/5D   |
| 90  | Résistance à la traction par flexion                         | - NBN EN 771-3, 5.5.2                             | - NBN EN 772-6   | $n_1 = 6$ E/F<br>$n_2 = 10$ E/F       | $n = n_1 = 6$ E/F/D<br>$n_2 = 10$ E/F/D   | - 6 E/F/1000 m <sup>3</sup><br>ou<br>- 6 E/F/7500 mouvements<br>- ≤ 6 E/F/D<br>- ≥ 6 E/F/5D   |
| 100 | Coefficient de conductivité thermique                        | - NBN EN 771-3, 5.6<br>- PTV 21-001, 5.7.2        | Modèle S1 suivant NBN EN 1745, 4.2.1   |                                       |   |   |
|     |  |   | - NBN EN 772-13  | $n_1 = 6$ E/G/B                       | voir n° 70  | voir n° 70  |
| 101 |  |   | Modèle S2 suivant NBN EN 1745, 4.2.2   |                                       |   |   |
|     |  |   | - NBN EN 772-13  | $n_1 = 6$ E/classe de masse volumique | voir n° 70  | voir n° 70  |
| 102 |  |   | - NBN EN 12664   | $n_1 = 3$ E/classe de masse volumique | Contrôle périodique par attributs ou variables non applicable<br>- 1 x 3 E/Y réparti entre les classes de masse volumique<br>- ≥ 1 x 3 E/classe de masse volumique/3 Y  |   |
| 103 | Modèle S3 suivant NBN EN 1745, 4.2.3                         |   |  |                                       |   |   |
|     | - NBN EN 772-13  | $n_1 = 3$ E/classe de masse volumique             | voir n° 70   | voir n° 70                            |   |   |
| 104 | - NBN EN 1934  | $n_1 = 3$ murets/classe de masse volumique        | Contrôle périodique par attributs ou variables non applicable<br>1 x 3 murets/Y réparti entre les classes de masse volumique<br>≥ 1 x 3 murets/classe de masse volumique/3 Y |                                       |   |   |



| N°  | Caractéristique/Aspect                                    | Exigence                                 | Méthode                                       | Fréquence                                  |   |  |
|-----|---|--|---|--|---|--|
|     |   |  |   | ITT  | Contrôle périodique   |  |
|     |   |  |   |  | attributs ou variables (méthode A) sur des parties de production distinctes   | variables (méthode B) sur des parties de production progressives |
| 105 |   |  | Modèle P1 suivant NBN EN 1745, 5.3.1.3        |  |   |  |
|     |   |  | - NBN EN 772-13                               | $n_1 = 3$ E/B                              | voir n° 70  | voir n° 70   |
| 106 |   |  | - NBN EN 12664                                | $n_1 = 3$ E/B                              | <i>Contrôle périodique par attributs ou variables non applicable</i><br>- 1 x 3 E/Y réparti sur B<br>- $\geq 1 \times 3$ E/B/3 Y  |  |
| 107 |   |  | Modèle P2 suivant NBN EN 1745, 5.3.1.4        |  |   |  |
|     |   |  | - NBN EN 772-13                               | $n_1 = 6$ E/G/B                            | voir n° 70  | voir n° 70   |
| 108 |   |  | Modèle P3 suivant NBN EN 1745, 5.3.2.2        |  |   |  |
|     |   |  | - NBN EN 772-13                               | $n_1 = 3$ E/classe de masse volumique      | voir n° 70  | voir n° 70   |
| 109 |   |  | - NBN EN 12664                                | $n_1 = 3$ E/classe de masse volumique      | <i>Contrôle périodique par attributs ou variables non applicable</i><br>- 1 x 3 E/Y réparti entre B<br>- $\geq 1 \times 3$ E/B/3 Y  |  |
| 110 |   |  | Modèle P4 suivant NBN EN 1745, 5.3.2.3        |  |   |  |
|     |   |  | - NBN EN 772-13                               | $n_1 = 6$ E/G/B                            | voir n° 70  | voir n° 70   |
| 111 |   |  | Modèle P5 suivant NBN EN 1745, 5.3.3          |  |   |  |
|     |   |  | - NBN EN 772-13                               | $n_1 = 6$ E/classe de masse volumique      | voir n° 70  | voir n° 70   |
| 112 |   |  | - NBN EN 1934                                 | $n_1 = 3$ murets/classe de masse volumique | <i>Contrôle périodique par attributs ou variables non applicable</i><br>- 1 x 3 murets/Y réparti entre les classes de masse volumique<br>- $\geq 1 \times 3$ murets/classe de masse volumique/3 Y |  |
| 120 | Valeur de calcul du coefficient de conductivité thermique | PTV 21-001, 5.7.3                        | - NBN EN 772-13                               | $n_1 = 6$ E/classe de masse volumique      | voir n° 70  | voir n° 70   |
| 121 |   |  | - NBN B 62-002 (calcul)                       |  | <i>Contrôle périodique non applicable</i>   |  |
| 122 |   |  | - NBN EN 12664<br>- NBN EN ISO 12571 (ess ai) | $n_1 = 3$ E/classe de masse volumique      | <i>Contrôle périodique par attributs ou variables non applicable</i><br>- 1 x 3 E/Y réparti entre les classes de masse volumique<br>- $\geq 1 \times 3$ E/classe de masse volumique/3 Y           |  |
| 130 | Durabilité (résistance au gel)                            | - NBN EN 771-3, 5.7<br>- PTV 21-001, 5.8 | - NBN B 15-231                                | $n_1 = 3$ E/B/G                            | <i>Contrôle par variables non applicable</i><br>- $n_1 = 3$ E/B/G/3Y  | <i>Non applicable</i>  |
| 140 | Absorption d'eau par capillarité                          | - NBN EN 771-3, 5.8<br>- PTV 21-001, 5.9 | - NBN EN 772-11                               | $n_1 = 3$ E/B/G<br>$n_2 = 6$ E/B/G         | <i>Contrôle par variables non applicable</i><br>- $n_1 = 3$ E/B/G/Y<br>- $n_2 = 6$ E/B/G/Y  | <i>Non applicable</i>  |

| N°  | Caractéristique/Aspect                    | Exigence                                   | Méthode   | Fréquence                           |  |  |
|-----|---|--|---|-------------------------------------|--|--|
|     |   |  |   | ITT                                 | Contrôle périodique  |  |
|     |   |  |   |                                     | attributs ou variables (méthode A) sur des parties de production distinctes            | variables (méthode B) sur des parties de production progressives |
| 150 | Variations dimensionnelles                | - NBN EN 771-3, 5.9<br>- PTV 21-001, 5.10  | - NBN B 772-14<br>- C.5.1   | $n_1 = 6$ E/B/G<br>$n_2 = 12$ E/B/G | Contrôle par variables non applicable<br>- $n_1 = 6$ E/B/G/3Y<br>- $n_2 = 12$ E/B/G/3Y | Non applicable   |
| 160 | Perméabilité à la vapeur d'eau            | - NBN EN 771-3, 5.10<br>- PTV 21-001, 5.11 | - NBN EN 1745<br>- (valeurs tabulées)   | tous les B                          | Contrôle périodique non applicable<br>voir également n° 70                             |  |
| 161 |   |  |   | $n_1 = 5$ E/B/G                     | Contrôle par variables non applicable<br>- $n_1 = 5$ E/B/G/3Y                          | Non applicable   |
| 170 | Réaction au feu                           | - NBN EN 771-3, 5.11                       | toutes les classes<br>contrôle du pourcentage<br>de substances organiques<br>réparties de façon<br>homogène | tous les B                          | Contrôle périodique non applicable<br>voir également TABLEAU A.3, A.3.1- n°50          |  |
| 171 |   |  | toutes les classes sauf A1<br>NBN EN 13501-1 (essai)  | $n_1 = 3$ E/B                       | Contrôle périodique non applicable   |  |
| 180 | Résistance de l'adhérence au cisaillement | - NBN EN 771-3, 5.12                       | - NBN EN 998-2 (valeur forfaitaire)   | tous les F                          | Contrôle périodique non applicable   |  |
| 181 |   |  | - NBN EN 1052-3 (essai)   | $n_1 = 27$ E/G par mortier          | Contrôle par variables non applicable<br>$n_1 = 27$ E/G/mortier/3Y                     | Non applicable   |

**TABLEAU A.5 - CONTRÔLES DIVERS**

| N° | Objet          | Aspect                                       | Exigence(s)                          | Méthode  | Fréquence                      |
|----|----------------|--|--------------------------------------|--|--------------------------------|
| 10 | Stockage       | stockage distinct, empilement, accessibilité | - RCP, 7                             | - visuelle                                     | - 1 essai par sondage/D        |
| 20 |                | dégradations                                 | - PTV 21-001, 5.4 et Annexe C, C.4.1 | - PTV 21-001, Annexe C, C.4.2                  | - $n = 10$ E/F en cas de doute |
| 30 | Identification | présence, lisibilité et mentions exactes     | - 6.1                                | - visuelle                                     | - 1 essai par sondage/D        |
| 40 | Evacuation     | âge de livraison                             | - 12.1 et ANNEXE D                   | - contrôle relevé de production et de contrôle | - 1 essai par sondage/D        |
| 50 |                | documents de livraison                       | - 6.2                                | - visuelle                                     |                                |

## ANNEXE B

### PROCEDURES DE PASSAGE

Si les contrôles réalisés suivant les TABLEAU A.1 à TABLEAU A.4 sur des éprouvettes, échantillons ou produits finis donnent lieu à des résultats de contrôle quantifiables, il est possible de passer à des fréquences de contrôle inférieures ou supérieures à celles mentionnées dans les schémas de contrôle de référence sur base de ces résultats de contrôle. Chaque passage s'effectue conformément au TABLEAU B.1. Le régime de fréquences de contrôle appliqué est enregistré dans le registre de contrôle approprié.

**TABLEAU B.1 - RÈGLES DE PASSAGE**

|   |
|---|
| <b>a) Contrôle ordinaire</b>  |
| La fréquence de contrôle est conforme à celle des TABLEAU A.2 à TABLEAU A.4.  |
| <b>b) Du contrôle ordinaire au contrôle réduit</b>  |
| Le contrôle réduit correspond à une réduction de moitié de la fréquence applicable au contrôle ordinaire. Il peut être appliqué si, lors d'un contrôle ordinaire, les 10 résultats de contrôle successifs précédents étaient conformes et sauf accord contraire de PROBETON, au plus tôt après l'octroi de la licence BENOR. Il ne peut pas être appliqué si des contrôles connexes ou d'autres parties de l'ACI indiquent une maîtrise insuffisante de la production ou suscitent des doutes quant à la conformité du produit fini. Il ne peut pas non plus être appliqué si la fréquence de contrôle normale suivant les TABLEAU A.2 à TABLEAU A.4 n'est pas supérieure à une fréquence annuelle. |
| <b>c) Du contrôle réduit au contrôle ordinaire</b>  |
| - Du contrôle réduit, il est repassé au contrôle ordinaire dès que:<br>- 1 résultat de contrôle n'est pas conforme<br>- Des contrôles connexes ou d'autres parties de l'ACI indiquent une maîtrise insuffisante de la production ou suscitent des doutes quant à la conformité du produit fini.   |
| <b>d) Du contrôle ordinaire au contrôle renforcé</b>  |
| Le contrôle renforcé correspond à un doublement de la fréquence applicable lors du contrôle ordinaire. Elle est appliquée si lors du contrôle ordinaire 2 ou au maximum 5 résultats de contrôle successifs ne sont pas conformes.   |
| <b>e) Du contrôle renforcé au contrôle ordinaire</b>  |
| Le contrôle renforcé est maintenu jusqu'à ce que 5 résultats de contrôle successifs soient conformes. Ensuite, on peut repasser au contrôle ordinaire.  |
| <b>f) Interruption de la fabrication</b>  |
| Si le contrôle renforcé doit être maintenu pour 10 résultats de contrôle successifs, la fabrication est interrompue. La cause de la non-conformité est recherchée et toutes les mesures correctives nécessaires sont prises afin de restaurer la conformité du produit. La fabrication est ensuite reprise sous le contrôle renforcé.   |

Les passages des fréquences de contrôle s'appliquent par objet ou aspect de contrôle séparément. Les passages sont également applicables séparément par paramètre qui détermine la fréquence et la conformité de l'objet ou de l'aspect du contrôle envisagé (p. ex. type ou groupe de fabricats).

## ANNEXE C

### DISPOSITIONS DE CONTROLE ET TECHNIQUES PARTICULIERES

#### C.1 EQUIPEMENTS DE FABRICATION

##### C.1.1 Dispositions générales

Les éléments de maçonnerie sont fabriqués dans une usine fixe et permanente disposant de moyens de fabrication propres pour la fabrication des éléments de maçonnerie et où la fabrication et la conservation des éléments de maçonnerie à jeune âge, immédiatement après le démoulage et les premiers jours de durcissement, ont lieu à l'abri des conditions climatiques extérieures.

Les équipements de fabrication sont en bon état. Ils ne présentent pas de défauts pouvant compromettre la conformité des produits.

##### C.1.2 Installations de dosage

###### C.1.2.1 Méthode de dosage

Le dosage du ciment, des granulats, des additions et de l'eau est automatisé. Pour les autres matières premières du béton, un dosage manuel est admis.

Le ciment, les adjuvants et les additions en poudre sont dosés pondéralement. Pour les autres matières premières, un dosage volumétrique est admis.

###### C.1.2.2 Précision du dosage

La précision des installations de dosage est telle qu'il est tenu compte de tous les éléments d'imprécision lors de l'opération de dosage (précision du pesage proprement dit, tarage, temps de réaction, ...) , l'écart des quantités réelles dans la cuve de malaxage par rapport aux quantités prévues par matière première séparément n'est pas supérieur à :

— granulats et matières premières liquides: +/- 5 %

— autres matières premières: +/- 3 %.

###### C.1.2.3 Précision et étalonnage de l'installation de dosage

La NR 017 s'applique. Si l'étalonnage est réalisé par un organisme accrédité pour l'étalonnage en question, la méthode accréditée de cet organisme peut être appliquée en dérogation à la NR 017.

###### C.1.2.4 Etalonnage de l'installation de dosage de l'eau de gâchage

Si la teneur en eau du béton frais est déterminée quotidiennement par des essais, l'étalonnage de l'installation de dosage de l'eau de gâchage échoit.

#### C.2 MATERIAUX

##### C.2.1 Dispense de contrôle

Les matériaux livrés sous la marque BENOR ou avec un ATG avec certificat sont dispensés du contrôle des caractéristiques certifiées suivant le TABLEAU A.2.

A la demande du fabricant et moyennant l'accord de PROBETON, des matériaux livrés avec une autre preuve de conformité (certificat produit, attestation de contrôle délivrée par une tierce partie, déclaration de conformité ou des performances du producteur/fournisseur, ...) peuvent également être dispensés entièrement ou partiellement du contrôle. Le niveau de dispense dépend du niveau de fiabilité de la conformité des performances des caractéristiques couvertes par cette autre preuve de conformité par rapport à celle procurée par la marque BENOR ou un ATG avec certificat. Un système de certification produit 5 suivant la NBN EN ISO/IEC 17067 est généralement considéré comme équivalent. PROBETON juge de l'équivalence.

Les matériaux dont les performances des caractéristiques sont déclarées par le fournisseur dans le cadre du marquage CE bénéficient éventuellement d'une dispense entière ou partielle de contrôle, en fonction du matériau en question et du système d'EVCP applicable.

La dispense du contrôle des matériaux est telle qu'indiquée au TABLEAU C.1. Les dispenses y figurant portent uniquement sur les caractéristiques des matériaux et le cas échéant uniquement sur le type ou la classe du matériau qui fait l'objet de la preuve de conformité.

La dispense du contrôle des matériaux n'implique pas systématiquement que les matériaux peuvent être utilisés sans condition dans les éléments de maçonnerie. Pour certains matériaux, l'aptitude à l'emploi dans les éléments de maçonnerie (voir C.2.2) doit être démontrée et requiert l'accord de PROBETON.

**TABLEAU C.1 - DISPENSE DE CONTRÔLE DES CARACTÉRISTIQUES DÉCLARÉES CONFORMES DES MATÉRIAUX LIVRÉS AVEC UNE PREUVE DE CONFORMITÉ**

| Preuve de conformité<br>Matériau   | BENOR ou ATG<br>avec certification | Autre certificat ou<br>attestation produit | Système d'EVCP            |   |   | Aucune des preuves de<br>conformité mentionnées |
|--|------------------------------------|--|---------------------------|---|---|---|
|  |                                    |  | CE 1 et 1+                | CE 2+   | CE 2, 3, 4                                  |   |
| Ciment suivant NBN EN 197-1  | dispensé                           | suivant décision PROBETON                  | dispensé                  |   |   | contrôle suivant Tableau A.2.1                  |
| Ciment suivant NBN EN 197-1 fourni via une station de transbordement                     | dispensé                           | suivant décision PROBETON                  |                           |   |   | contrôle suivant Tableau A.2.1                  |
| Pierre pulvérisée ou filler suivant NBN EN 12620   | suivant décision PROBETON          | suivant décision PROBETON                  |                           | suivant décision PROBETON                         |   | contrôle suivant Tableau A.2.1                  |
| Pigment suivant NBN EN 12878   | -                                  | dispensé                                   |                           | dispensé  |   | contrôle suivant Tableau A.2.1                  |
| Autres additions de type I   | -                                  | suivant décision PROBETON                  |                           |   |   | contrôle suivant Tableau A.2.1                  |
| Laitier de haut fourneau moulu suivant NBN EN 15167-1                                    | dispensé                           | suivant décision PROBETON                  |                           |   |   | contrôle suivant Tableau A.2.1                  |
| Cendres volantes suivant NBN EN 450-1  | dispensé                           | suivant décision PROBETON                  | suivant décision PROBETON |   |   | contrôle suivant Tableau A.2.1                  |
| Cendres volantes hors domaine d'application de la NBN EN 450-1                           | dispensé                           | suivant décision PROBETON                  | suivant décision PROBETON |   |   | suivant décision PROBETON                       |
| Fumées de silice suivant NBN EN 13263-1  | dispensé                           | suivant décision PROBETON                  | dispensé                  |   |   | contrôle suivant Tableau A.2.1                  |
| Autres additions de type II  | dispensé                           | suivant décision PROBETON                  | suivant décision PROBETON | contrôle suivant, Tableau A.2.1                   | contrôle suivant Tableau A.2.1              | contrôle suivant Tableau A.2.1                  |
| Granulats pour béton suivant NBN EN 12620  | dispensé                           | suivant décision PROBETON                  |                           | contrôle suivant Tableau A.2.1 quart de fréquence | contrôle suivant Tableau A.2.1 mi-fréquence | contrôle suivant Tableau A.2.1                  |
| Granulats légers pour béton suivant NBN EN 13055-1                                       | dispensé                           | suivant décision PROBETON                  |                           | contrôle suivant Tableau A.2.1 quart de fréquence | contrôle suivant Tableau A.2.1 mi-fréquence | contrôle suivant Tableau A.2.1                  |
| Granulats suivant NBN EN 12620 ou NBN EN 13055-1 livrés via un intermédiaire indépendant | dispensé                           | suivant décision PROBETON                  |                           |   |   | contrôle suivant Tableau A.2.1                  |
| Granulats de béton suivant PTV 406 (provenance externe)                                  | suivant décision PROBETON          | suivant décision PROBETON                  |                           |   |   | contrôle suivant Tableau A.2.1                  |
| Adjuvant suivant NBN EN 934-2  | dispensé                           | dispensé                                   |                           | dispensé  |   | contrôle suivant Tableau A.2.1                  |
| Adjuvant hors domaine d'application de la NBN EN 934-2                                   |                                    | dispensé                                   |                           |   |   | suivant décision PROBETON                       |

## **C.2.2 Constituants du béton**

### **C.2.2.1 Aptitude à l'emploi des constituants**

Les constituants du béton des éléments de maçonnerie doivent être aptes à l'emploi au sens de la NBN EN 206-1. Ils ne peuvent pas comporter de constituants nuisibles en quantités telles qu'ils ont une influence négative sur la durabilité du béton des éléments de maçonnerie et doivent être aptes pour l'usage prévu des éléments de maçonnerie. Si l'aptitude à l'emploi générale d'un constituant destiné à être utilisé dans le béton est démontrée, cela ne signifie pas que ce constituant est apte à être utilisé spécifiquement en toutes circonstances dans les éléments de maçonnerie ayant un usage prévu donné.

L'utilisation des constituants dont l'aptitude à l'emploi générale ou spécifique n'est pas démontrée sur base de la conformité des performances des caractéristiques pertinentes à une NBN EN requiert l'accord de PROBETON. Le fabricant démontre l'aptitude à l'emploi de tels constituants de manière scientifique. Les caractéristiques envisagées, les méthodes d'essai et les exigences pour la justification de l'aptitude à l'emploi, de même que les fréquences de contrôle, doivent être convenues avec PROBETON et enregistrées dans le DTG.

### **C.2.2.2 Ciment**

L'aptitude à l'emploi spécifique du ciment répondant à la NBN EN 197-1 est démontrée en toutes circonstances pour un usage dans les éléments de maçonnerie.

### **C.2.2.3 Additions**

#### **C.2.2.3.1 Généralités**

Les additions sont des matériaux finement divisés utilisés afin d'améliorer certaines propriétés du béton ou pour lui conférer des propriétés particulières. Conformément à la NBN EN 206-1, on distingue deux types d'additions minérales:

- les additions quasiment inertes (type I)
- les additions à caractère pouzzolanique ou hydraulique latent (type II).

Les additions ne comportent pas de constituants ayant une influence négative sur la réaction hydraulique du ciment (prise et développement de résistance) ni sur la durabilité des éléments de maçonnerie.

Si l'aptitude à l'emploi spécifique des additions à caractère pouzzolanique ou hydraulique latent (type II) n'a pas été démontrée sur base de la conformité des performances des caractéristiques pertinentes à une NBN EN, elle est démontrée conformément aux dispositions de la NBN B 15-100.

#### **C.2.2.3.2 Pierre pulvérisée et filler**

La pierre pulvérisée et le filler sont des additions de type I appartenant au domaine d'application de la NBN EN 12620. Les caractéristiques définies dans cette norme ne permettent toutefois pas d'évaluer leur aptitude à l'emploi spécifique dans toutes les circonstances.

Le fabricant démontre l'aptitude à l'emploi spécifique de la pierre pulvérisée et du filler sur base d'essais des caractéristiques pertinentes liées à l'influence éventuelle sur la prise du ciment, l'ouvrabilité et le développement de résistance du béton et la durabilité des éléments de maçonnerie comme:

- la composition chimique
- la teneur en substances nuisibles: chlorures, sulfates, sulfures, teneur en alcalins
- la pureté (teneur en substances organiques et chiffre du bleu de méthylène)
- la finesse (chiffre Blaine ou besoin en eau  $\beta$ p).

Moyennant l'accord de PROBETON, d'autres caractéristiques ou méthodes d'essai peuvent être prises en considération.

#### C.2.2.3.3 Boue de recyclage

La boue de recyclage peut être considérée comme une addition de type I. Seule l'utilisation de boue de recyclage en provenance de la production de béton interne est admise.

Le fabricant démontre l'aptitude à l'emploi spécifique de la boue de recyclage sur base des caractéristiques des éléments de maçonnerie et de certaines caractéristiques pertinentes de la boue de recyclage, liées à l'influence éventuelle de la prise du ciment, à l'ouvrabilité et au développement de résistance du béton et à la durabilité des éléments de maçonnerie, comme:

- taux d'humidité
- finesse
- pureté.

#### C.2.2.3.4 Pigments

Les pigments sont des additions de type I appartenant au domaine d'application de la NBN EN 12878. Les caractéristiques définies dans cette norme ne permettent toutefois pas d'évaluer la stabilité de leurs couleurs dans le béton. La stabilité des couleurs des pigments inorganiques artificiels ne pose pas de problème et pour ce type de pigments, l'aptitude spécifique à l'usage dans les éléments de maçonnerie est démontrée en toutes circonstances.

Le fabricant démontre la stabilité des couleurs des pigments naturels inorganiques et des pigments organiques sur base de certaines caractéristiques pertinentes comme la finesse ou sur base du comportement dans les éléments de maçonnerie.

Les pigments de carbone ("carbon black") sont uniquement aptes à l'emploi si le volume moyen des particules n'est pas inférieur à 70 mm.

#### C.2.2.3.5 Cendres volantes

Les cendres volantes sont des additions pouzzolaniques de type II. Les cendres volantes de charbon pulvérisé contenant des silices destinées à être utilisées dans le béton, provenant de sources bien définies et caractérisées par une teneur limitée en cendres provenant de co-combustion ( $\leq 30\%$ ) appartiennent au domaine d'application de la NBN EN 450-1. Sur le marché, on trouve pourtant également des cendres volantes non couvertes par le domaine d'application de la NBN EN 450-1 en raison de leur teneur supérieure en co-combustion ( $> 30\%$ ) ou de l'utilisation d'autres sources de charbon pulvérisé. Ce type de cendres volantes est couvert, le cas échéant, par un ATE (Agrément Technique Européen).

Les cendres volantes pour béton conformes à la NBN EN 450-1 ou le cas échéant à un ATE sont divisées en 3 classes en fonction de la perte au feu:

- classe A - perte au feu  $\leq 5,0\%$
- classe B - perte au feu  $\leq 7,0\%$
- classe C - perte au feu  $\leq 9,0\%$ .

L'aptitude spécifique des cendres volantes de classe A et B est démontrée sur base de la conformité à la NBN EN 450-1 ou d'un ATE. Les cendres volantes de classe C ne conviennent pas pour une utilisation dans les éléments de maçonnerie.

Le fabricant démontre l'aptitude à l'emploi spécifique des cendres volantes non couvertes par le domaine d'application de la NBN EN 450-1 ni par un ATE conformément aux dispositions applicables de la NBN B 15-100.

#### C.2.2.3.6 Laitier de haut fourneau moulu

Le laitier de haut fourneau moulu est une addition à caractère hydraulique latent de type II. Le laitier de haut fourneau moulu destiné à être utilisé dans le béton appartient au domaine d'application de la NBN EN 15167-1. Le laitier de haut fourneau conforme à la NBN EN 15167-1 n'est pas activé et ne comporte pas de régulateur de prise. Sur le marché, on trouve toutefois également du laitier de haut fourneau moulu auquel un régulateur de prise ou un activateur a éventuellement été ajouté et qui n'est pas couvert par le



domaine d'application de la NBN EN 15167-1.

L'aptitude à l'emploi du laitier de haut fourneau moulu conforme à la NBN EN 15167-1 pour une utilisation dans les éléments de maçonnerie est démontrée en toutes circonstances.

Le fabricant démontre l'aptitude à l'emploi spécifique du laitier de haut fourneau moulu avec activateur ou régulateur de prise non couvert par le domaine d'application de la NBN EN 15167-1 conformément aux dispositions de la NBN B 15-100. L'aptitude à l'emploi peut éventuellement être démontrée sur base d'un ATG.

#### C.2.2.3.7 Fumées de silice

Les fumées de silice sont des additions à caractère pouzzolanique de type II. Les fumées de silice pour une utilisation dans le béton appartiennent au domaine d'application de la NBN EN 13263-1. L'aptitude à l'emploi spécifique des fumées de silice qui répondent à la NBN EN 13263-1 est démontrée pour une utilisation dans les éléments de maçonnerie en béton cellulaire en toutes circonstances

### **C.2.2.4 Granulats**

#### C.2.2.4.1 Généralités

L'aptitude à l'emploi générale des granulats ordinaires conformes à la NBN EN 12620 et des granulats légers pour le béton conformes à la NBN EN 13055-1 est démontrée. Ces caractéristiques déterminées dans ces normes ne permettent toutefois pas de juger en toutes circonstances de l'aptitude à l'emploi spécifique des granulats pour éléments de maçonnerie. En particulier, l'utilisation de pierre pulvérisée et de filler et de granulats recyclés et artificiels requiert une attention particulière.

#### C.2.2.4.2 Granulats de béton recyclés

Les granulats de béton recyclés en provenance de la production propre sont censés être aptes à l'emploi s'ils sont exempts de salissures étrangères au béton et répondent aux exigences de granularité du fabricant. Le concassage s'effectue de manière sélective et la provenance interne est traçable dans le FD.

Les granulats de béton recyclés de provenance externe conviennent pour une utilisation dans les éléments de maçonnerie s'ils répondent aux exigences relatives aux granulats de béton du PTV 406.

L'utilisation de granulats de béton de provenance externe requiert l'accord de PROBETON.

#### C.2.2.4.3 Granulats artificiels

L'aptitude à l'emploi des granulats non naturels, artificiels qui sont un résidu d'une activité industrielle non centrée sur l'extraction ou la production de granulats pour le béton est démontrée s'ils sont inertes. Les granulats artificiels sont considérés comme inertes si:

- ils n'ont pas d'influence défavorable sur la réaction hydraulique du liant (prise et développement de résistance)
- ils n'ont pas d'influence défavorable sur la durabilité des éléments de maçonnerie
- ils ne présentent pas de rayonnement radioactif ne répondant pas aux prescriptions légales pour l'application envisagée
- en cours d'utilisation, ils ne donnent pas lieu à l'émission ou à la lixiviation de substances nuisibles.

Le fabricant apporte la preuve scientifique que les granulats artificiels utilisés sont inertes et enregistre le mode de justification de l'aptitude à l'emploi dans le DTG.

L'utilisation de granulats artificiels requiert l'accord de PROBETON.

#### C.2.2.4.4 Méthode simplifiée pour la détermination de la granularité

La détermination de la granularité des granulats s'effectue généralement conformément à la procédure décrite dans la NBN EN 933-1, étant entendu que les dérogations suivantes sont accordées:

- les dispositions relatives à la préparation de l'échantillon de tamisage suivant la NBN EN 933-1, 6 ne s'appliquent pas
- les dispositions relatives au refus sur le tamis maximum sur chaque tamis suivant la NBN EN 933-1, 7.2 ne s'appliquent pas.

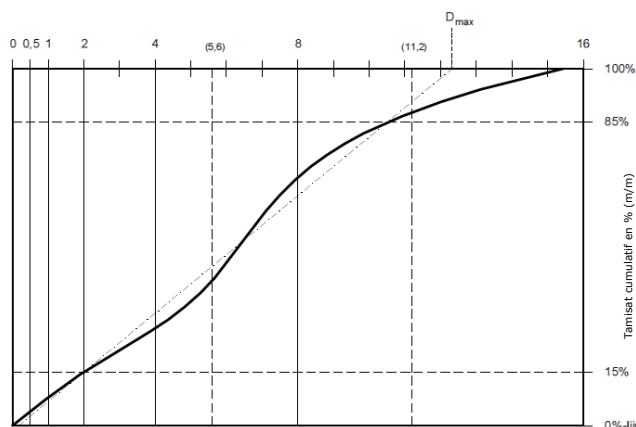
Indépendamment des dérogations accordées, le fabricant est tenu de veiller à :

- la représentativité de l'échantillon de tamisage pour le granulat fourni
- la fiabilité des résultats de l'analyse de tamisage.

#### C.2.2.4.5 Dimension nominale maximale des granulats $D_{max}$

La dimension nominale maximale des granulats  $D_{max}$  du squelette inerte de la composition du béton est l'ouverture de tamis imaginaire par laquelle tous les granulats passent encore tout juste. En cas de doute concernant la conformité entre la dimension nominale maximale des granulats  $D$  du calibre le plus grossier utilisé pour une composition de béton donnée et la dimension maximale réelle  $D_{max}$  du squelette inerte,  $D_{max}$  peut être déterminé sur base d'une analyse granulométrique.

A cet effet, placez la courbe granulométrique du squelette inerte dans un diagramme avec sur l'axe horizontal une répartition des ouvertures de tamis selon une échelle linéaire. Déterminez les points d'intersection entre la courbe granulométrique et les lignes horizontales qui indiquent respectivement des refus de tamis cumulatifs de 15 % et 85 %. Tracez une droite passant par ces points d'intersection et déterminez le point d'intersection entre cette droite et la droite indiquant le refus de tamis cumulatif de 0 %. Arrondissez le calibre (fictif) obtenu au nombre entier de millimètres le plus proche. C'est le  $D_{max}$  du squelette inerte.



### C.2.2.5 Eau de gâchage

#### C.2.2.5.1 Eau de canalisation

L'eau de canalisation est censée convenir pour une utilisation en tant qu'eau de gâchage pour le béton des éléments de maçonnerie.

#### C.2.2.5.2 Autre eau

L'aptitude à l'emploi de l'eau autre que l'eau de canalisation (eau souterraine, eau de surface, eau de pluie, eau recyclée) utilisée pour le gâchage du béton des éléments de maçonnerie est évaluée conformément à la NBN EN 1008. Les aspects suivants sont pris en compte :

##### a) Particules solides et impuretés

La vérification des particules solides et des impuretés porte en premier lieu sur les aspects 1 à 5 suivant la NBN EN 1008, Tableau 1. En cas de doute concernant l'aspect 3 (couleur), l'aspect 7 (substances organiques) suivant la NBN EN 1008, Tableau 1 est inclus dans la vérification. Les méthodes appliquées sont conformes à la NBN EN 1008, 6.1.1 et 6.1.2 et l'évaluation des résultats de contrôle est conforme à

la NBN EN 1008, Annexe B.

#### b) Constituants nuisibles

La vérification des constituants nuisibles porte sur tous les aspects de la NBN EN 1008, 4.2 et 4.3. Les méthodes appliquées sont conformes à la NBN EN 1008, 6.1.1 à 6.1.3 et l'évaluation des résultats de contrôle est conforme à la NBN EN 1008, Annexe B.

##### C.2.2.5.3 Contrôle en cas d'utilisation d'eau recyclée

Si de l'eau recyclée provenant de la production propre est utilisée, le contrôle de toute autre eau de gâchage de la même source que l'eau recyclée qui est contrôlée échoit.

#### **C.2.2.6 Adjuvants**

L'aptitude à l'emploi des adjuvants pour béton qui répondent à la NBN EN 934-2 pour une utilisation dans les éléments de maçonnerie est démontrée en toutes circonstances. La NBN EN 934-2 décrit toutefois uniquement les caractéristiques des adjuvants pour béton de consistance normale. Les dispositions de la NBN EN 934-2 ne sont pas toujours applicables aux adjuvants pour le béton semi-sec ou terre-humide. Certains adjuvants sont en outre prévus pour une action non décrite dans la NBN EN 934-2.

Les adjuvants qui ne répondent pas aux dispositions de la NBN EN 934-2 sont censés être aptes pour une utilisation dans les éléments de maçonnerie s'ils n'ont pas d'influence négative sur le développement de résistance et la durabilité des éléments de maçonnerie. Leur utilisation requiert l'accord de PROBETON.

#### **C.2.3 Stockage**

##### **C.2.3.1 Prescriptions générales**

Les matériaux sont stockés et identifiés de manière clairement distincte. Les aires de stockage pour les matières premières en vrac sont marquées clairement afin d'éviter des mélanges et des erreurs d'utilisation des matières premières.

Le mode de stockage ne modifie pas les caractéristiques des matériaux et ne compromet pas leur aptitude à l'emploi.

Le cas échéant, les instructions du fournisseur sont respectées.

##### **C.2.3.2 Ciment et additions**

Le ciment et les additions en poudre sont protégés de l'humidité. Le mélange réciproque des ciments et additions est évité.

##### **C.2.3.3 Granulats**

Le mélange réciproque des granulats est évité.

Lors du stockage des granulats à l'air libre, les salissures (entre autres avec des matériaux organiques) sont évitées.

##### **C.2.3.4 Adjuvants et additions liquides**

Les adjuvants et additions liquides ('slurries') sont protégés du gel.

##### **C.2.3.5 Eau de recyclage**

Lors du stockage de l'eau de recyclage, il est tenu compte de la NBN EN 1008, A.4.2 et A.4.3.

## **C.3 PRODUCTION**

### **C.3.1 Béton**

#### **C.3.1.1 Composition de béton**

Le fabricant identifie une ou plusieurs compositions type de béton dans son DTG. Les détails de ces compositions type de béton sont décrites dans la FD et mentionnent par composition au moins les constituants (secs), leur dosage par m<sup>3</sup> de béton frais et le rapport E/C.

La composition type de béton est recherchée lors de la production mais peut être adaptée en fonction de la variabilité des caractéristiques des matières premières et autres conditions de production. Sauf autre justification, les limites suivantes s'appliquent:

- la modification de la teneur en ciment ou en addition n'excède pas 5 % en poids
- la nature des constituants, à l'exception du colorant, reste identique; il s'agit entre autres:
  - du type de granulats
  - de la dimension nominale maximale des granulats  $D_{max}$  du squelette inerte (voir C.2.2.4.5)
  - du type et de la classe de résistance du ciment
  - du type d'adjuvants
  - de la nature des additions.

Quotidiennement au moins les détails suivants de chaque composition adaptée ou non, utilisée dans la production, sont enregistrés: les constituants, leur dosage par mélange et/ou par m<sup>3</sup> avec mention de la teneur en eau effective et le rapport E/C qui en découle.

#### **C.3.1.2 Utilisation de granulats de béton**

a) Granulats de béton de provenance propre

La teneur en granulats de béton de provenance propre dans le squelette inerte d'une composition de béton est limitée à 20 % en masse.

b) Granulats de béton de provenance externe

La teneur en granulats de béton de provenance externe dans le squelette inerte d'une composition de béton est limitée à 10 % en masse.

#### **C.3.1.3 Utilisation d'eau recyclée**

Lors de l'utilisation d'eau recyclée, il est tenu compte des dispositions de la NBN EN 1008, Annexe A.

#### **C.3.1.4 Contrôle de la teneur en chlorures du béton**

La teneur en chlorures du béton est de maximum 1 % (m/m) par rapport à la quantité de liant. La teneur en chlorures des constituants et du béton ne doit être contrôlée qu'en cas d'utilisation simultanée de granulats marins et d'adjuvants contenant des chlorures, sauf en cas de doute.

Pour la détermination de la teneur en chlorures, on utilise les données suivantes:

- pour ce qui concerne les granulats autres que marins, on peut prendre le dernier résultat de contrôle disponible de la teneur en chlorures de ces granulats obtenu en application des fréquences de contrôle suivant le Tableau A.2.1-b), n° 150
- pour l'eau de gâchage, on peut prendre le dernier résultat de contrôle disponible de la teneur en chlorures obtenu en application des fréquences de contrôle suivant le Tableau A.2.1-b), n° 290 à 350
- pour les autres constituants du béton, en cas d'application des fréquences de contrôle appropriées suivant le Tableau A.2.1-b), on calcule la teneur en chlorures du béton avec la teneur en chlorures maximum admise (valeur limite ou classe) des matériaux dont les résultats de contrôle sont vérifiés.

Pour les constituants auxquels une dispense de contrôle de la teneur en chlorures s'applique conformément

au C.2.1, on prend en compte la teneur maximale en chlorures garantie sous la preuve de conformité correspondante.

Si toutefois la fréquence de contrôle pour une matière première augmente de façon telle qu'au moins un résultat de contrôle par mois est disponible pour ce matériau (voir Tableau A.2.1-b), n° 360), la teneur en chlorures du béton peut être calculée alternativement avec la teneur en chlorures du matériau, comme cela est déterminé au moins mensuellement au moyen de la moyenne des 25 derniers résultats de contrôle de la teneur en chlorures du matériau + 1,64 x la dispersion. Des valeurs individuelles déclarées par le fournisseur peuvent être prises en compte comme résultat de contrôle.

La détermination mensuelle de teneur en chlorures sur base de valeurs individuelles déclarées par le fournisseur ne décharge pas le fabricant des fréquences de contrôle du tableau A.2.1-b), sauf dispense de contrôle en application du C.2.1.

### **C.3.1.5 Protection contre la dessiccation**

Les conditions de conservation et l'humidité de l'air dans le hall de production et dans les chambres de mûrissement doivent toujours assurer la protection des produits contre la dessiccation.

Les conditions appropriées à cet effet doivent toujours régner dans les chambres de mûrissement.

Si l'humidité relative est faible dans le hall de production ou si le hall est exposé aux courants d'air, le fabricant doit veiller à ce que la surface des éléments de maçonnerie ne sèche pas prématurément et qu'aucune fissure de retrait ni aucun faïençage n'apparaisse. Il fixe éventuellement dans sa FD à partir de quelle humidité relative il prend des mesures.

### **C.3.1.6 Température dans les chambres de mûrissement**

Pour empêcher les fissures thermiques et/ou les défauts de durabilité; la température des chambres de mûrissement est limitée à 65°C.

Si l'application d'un traitement thermique entraîne une hausse de température jusqu'à plus de 40°C, une période de préchauffage appropriée est appliquée.

La température maximale dans les chambres de mûrissement et, en cas d'application d'un traitement thermique, le déroulement des températures avec la période de préchauffage éventuelle, sont fixées dans la FD.

## **C.4 PRODUIT FINI**

### **C.4.1 Masse volumique conventionnelle des éléments de maçonnerie**

En vue des livraisons avant l'âge de contrôle de la résistance mécanique  $T_{K,M}$  suivant la procédure L<sub>1</sub> (voir D.3), d'un contrôle alternatif et/ou de la diminution des fréquences de la détermination de la masse volumique brute sèche des éléments de maçonnerie dans le cadre de l'ACI (voir 5.3.5), le fabricant peut déterminer la masse volumique conventionnelle d'un fabricant.

La masse volumique conventionnelle d'un fabricant est la masse volumique moyenne recherchée par le fabricant au départ des étuves. La durée et les conditions de conservation dans les étuves sont telles que la maîtrise de la masse volumique conventionnelle assure aussi la maîtrise de la masse volumique sèche. La masse volumique conventionnelle d'un fabricant, la tolérance admise de celle-ci, les conditions de conservation et le moment du contrôle sont indiqués dans la FD.

La tolérance admise de la masse volumique conventionnelle est constatée en tenant compte des écarts réels obtenus lors de la détermination de la masse volumique sèche du fabricant et n'est en aucun cas supérieure à 5 %.

## **C.5 METHODES D'ESSAI**

### **C.5.1 Conditions de conservation et préparation des éprouvettes**

Les échantillons destinés aux essais de contrôle et aux essais réalisés dans le cadre du CPU durcissent dans

les mêmes conditions que la partie de production sur laquelle ils portent (p. ex. pièces de maturation, aire de stockage intérieure et/ou extérieure, ...), à l'exception de la conservation prescrite en préparation des essais.

La durée de la préparation des éprouvettes destinées à l'essai de compression suivant la NBN EN 771-1 (lissage des faces de compression et conservation) n'est toutefois pas supérieure à  $T_{K,M}/2$ , arrondi à des jours entiers. Lors du choix de la méthode de préparation, il est tenu compte de cette durée minimale.

**NOTE 1** *Un long conditionnement des éprouvettes donne des résultats d'essai de compression plus élevés et donc des performances déclarées de la résistance à la compression surestimant largement ou de manière limitée la résistance à la compression réelle sur stock et donc à la livraison.*

**NOTE 2** *Si le conditionnement s'effectue conformément à la NBN EN 772-1, 7.3.5 (immersion dans l'eau), les résultats des essais de compression sont convertis en valeurs équivalentes pour les conditions à l'air sec par multiplication avec un facteur 1,2 (voir NBN EN 772-1, Annexe A).*

## **C.5.2 Variations dimensionnelles**

### **C.5.2.1 Conservation des éprouvettes**

Pour limiter la dispersion sur les résultats de la détermination des variations dimensionnelles des éléments de maçonnerie, la préparation et l'essai doivent avoir lieu strictement selon les dispositions de la NBN EN 772-14. Une des mesures prévues dans la norme d'essai consiste à emballer les éprouvettes dans un sac étanche à l'air depuis l'échantillonnage jusqu'à la préparation de l'essai.

Pour pouvoir répondre aux exigences relatives à la préparation dans le respect des dispositions relatives à l'âge de contrôle, chacune des 6 éprouvettes destinées à la détermination des variations dimensionnelles doit donc être emballée dans un sac étanche à l'air le jour de sa production ou au plus tard au moment où elle quitte la chambre de durcissement. Les éprouvettes emballées doivent être présentes au laboratoire d'essai au plus tard 14 jours après la production et doivent être conservées dans le sac étanche à l'air durant toute cette période. A 14 jours d'âge, les éprouvettes doivent être retirées de l'emballage au laboratoire d'essai et conservées au laboratoire jusqu'à l'âge d'essai conformément aux dispositions de la NBN EN 772-14, 6.2. Selon la NBN EN 772-14, 7 l'essai des variations dimensionnelles ne débute qu'après 14 jours de conservation dans les conditions du laboratoire (soit 28 jours après le jour de production).

Le fabricant doit prendre les mesures nécessaires pour permettre cette préparation et conserver les moyens d'emballage appropriés en stock pour son usage interne ou pour les mettre à la disposition de l'OI.

### **C.5.2.2 Mission à un laboratoire externe**

Si l'essai est réalisé dans un laboratoire externe, il y a lieu de fournir les données nécessaires au laboratoire lors de l'établissement du bordereau d'essai en vue du respect des dispositions appropriées relatives au conditionnement et à l'âge d'essai par le laboratoire. Il y a également lieu de communiquer le mode de prélèvement des éprouvettes au laboratoire d'essai afin que celui-ci puisse être repris dans le rapport d'essai.

## **C.5.3 Détermination de la teneur en eau du béton frais**

### **C.5.3.1 Généralités**

En règle générale, la méthode de référence décrite ci-après est appliquée pour la détermination de la teneur en eau du béton frais par des essais.

Le fabricant peut appliquer une autre méthode moyennant l'accord de PROBETON et pour autant qu'il ait été démontré au préalable sur base d'un examen de corrélation que les résultats obtenus avec la méthode de référence et avec la méthode alternative ne présentent pas de différences significatives (voir C.6.1.2).

La méthode alternative et le cas échéant les contrôles alternatifs éventuels qui soutiennent cette méthode sont décrits dans la FD.

**NOTE** *Une alternative courante consiste en la dessiccation de l'échantillon de béton frais au moyen d'un four à micro-ondes. S'il est démontré initialement sur au moins 5 échantillons appariés que les résultats de contrôle obtenus avec un four à micro-ondes ne présentent pas de différence statistiquement significative, ou présentent une différence statistiquement significative du côté de la sécurité par rapport au critère en vigueur, il n'est pas indispensable de procéder à d'autres tests comparatifs.*

### **C.5.3.2 Équipement**

L'équipement comprend:

- une pelle
- une spatule
- un récipient à fermeture hermétique
- une balance permettant de peser l'échantillon de béton frais à 10 g près
- un plateau métallique avec une surface de fond de minimum 10 dm<sup>2</sup> (échantillon de 5 litres) ou 20 dm<sup>2</sup> (échantillon de 10 litres) et un bord ouvert d'au moins 10 cm de haut
- une étuve ventilée dont le rapport entre le contenu utile en litres et la surface des circuits de ventilation en mm<sup>2</sup> est inférieure à 2 000 et où la température peut être réglée à (105 ± 5) °C
- une source de chaleur sous forme de plaque électrique ou de brûleur à gaz.

### **C.5.3.3 Echantillonnage**

La quantité de béton frais de l'échantillon est de minimum 5 litres si  $D_{\max}$  est au maximum égal à 14 mm et 10 litres si  $D_{\max}$  est supérieur à 14 mm.

Si la fraction avec un calibre jusqu'à maximum 14 mm est plus importante que les fractions avec un calibre supérieur à 14 mm, on peut également prendre un volume de 5 litres pour l'échantillon à condition que si le résultat de contrôle présente une déviation anormale par rapport à la teneur en eau dosée théorique, un contre-essai est réalisé sur un échantillon de 10 litres.

Le contrôle sur un échantillon de 10 litres peut toujours être remplacé par un contrôle sur deux échantillons de 5 litres. Dans ce cas, le résultat de contrôle pris en compte est le résultat d'essai moyen de 2 essais.

L'échantillon est conservé dans un récipient fermé hermétiquement jusqu'au moment de l'essai.

L'essai est entamé dans les 15 minutes suivant l'apport d'eau de gâchage dans le mélange si l'échantillon est séché dans une étuve ou un four à micro-ondes et dans les 30 minutes suivant l'apport d'eau de gâchage dans le mélange si l'échantillon est séché sur une source de chaleur.

### **C.5.3.4 Essai et expression du résultat**

Peser le récipient métallique à 10 g près. Soit  $m_0$  la masse du récipient, exprimée en grammes. Répartir l'échantillon de béton frais dans le récipient métallique au moyen de la pelle et peser l'ensemble à 10 g près. Soit  $m_1$  la masse du récipient et de l'échantillon.

Sécher l'échantillon soit dans l'étuve, soit en le chauffant sur la source de chaleur. Réaliser le séchage en mélangeant régulièrement le béton frais au moyen de la spatule.

Poursuivre le séchage jusqu'à ce que la perte pondérale de l'échantillon lors de deux pesages successifs réalisés à minimum 1 heure d'intervalle en cas de séchage à l'étuve et minimum 15 minutes d'intervalle en cas de séchage sur une source de chaleur soit inférieure à 0,2 %. Peser à nouveau l'échantillon après séchage à 10 g près. Soit  $m_2$  la masse du récipient et de l'échantillon sec.

La teneur en eau totale du béton frais, exprimée en pourcents de la masse sèche, est donnée par la formule

$$W = \frac{m_1 - m_2}{m_2 - m_0} \times 100\%$$

Le résultat est donné à une décimale près.

## **C.6 DISPOSITIONS RELATIVES AU CONTROLE**

### **C.6.1 Examen de corrélation**

#### **C.6.1.1 Généralités**

Un examen de corrélation est en principe effectué pour pouvoir évaluer une caractéristique à l'aide des résultats de contrôle pour la même caractéristique, mais obtenus dans des conditions alternatives par rapport à la méthode de référence. Ces conditions peuvent avoir trait à la préparation, l'âge, la nature ou le mode de conservation des éprouvettes, la méthode d'essai, etc. (p. ex. détermination de la résistance à la compression suivant une méthode alternative au lieu de la méthode de référence). Dans ce cas, il est d'abord fixé conformément au C.6.1.2 si les résultats de contrôle présentent ou non des écarts significatifs. En cas d'écart significatif défavorable par rapport aux critères de conformité, le rapport entre les résultats de contrôle en question peut être fixé via une analyse de régression conforme au C.6.1.2.

Un examen de corrélation peut également être réalisé pour évaluer une caractéristique à l'aide des résultats de contrôle d'une autre caractéristique déterminée avec une méthode alternative s'écartant de la méthode de référence. L'autre caractéristique est censée être en rapport avec la première caractéristique à évaluer. Dans ce cas, il n'est pas question d'un écart entre les résultats de contrôle, et le rapport entre les résultats de contrôle est toujours établi suivant une analyse de régression conforme au C.6.1.3.

En respectant la fiabilité appropriée, le rapport établi via une analyse de régression peut être utilisé pour évaluer une caractéristique à l'aide des résultats de contrôle obtenus dans des conditions alternatives ou avec une méthode d'essai alternative.

En cas d'évaluation à l'aide de la même caractéristique obtenue dans des conditions alternatives, une alternative simple à l'analyse de régression consiste à renforcer tellement le critère de conformité conformément au C.6.1.4 que la caractéristique peut être considérée dans toutes les conditions avec une certitude suffisante comme donnant toujours satisfaction si le résultat de contrôle déterminé dans des conditions alternatives ou avec une méthode d'essai alternative répond au critère de conformité plus rigoureux.

L'examen est toujours effectué sur base de résultats de contrôle appariés. Cela signifie que toutes les conditions pouvant influencer l'un des deux résultats de contrôle sont les mêmes, sauf celles qui distinguent les conditions alternatives ou la méthode d'essai alternative de la méthode de référence.

#### **C.6.1.2 Comparaison des résultats de contrôle appariés dans des conditions alternatives**

L'examen consiste en une comparaison initiale et le cas échéant une comparaison répétée périodiquement de 2 séries de  $n$  résultats de contrôle appariés dont une série concerne les résultats obtenus dans les conditions de référence et l'autre les résultats obtenus dans des conditions alternatives. Le nombre  $n$  d'échantillonnages appariés est de minimum 5. Les échantillonnages de  $n$  éprouvettes appariées sont répartis judicieusement dans le temps si des fluctuations dans la production peuvent avoir une influence sur les résultats de contrôle appariés. Les résultats de l'examen sont également uniquement valables pour les parties de production dont les résultats de contrôle appariés qui ont été utilisés dans le test comparatif sont représentatives.

Les résultats de contrôle appariés sont soumis à un test comparatif conformément à la NR 001, 3. En fonction du résultat du test comparatif, on distingue les cas suivants:

- a) si l'écart des résultats appariés n'est pas statistiquement significatif ou si l'écart des résultats appariés est statistiquement significatif, mais est du côté de la sécurité par rapport au critère de conformité en vigueur, les résultats de contrôle obtenus dans des conditions alternatives peuvent être utilisés, mais sans correction des résultats.
- b) si l'écart des résultats appariés est statistiquement représentatif et du côté de l'insécurité par rapport au critère de conformité en vigueur, les résultats de contrôle obtenus dans les conditions alternatives ne peuvent pas être utilisés sans correction des résultats de contrôle. A cet effet, il y a lieu d'établir un lien conformément au C.6.1.3 entre les résultats de contrôle obtenus via la méthode d'essai de référence et ceux obtenus dans les conditions alternatives ou les résultats de contrôle doivent être corrigés suivant le C.6.1.4.

Le test comparatif doit en principe être renouvelé chaque année. S'il est démontré, sur base de minimum



20 échantillonnages appariés, répartis sur au moins 2 années successives, que les résultats de contrôle obtenus dans les conditions alternatives ne présentent pas d'écart statistiquement significatif, ou présentent un écart statistiquement significatif du côté de la sécurité par rapport au critère de conformité en vigueur, il n'est pas indispensable de procéder à d'autres tests comparatifs.

Chaque fois qu'une modification des conditions de contrôle qui pourrait influencer un des deux résultats de contrôle concernés survient, la comparaison initiale et les comparaisons renouvelées doivent être reprises.

#### **C.6.1.3 Correction des résultats de contrôle par l'établissement d'une régression**

L'analyse de régression peut être effectuée si les conditions alternatives par rapport à la méthode de référence donnent lieu à un écart statistiquement significatif du côté de l'insécurité par rapport au critère de conformité ou si une méthode d'essai alternative est appliquée qui a trait à une autre caractéristique.

Initialement, un rapport est établi entre les résultats de contrôle sur 2 séries de  $n$  résultats de contrôle, dont la première série concerne des résultats obtenus dans les conditions de référence et l'autre les résultats obtenus dans les conditions alternatives ou avec une méthode alternative, via une analyse de régression courante (p. ex. une régression linéaire suivant la méthode des plus petits carrés). Le nombre  $n$  d'échantillonnages appariés est de minimum 5 initialement, mais PROBETON peut imposer un nombre plus élevé, en fonction des méthodes d'essai utilisées.

Ensuite, l'intervalle de fiabilité de 95 % est établi sur toute la portée de la régression pour l'estimation de la moyenne suivant la méthode de référence à l'aide d'un résultat de contrôle individuel obtenu dans les conditions alternatives ou avec la méthode alternative. La ligne indiquant la limite de cet intervalle de fiabilité est utilisée comme ligne de régression.

#### **C.6.1.4 Correction des résultats de contrôle par l'adaptation du critère de conformité**

Si l'utilisation de l'analyse de régression conformément au C.6.1.3 est trop laborieuse, il est autorisé de renforcer le critère de conformité de façon à ce que la caractéristique puisse être considérée dans toutes les conditions avec une certitude suffisante comme donnant toujours satisfaction si le résultat de contrôle déterminé dans des conditions alternatives ou avec une méthode d'essai alternative répond au critère de conformité plus rigoureux. A cet effet, la différence maximale pertinente entre les résultats de contrôle appariés disponibles est recalculée dans la valeur limite du critère de conformité.

### **C.6.2 Coefficients de conductivité thermique $\lambda_{10,sec, \text{élément}}$ et $\lambda_{10,sec, \text{élément}, 90/90}$**

#### **C.6.2.1 Généralités**

La NBN EN 771-3, 5.6 permet de déclarer un autre fractile en plus de la valeur moyenne du coefficient de conductivité thermique.

Ainsi, conformément au PTV 21-001, 5.7.1, en cas de maçonnerie isolante thermiquement, le fabricant doit déclarer, en plus de la valeur moyenne du coefficient de conductivité thermique  $\lambda_{10,sec, \text{élément}}$ ,  $\lambda_{10,sec, \text{élément}, 90/90}$ , qui est la valeur correspondant au fractile 90 % et avec un niveau de fiabilité de 90 %.

Conformément au PTV 21-001, 5.7.1, la détermination des coefficients de conductivité thermique  $\lambda_{10,sec, \text{élément}}$  et  $\lambda_{10,sec, \text{élément}, 90/90}$  s'effectue conformément à l'un des modèles S1 à S3 ou P1 à P5 de la NBN EN 1745.

Dans ces modèles, le coefficient de conductivité thermique découle de la masse volumique sèche nette du béton (S1 à S3 et P1 à P4) ou de la masse volumique sèche brute de l'élément de maçonnerie (P5). La détermination de  $\lambda_{10,sec, \text{élément}}$  s'effectue sur base de la valeur moyenne de la masse volumique sèche du béton et la détermination de  $\lambda_{10,sec, \text{élément}, 90/90}$  sur base du fractile 90 % de la masse volumique sèche du béton avec un niveau de fiabilité de 90 %, déterminé lui-même par un contrôle par variables conformément à F.3.

Les C.6.2.2 à C.6.2.9 donnent quelques explications concernant les méthodes pour la détermination des coefficients de conductivité thermique  $\lambda_{10,sec, \text{élément}}$  et  $\lambda_{10,sec, \text{élément}, 90/90}$  suivant les modèles de la NBN EN 1745.

La performance des coefficients de conductivité thermique  $\lambda_{10,sec,élément}$  et  $\lambda_{10,sec,élément,90/90}$  déclarés par le fabricant est enregistrée dans son AB.

#### **C.6.2.2 Modèle S1 – Détermination des coefficients de conductivité thermique sur base de valeurs tabulées**

Le modèle S1 suivant la NBN EN 1745, 4.2.1 s'applique uniquement aux éléments de maçonnerie pleins conformes à la NBN EN 1745, 3.1.3.

La détermination des coefficients de conductivité thermique suivant le modèle S1 s'effectue initialement à titre d'ITT.

Dans le cadre du CPU, la masse volumique sèche nette du béton est déterminée. La validité de la détermination des coefficients de conductivité thermique est vérifiée sur base de la détermination continue de la masse volumique sèche et les ITT sont répétés si nécessaire.

#### **C.6.2.3 Modèle S2 – Détermination des coefficients de conductivité thermique sur base du rapport avec la masse volumique sèche nette**

Le modèle S2 suivant la NBN EN 1745, 4.2.2 s'applique uniquement aux éléments de maçonnerie pleins suivant la NBN EN 1745, 3.1.3.

La détermination des coefficients de conductivité thermique suivant le modèle S2 s'effectue initialement par classe de masse volumique à titre d'ITT.

Dans le cadre du CPU, la masse volumique sèche nette du béton est déterminée.

En outre, on procède annuellement, judicieusement réparti sur les différentes classes de masse volumique, à une détermination des coefficients de conductivité thermique et de la masse volumique sèche sur un échantillon complémentaire de trois éprouvettes par des essais conformes aux NBN EN 12664 et NBN EN 772-13. Un échantillon complémentaire de trois éprouvettes de chaque classe de masse volumique est essayé au moins une fois tous les trois ans. La validité de la détermination des coefficients de conductivité thermique est vérifiée sur base de la détermination continue de la masse volumique sèche et de la détermination annuelle complémentaire des coefficients de conductivité thermique et les ITT sont répétés si nécessaire.

#### **C.6.2.4 Modèle S3 – Détermination du coefficient de conductivité thermique sur base du coefficient de transmission thermique des murets**

Le modèle S3 suivant la NBN EN 1745, 4.2.3 s'applique aux éléments de maçonnerie pleins suivant la NBN EN 1745, 3.1.3.

La détermination des coefficients de conductivité thermique suivant le modèle S3 s'effectue initialement par classe de masse volumique à titre d'ITT.

Dans le cadre du CPU, la masse volumique sèche nette du béton est déterminée.

En outre, on procède annuellement, judicieusement réparti sur les classes de masse volumique, à une détermination complémentaire du coefficient de transmission thermique par des essais sur 3 murets conformément à la NBN EN 1934 et à une détermination des coefficients de conductivité thermique. Une détermination complémentaire du coefficient de transmission thermique de chaque classe de masse volumique est effectuée au moins une fois tous les trois ans. La validité de la détermination des coefficients de conductivité thermique est vérifiée sur base de la détermination continue de la masse volumique sèche et la détermination annuelle complémentaire des coefficients de conductivité thermique et l'ITT est répété si nécessaire.

#### **C.6.2.5 Modèle P1 – Détermination des coefficients de conductivité thermique sur base de valeurs tabulées,**

Le modèle P1 suivant la NBN EN 1745, 5.3.1.3 s'applique uniquement aux éléments de maçonnerie avec des vides formés conformes à la NBN EN 1745, 3.1.4 dont les caractéristiques sont mentionnées dans les tableaux B.25 à B.36 de la NBN EN 1745, Annexe B.

La détermination de  $\lambda_{10,sec,béton}$  s'effectue suivant la méthode décrite dans C.6.2.3 sur des éprouvettes prélevées dans les éléments de maçonnerie, étant entendu que les fréquences s'appliquent par type de béton et non par classe de masse volumique.

#### **C.6.2.6 Modèle P2 – Détermination des coefficients de conductivité thermique sur base de valeurs tabulées**

Le modèle P2 suivant la NBN EN 1745, 5.3.1.4 s'applique aux éléments de maçonnerie avec vides formés conformément à la NBN EN 1745, 3.1.4 dont les caractéristiques sont mentionnées dans les tableaux B.25 à B.36 de la NBN EN 1745, Annexe B.

La détermination de  $\lambda_{10,sec,béton}$  s'effectue suivant le modèle S1 (voir C.6.2.2).

#### **C.6.2.7 Modèle P3 – Détermination du coefficient de conductivité thermique sur base du calcul**

Le modèle P3 suivant la NBN EN 1745, 5.3.2.2 s'applique aux éléments de maçonnerie avec vides formés conformément à la NBN EN 1745, 3.1.4.

La détermination de  $\lambda_{10,sec,béton}$  s'effectue suivant le modèle S2 (C.6.2.3) sur des éprouvettes prélevées dans les éléments de maçonnerie, étant entendu que les fréquences s'appliquent par type de béton et non par classe de masse volumique.

La certification a lieu par une attestation du calcul conformément à la NR 022.

#### **C.6.2.8 Modèle P4 – Détermination du coefficient de conductivité thermique sur base du calcul**

Le modèle P4 suivant la NBN EN 1745, 5.3.2.3 s'applique aux éléments de maçonnerie avec vides formés conformément à la NBN EN 1745, 3.1.4.

La détermination de  $\lambda_{10,sec,béton}$  s'effectue suivant le modèle S1 (voir C.6.2.2).

La certification a lieu par une attestation du calcul conformément à la NR 022.

#### **C.6.2.9 Modèle P5 – Détermination du coefficient de conductivité thermique sur base du coefficient de perméabilité thermique des murets**

Le modèle P5 suivant la NBN EN 1745, 5.3.3 s'applique aux éléments de maçonnerie avec vides formés suivant la NBN EN 1745, 3.1.4.

La détermination des coefficients de conductivité thermique suivant le modèle P5 s'effectue initialement par classe de masse volumique à titre d'ITT.

Dans le cadre du CPU, la masse volumique sèche brute des éléments de maçonnerie en béton est déterminée. En outre, on procède annuellement, judicieusement réparti sur les classes de masse volumique, à une détermination complémentaire du coefficient de transmission thermique par des essais sur 3 murets conformément à la NBN EN 1934. Une détermination complémentaire du coefficient de transmission thermique de chaque classe de masse volumique est effectuée au moins une fois tous les trois ans. La validité de la détermination des coefficients de conductivité thermique est vérifiée sur base de la détermination continue de la masse volumique sèche et de la détermination annuelle complémentaire et l'ITT est répété si nécessaire.

### **C.6.3 Valeur de calcul du coefficient de conductivité thermique $\lambda_{U_i}$ et/ou $\lambda_{U_e}$**

#### **C.6.3.1 Généralités**

Conformément au PTV 21-001, 5.7.2, dans le cas de la maçonnerie isolante thermiquement, le fabricant peut également communiquer, en plus de  $\lambda_{10,sec,élément}$  et  $\lambda_{10,sec,élément,90/90}$ , les valeurs de calcul du coefficient de conductivité thermique  $\lambda_{U_i}$  et/ou  $\lambda_{U_e}$  conformément à la NBN B 62-002.

$\lambda_{U_i}$  et/ou  $\lambda_{U_e}$  peuvent être lus dans les tableaux ou obtenus par conversion de  $\lambda_{10,sec,élément,90/90}$ . Les valeurs et les facteurs de conversion peuvent être repris des tableaux ou déterminés par des essais conformément aux dispositions du PTV 21-001, 5.7.2.

Les C.6.3.2 et C.6.3.3 donnent quelques explications concernant la détermination des valeurs ou facteurs de conversion par des essais et la lecture des valeurs de calcul du coefficient de conductivité thermique  $\lambda_{U_i}$  et/ou  $\lambda_{U_e}$  à partir des tableaux.

### **C.6.3.2 Détermination des valeurs ou facteurs de conversion par des essais**

La détermination du taux d'humidité d'équilibre et des valeurs ou facteurs de conversion par des essais s'effectue initialement par classe de masse volumique sur 3 éprouvettes conformément au PTV 21-001, 5.7.2.

Dans le cadre du CPU, on effectue annuellement, judicieusement réparti sur les classes de masse volumique, une détermination complémentaire du taux d'humidité d'équilibre, du coefficient de conductivité thermique  $\lambda_{10,sec,élément,90/90}$  et des valeurs de calcul des coefficients de conductivité thermique  $\lambda_{U_i}$  et/ou  $\lambda_{U_e}$  sur un échantillon complémentaire de 3 éprouvettes. Au moins une fois tous les trois ans, on essaie un échantillon complémentaire de trois éprouvettes de chaque classe de masse volumique.

Par classe de masse volumique, la valeur ou le facteur de conversion est obtenu au moyen des valeurs mesurées des coefficients de conductivité thermique et du taux d'humidité d'équilibre. Pour obtenir d'autres valeurs de calcul des coefficients de conductivité thermique  $\lambda_{U_i}$  et/ou  $\lambda_{U_e}$  on prend la valeur moyenne du taux d'humidité d'équilibre et la valeur ou le facteur de conversion sur une série en cours de  $3 \leq n \leq 15$  éprouvettes.

Conformément à la NBN EN ISO 10456, 7.1, les essais pour la détermination du facteur ou coefficient de conversion s'effectuent dans un laboratoire indépendant.

### **C.6.3.3 Détermination des valeurs de calcul du coefficient de conductivité thermique $\lambda_{U_i}$ et/ou $\lambda_{U_e}$ à partir des tableaux**

Pour les éléments de maçonnerie dont la performance de  $\lambda_{10,sec,élément,90/90}$  peut uniquement être déterminée par calcul via les modèles P3, P4 ou P5 (p. ex. pour les blocs alvéolés), les valeurs de calcul du coefficient de conductivité thermique  $\lambda_{U_i}$  et/ou  $\lambda_{U_e}$  peuvent être déterminées par la lecture des tableaux appropriés de la NBN B 62-002, Annexe A, conformément à la NBN B 62-002, 6.3.

A cet effet, on lit la performance correspondante des valeurs de calcul du coefficient de conductivité thermique  $\lambda_{U_i}$  et/ou  $\lambda_{U_e}$  dans la colonne du tableau approprié A.5 à A.7 de la NBN B 62-002, Annexe A qui a trait aux matériaux dont la nature est connue mais dont on ne peut pas démontrer la spécification de produit, et ce à l'aide de  $\rho_{90/90}$ , le fractile 90 % (P90) de la masse volumique sèche brute de l'élément de maçonnerie avec un niveau de fiabilité de 90 %.

### **C.6.4 Gestion des essais de type en cas de modification temporaire des granulats**

Si pour des raisons indépendantes de la volonté du fabricant un granulat repris dans une composition type de béton donnée est temporairement indisponible et est remplacé par un granulat d'un autre type, il s'agit d'une autre composition type de béton au sens du C.3.1.1. En plus du contrôle des caractéristiques de ce granulat, il y a lieu de réaliser un essai de type complet des éléments de maçonnerie fabriqués au moyen de celui-ci.

Pendant cet essai de type, la production peut se poursuivre au moyen du granulat temporaire et les éléments de maçonnerie peuvent être livrés sous la marque BENOR.

S'il s'avère qu'un ou plusieurs résultats des essais de type (principalement l'essai de longue durée des variations dimensionnelles et la résistance au gel) ne donnent pas satisfaction, il y a lieu d'en informer l'acheteur.

Les résultats de ces essais de type doivent être enregistrés sur une fiche d'essai dans le registre des essais de type.

## ANNEXE D

### AGE DE CONTROLE ET DE LIVRAISON

#### D.1 DETERMINATION DE L'AGE DE CONTROLE

##### D.1.1 Dispositions générales

Le fabricant organise l'ACI de manière à ce que les résultats de contrôle de la caractéristique concernée soient connus à l'âge de contrôle  $T_K$ .  $T_K$  peut varier en fonction de la caractéristique contrôlée. En particulier, on distingue, l'âge de contrôle de la résistance mécanique  $T_{K,M}$ .

Le mode de détermination de l'âge de contrôle  $T_{K,M}$  dépend de la mesure dans laquelle il est tenu compte de l'évolution réelle de la température au cours du durcissement du fabricant.

On distingue deux procédures:

- procédure  $K_1$ : le fabricant tient uniquement compte du degré moyen de durcissement du béton durant la période considérée de l'année et le cas échéant des conditions hivernales
- procédure  $K_2$ : le fabricant tient compte de l'évolution réelle de la température du béton au cours du durcissement.

La procédure appliquée est laissée au choix du fabricant.

Le fabricant choisit un  $T_K$  pour toutes les caractéristiques, compte tenu de la condition suivante:

- $T_K \leq 28$  jours + la durée de l'essai pour le contrôle de la caractéristique en question en jours calendrier

En outre, un  $T_{K,M}$  qui n'est pas un multiple de 7 jours calendrier est uniquement autorisé si le fabricant prend les mesures organisationnelles nécessaires pour en assurer en permanence l'application. Un  $T_{K,M}$  inférieur à 7 jours calendrier est uniquement autorisé si le fabricant a prouvé pendant une période représentative qu'il peut garantir en permanence la conformité de la résistance mécanique au  $T_{K,M}$  choisi.

##### D.1.2 Age de contrôle selon la procédure $K_1$

Le fabricant distingue généralement maximum 2 périodes de l'année (périodes estivale et hivernale) et détermine lui-même le début et la fin de chaque période. Pour chacune de ces périodes, le  $T_{K,M}$  choisi est un nombre constant de jours calendrier, sauf s'il est tenu compte des conditions hivernales.

Lorsque le fabricant diminue le  $T_{K,M}$  d'un fabricant lors du passage de la période hivernale à la période estivale, il doit apporter la preuve que la résistance mécanique du fabricant satisfait aux exigences posées suivant les critères d'évaluation en vigueur.

Dès que la conservation de la partie de production à contrôler s'effectue dans des conditions hivernales, le fabricant est habilité à prendre le durcissement ralenti du béton en compte et à augmenter le  $T_{K,M}$  normal. Cela a lieu par la multiplication de chaque jour calendrier entre la production et l'âge de contrôle augmenté par un coefficient  $k$  qui dépend de la température diurne moyenne  $t$  de la manière suivante:

**TABLEAU D.1 - COEFFICIENT  $k$  POUR L'AUGMENTATION DE L'ÂGE DE CONTRÔLE**

| Température diurne moyenne $t$ (°C) | Coefficient $k$ |
|-------------------------------------|-----------------|
| $t \geq 5$                          | 1               |
| $0 \leq t < 5$                      | 0,75            |
| $-5 \leq t < 0$                     | 0,50            |
| $-10 \leq t < -5$                   | 0,25            |
| $t < -10$                           | 0               |

Le  $T_K$  augmenté est atteint dès que la somme du nombre précité de jours calendrier, chacun multiplié par le coefficient  $k$  valable pour ce jour, atteint le  $T_K$  normal valable pour la période en question de l'année.

### **D.1.3 Age de contrôle suivant la procédure K2**

Le fabricant recherche un degré de durcissement constant à l'âge de contrôle. Le  $T_K$  choisi correspond à un nombre constant de jours fictifs (âge fictif) déterminé suivant la NR 010 ou un nombre équivalent. Dans ce cas,  $T_K$ , exprimé en jours calendrier, est variable.

L'application de la procédure  $K_2$  requiert l'accord préalable de PROBETON.

## **D.2 DETERMINATION DE L'AGE DE LIVRAISON**

### **D.2.1 Dispositions générales**

On distingue les procédures suivantes pour la détermination de l'âge de livraison  $T_L$ :

— procédure  $L_1$ : l'âge de livraison  $T_L$  d'un fabricant n'est généralement pas inférieur à  $T_K$  de la dernière caractéristique contrôlée.

Toutefois, si  $T_K > T_{K,M}$  pour une caractéristique donnée,  $T_{K,M}$  peut être pris en compte, pour autant que les résultats de contrôle précédents de cette caractéristique donnent satisfaction à  $T_K$  et pour autant qu'il soit encore satisfait au D.1.1.

Exceptionnellement, une livraison anticipée peut être effectuée dans le cadre de la procédure  $L_1$ , selon les dispositions du D.3.

— procédure  $L_2$ : l'âge de livraison  $T_L$  d'un fabricant peut être inférieur à  $T_K$  pour autant qu'il soit satisfait aux conditions particulières du D.2.2.

Une seule procédure est appliquée continuellement par fabricant. Si les deux procédures sont appliquées au siège de production pour des fabricats distincts, le fabricant prend les mesures nécessaires en matière d'enregistrement, de stockage et de livraison afin de respecter continuellement la procédure applicable par fabricant.

### **D.2.2 Conditions d'application de la procédure $L_2$**

#### **D.2.2.1 Conditions générales**

La procédure  $L_2$  est uniquement admise si les conditions suivantes sont rencontrées:

— La conformité continue de toutes les caractéristiques déclarées du fabricant considéré doit être démontrée à  $T_K$  et le fabricant n'est pas soumis à un contrôle renforcé suivant l'ANNEXE B.

— La température diurne moyenne ne peut être inférieure à 5°C jusqu'à  $T_L$ .

— Le document de livraison porte la mention suivante: "Les performances du produit ne sont garanties qu'à partir du nombre de jours suivant la date de production, tous deux figurant dans l'identification du produit"

— Les procédures suivant le RCP, Annexe A, relatives à la traçabilité, l'information de l'acheteur si la non-conformité à la norme est constatée après la livraison et la reprise de la livraison si l'acheteur l'exige, sont opérationnelles et respectées.

— L'autocontrôle complémentaire conformément au D.2.2.2 est effectué et les résultats de contrôle sont conformes.

#### **D.2.2.2 Autocontrôle complémentaire**

Si l'âge de livraison  $T_L$  est inférieur à  $T_{K,M}$ , la masse volumique conventionnelle de l'élément de maçonnerie (voir C.4.1) est déterminée au plus jeune  $T_L$  sur au moins 3 éléments de maçonnerie de chaque journée

de production et de chaque fabricant faisant l'objet de la livraison anticipée.

Si la masse volumique conventionnelle ne rencontre pas l'exigence fixée dans la FD, au plus tard au plus jeune  $T_L$  et en aucun cas après  $T_{K,M}/2$  la résistance à la compression des éléments de maçonnerie est déterminée sur 3 éléments de maçonnerie par journée de production de chaque fabricant faisant l'objet de la livraison anticipée. Aucun résultat individuel de la résistance à la compression n'est inférieur à 0,65 fois la résistance moyenne.

Si la masse volumique conventionnelle non conforme suscite des doutes quant à la conformité de la masse volumique sèche, il est également procédé à une détermination complémentaire de la masse volumique sèche.

Ces contrôles complémentaires ne déchargent pas le fabricant des contrôles à l'âge de contrôle normal  $T_{K,M}$ .

### **D.3 LIVRAISON ANTICIPEE (UNIQUEMENT PROCÉDURE L1)**

#### **D.3.1 Dispositions générales**

Le fabricant est autorisé à effectuer exceptionnellement une livraison anticipée d'une partie de production, c'est-à-dire une livraison dont l'âge de livraison ne satisfait pas aux conditions de la procédure L1 (voir D.1.2).

Une livraison anticipée doit toujours faire l'objet d'une information préalable à l'OI (voir D.3.2), d'un autocontrôle complémentaire de la partie de production en question (voir D.3.3), d'une information de l'acheteur (voir D.3.4) et d'un enregistrement (voir D.4.2).

La quantité totale de parties de production livrées par anticipation ne peut excéder:

- 10 % de la quantité totale du fabricant en question, produite sur base annuelle
- 5 % de la quantité totale du produit lui-même, produite sur base annuelle.

Sauf accord contraire de PROBETON, l'âge lors de livraisons anticipées n'est pas inférieur à  $T_{K,M}/2$ , arrondi à des jours calendrier entiers.

Les livraisons anticipées ne sont pas autorisées pour les fabricats douteux ou auxquels un régime de contrôle renforcé s'applique (voir ANNEXE B).

#### **D.3.2 Information préalable**

Une livraison anticipée est communiquée au moins 24 h avant l'exécution des contrôles complémentaires (voir D.3.3) à l'OI à l'aide d'un formulaire type établi par PROBETON comportant entre autres les données suivantes:

- la nature et la quantité de la partie de fabricant
- l'identification de l'acheteur
- l'identification du maître d'ouvrage et du chantier s'il est connu
- la date et le moment (matin ou après-midi) des contrôles complémentaires
- l'âge de la partie de production la plus récente au moment des contrôles complémentaires (âge de contrôle anticipé) et l'âge de la première livraison de la partie de production (âge de livraison anticipée)

et le cas échéant:

- les mesures particulières en vue des livraisons anticipées (p.ex. durcissement accéléré, teneur en ciment accrue,...).

L'OI a toujours le droit de refuser des livraisons anticipées ou d'assister aux contrôles complémentaires s'il a des doutes concernant la conformité de la livraison anticipée sur base des données du dossier de contrôle dont il a connaissance. Les frais de présence aux contrôles sont à charge du fabricant (visite pour livraison

anticipée - code P25 - voir RFI, Annexe C).

### **D.3.3 Autocontrôle complémentaire**

Préalablement à une livraison anticipée, un autocontrôle complémentaire de la résistance mécanique de la partie de production la plus récente est effectué.

Cet autocontrôle complémentaire consiste en un contrôle par fabricant à l'aide de variables sur base d'une partie de production distincte (méthode A) suivant F.1.

Cet autocontrôle complémentaire ne décharge pas le fabricant de l'autocontrôle à l'âge de contrôle normal.

### **D.3.4 Information de l'acheteur**

En cas de livraison anticipée, l'identification de la partie de fabricant correspondante sur le bon de livraison est accompagnée de la mention "Livraison anticipée".

## **D.4 ENREGISTREMENT**

### **D.4.1 Enregistrement dans le DTG**

Le fabricant enregistre dans son DTG:

- l'âge de contrôle  $T_{K,M}$ , choisi pour la résistance mécanique, le cas échéant en fonction du fabricant et/ou en fonction de la période de l'année, et la procédure choisie ( $K_1$  ou  $K_2$ ) pour la détermination de l'âge de contrôle
- la procédure choisie ( $L_1$  ou  $L_2$ ) pour la détermination de l'âge de livraison, le cas échéant en fonction du fabricant
- dans le cas de la procédure  $L_1$ , l'âge de livraison choisi  $T_L$  s'il est supérieur à  $T_K$ .

### **D.4.2 Enregistrement dans les registres de contrôle**

Le fabricant tient les données suivantes à jour dans les registres de contrôle:

- dans le relevé de contrôle:
  - les résultats de l'autocontrôle complémentaire selon le D.2.2.2 (procédure  $L_2$ ) ou D.3.3 (procédure  $L_1$ )
- en annexe au relevé de production (uniquement dans le cas de la procédure  $L_1$ ):
  - les formulaires de communication à l'OI
  - les quantités par livraison et les quantités cumulées par fabricant.



## ANNEXE E

### DETERMINATION DES PERFORMANCES A L'AIDE DES RESULTATS DES ESSAIS DE TYPE INITIAUX

#### E.1 GENERALITES

La détermination des performances à l'aide des résultats des ITT s'effectue suivant le E.2.1 à E.2.11.

Les performances sont généralement déterminées par un contrôle, qui s'effectue en prélevant un échantillon dans une première production. Le fabricant propose une performance pour chaque caractéristique dont il souhaite déclarer une performance et vérifie par des essais si l'échantillon satisfait à cette performance. Si c'est le cas, la performance suggérée peut être déclarée.

En général, un premier échantillon de  $n_1$  éprouvettes est prélevé. Si un nombre donné d'éprouvettes de l'échantillon ne répond pas à la performance que le fabricant souhaite déclarer, un deuxième échantillonnage de  $n_2$  éprouvettes est effectué et on procède à une nouvelle évaluation sur base du deuxième échantillonnage  $n_2$  éprouvettes. Les valeurs de  $n_1$  et  $n_2$  sont données au TABLEAU A.4.

La performance déclarée pour la caractéristique considérée répond, le cas échéant, aux exigences de la norme.

S'il ne peut être démontré sur base des résultats des ITT qu'une caractéristique répond à la performance que le fabricant souhaite déclarer, l'échantillonnage et les ITT doivent être entièrement recommencés pour la caractéristique en question ou la performance déclarée doit être adaptée aux résultats des ITT. Les fabricats pour lesquels on ne peut démontrer qu'une caractéristique donnée répond à la performance que le fabricant souhaite déclarer ne peuvent être livrés sous la marque BENOR.

Les résultats des ITT sont enregistrés sur des fiches d'essai dans le registre des essais de type (voir 5.4.3).

Le fabricant enregistre la performance déclarée dans son AB.

Les résultats des ITT ne sont pas pris en compte pour le contrôle périodique.

#### E.2 DETERMINATION DES DIFFERENTES CARACTERISTIQUES

##### E.2.1 Caractéristiques dimensionnelles

###### E.2.1.1 Dimensions de fabrication et épaisseur de la couche de parement

Les performances des dimensions des éléments de maçonnerie et de l'épaisseur de la couche de parement sont déterminées sur base des résultats des ITT suivant la procédure de la NBN EN 771-3, Annexe B, B.1 et Figure B.1.

Le fabricant déclare les dimensions de fabrication (longueur, largeur et hauteur) et la classe de tolérances dimensionnelles et les enregistre dans son AB. La classe de tolérances dimensionnelles répond aux exigences du PTV 21-001, Tableau 4.

Le fabricant déclare l'épaisseur minimum de la couche de parement des éléments de maçonnerie de code A1, B1 et B2 munis d'une couche de parement et d'une couche inférieure et l'enregistre dans son AB. L'épaisseur minimale de la couche de parement répond à l'exigence du PTV 21-001, 5.1.5.

###### E.2.1.2 Planéité et parallélisme des faces de pose

Les performances de la planéité et du parallélisme des faces de pose sont déterminées sur base des résultats des ITT par un contrôle suivant le E.1 où tous les  $n_1$  résultats de l'échantillon soumis aux ITT doivent donner satisfaction et on ne prélève pas de deuxième échantillon.

La tolérance maximale de la planéité et du parallélisme des éléments de maçonnerie appartenant à la

classe de tolérances dimensionnelles D4 sont déclarées par le fabricant et enregistrées dans son AB.

## **E.2.2 Caractéristiques de forme, planéité des faces vues et aspect**

### **E.2.2.1 Caractéristiques de forme**

Les performances des caractéristiques de forme sont déterminées sur base des résultats des ITT suivant la NBN EN 771-3, Annexe B, B.2 et Figure B.1.

Le fabricant déclare les valeurs limites des caractéristiques de forme pertinentes (entre autres le volume total et la direction des alvéoles, le volume de la plus grande alvéole, le volume des éventuels trous de préhension et creux complémentaires suivant la NBN EN 1745, 3.1.3, l'épaisseur entre les cloisons et les parois, l'épaisseur combinée des cloisons et des parois d'about à about ou de paneressse à paneressse et la surface des alvéoles dans la face de pose) et les enregistre dans son AB.

Le volume des creux répond à l'exigence de la NBN EN 771-3, 5.3.1.

### **E.2.2.2 Planéité des faces vues**

Les performances de la planéité faces vues sont déterminées sur base des résultats des ITT suivant la NBN EN 771-3, Annexe B, B.2 et Figure B.1.

Si le fabricant déclare que les faces vues des éléments de maçonnerie de code A1, B1 et B2 sont planes, il l'enregistre dans son AB.

### **E.2.2.3 Aspect**

Le fabricant décrit la couleur, la texture et la structure des surfaces des éléments de maçonnerie de code A1, B1 et B2 comme indiqué dans le PTV 21-001, Annexe C, C.1 à C.3 et l'enregistre dans son AB. Le fabricant constitue un échantillon de  $n_1$  éléments de maçonnerie représentatif des variations de ces caractéristiques à titre d'ITT.

## **E.2.3 Masse volumique**

### **E.2.3.1 Masse volumique sèche brute (des éléments de maçonnerie)**

La performance de la masse volumique sèche brute moyenne  $\rho$  des éléments de maçonnerie est déterminée sur base des résultats des ITT suivant la NBN EN 771-3, Annexe B, B.3 et Figure B.2.

Le fabricant déclare la masse volumique sèche brute moyenne conformément à la NBN EN 771-3, 5.4 et les enregistre dans son AB.

Le fabricant déclare la classe de masse volumique suivant le PTV 21-001, 4.2 qui est compatible avec la masse volumique sèche brute moyenne déclarée en tenant compte des dispositions du PTV 21-001,4.2 et l'enregistre dans son AB.

Le fabricant déclare les tolérances admises de la masse volumique sèche brute moyenne conformément à la NBN EN 771-3, 5.4, qui sont compatibles avec la classe de masse volumique déclarée, en tenant compte des dispositions du PTV 21-001,4.2 et les enregistre dans son AB.

Facultativement, le fabricant déclare la masse volumique sèche brute individuelle minimale et maximale conformément à la NBN EN 771-3, 5.4 et les enregistre dans son AB.

### **E.2.3.2 Masse volumique sèche nette (du béton)**

La performance de la masse volumique sèche nette est déterminée sur base des résultats des ITT suivant la NBN EN 771-3, Annexe B, B.3 et Figure B.2.

Le fabricant déclare la masse volumique sèche nette moyenne et les tolérances admises correspondantes conformément à la NBN EN 771-3, 5.4 et les enregistre dans son AB.

Facultativement, le fabricant déclare la masse volumique sèche nette individuelle minimale et maximale

conformément à la NBN EN 771-3, 5.4 et les enregistre dans son AB.

## **E.2.4 Résistance à la compression et résistance à la traction par flexion**

### **E.2.4.1 Résistance à la compression moyenne**

La performance de la résistance à la compression moyenne est déterminée sur base des résultats des ITT suivant la NBN EN 771-3, Annexe B, B.4.2 et Figure B.4.

La résistance à la compression moyenne normalisée  $f_b$  s'obtient par conversion au moyen de la résistance à la compression moyenne conformément à la NBN EN 772-1, Annexe A et au PTV 21-001, Annexe B.

La résistance à la compression moyenne et la résistance à la compression moyenne normalisée  $f_b$  déclarées par le fabricant sont enregistrées dans son AB.

La résistance à la compression moyenne normalisée  $f_b$  déclarée répond à la classe de résistance à la compression conformément au PTV 21-001, 4.2 déclarée par le fabricant et enregistrée dans son AB.

### **E.2.4.2 Résistance à la traction par flexion moyenne**

La performance de la résistance à la traction par flexion moyenne est déterminée sur base des résultats des ITT suivant la NBN EN 771-3, Annexe B, B.4.2 et Figure B.3.

La résistance à la traction par flexion moyenne déclarée par le fabricant est enregistrée dans son AB.

## **E.2.5 Conductivité thermique**

### **E.2.5.1 Coefficient de conductivité thermique $\lambda_{10,sec,élément}$ et $\lambda_{10,sec,élément,90/90}$**

Les performances des coefficient de conductivité thermique  $\lambda_{10,sec,élément}$  et  $\lambda_{10,sec,élément,90/90}$  sont déterminées sur base des résultats des ITT conformément au C.6.2.1.

Les performances des coefficients de conductivité thermique  $\lambda_{10,sec,élément}$  et  $\lambda_{10,sec,élément,90/90}$  déclarés par le fabricant sont enregistrées dans son AB.

### **E.2.5.2 Valeur de calcul du coefficient de conductivité thermique $\lambda_{Ui}$ et/ou $\lambda_{Ue}$**

Les performances des valeurs de calcul des coefficients de conductivité thermique  $\lambda_{Ui}$  et/ou  $\lambda_{Ue}$  sont déterminées conformément au C.6.3.

Les valeurs de calcul des coefficients de conductivité thermique  $\lambda_{Ui}$  et/ou  $\lambda_{Ue}$  déclarées par le fabricant sont enregistrées dans son AB.

## **E.2.6 Durabilité**

La performance de la durabilité est déterminée sur base des résultats des ITT suivant la NBN EN 771-3, Annexe B, B.5 et Figure B.1.

Les éléments de maçonnerie de code A1, A2 et C sont non gélifs conformément aux exigences du PTV 21-001, 5.8.

Si le fabricant déclare que les éléments de maçonnerie sont non gélifs, il l'enregistre dans son AB.

## **E.2.7 Absorption d'eau par capillarité**

La performance de l'absorption d'eau par capillarité est déterminée sur base des résultats des ITT suivant la NBN EN 771-3, Annexe B, B.5 et Figure B.1.

L'absorption d'eau par capillarité des éléments de maçonnerie de code A1 et A2 répond aux exigences du PTV 21-001, 5.9.

L'absorption d'eau déclarée par le fabricant est enregistrée dans son AB.

### **E.2.8 Variations dimensionnelles**

La performance des variations dimensionnelles est déterminée sur base des résultats des ITT suivant la NBN EN 771-3, Annexe B, B.5 et Figure B.2.

Les variations dimensionnelles des éléments de maçonnerie de code A1, A2 et C répondent aux exigences du PTV 21-001, 5.10.

Les variations dimensionnelles déclarées par le fabricant sont enregistrées dans son AB.

### **E.2.9 Perméabilité à la vapeur d'eau**

La détermination initiale de la perméabilité à la vapeur d'eau suivant la NBN EN 1745 s'effectue par la lecture des valeurs tabulées appropriées du coefficient de diffusion de la vapeur d'eau en fonction de la valeur déclarée de la masse volumique nette sèche moyenne du béton.

La performance de la perméabilité à la vapeur d'eau par des essais est déterminée des résultats des ITT conformément à la NBN EN ISO 12572 par un contrôle suivant le E.1 où tous les  $n_1$  résultats du premier échantillon soumis aux ITT doivent donner satisfaction et on ne prélève pas de deuxième échantillon.

Le coefficient de diffusion de la vapeur d'eau est enregistré dans son AB.

### **E.2.10 Résistance de l'adhérence au cisaillement**

La détermination initiale de la résistance de l'adhérence au cisaillement initiale caractéristique sur base d'une valeur forfaitaire s'effectue par la lecture de la valeur appropriée conformément à la NBN EN 998-2, Annexe C en fonction du mortier utilisé.

La performance de la résistance de l'adhérence au cisaillement caractéristique initiale est déterminée sur base des résultats des ITT par des essais suivant le E.1 où tous les  $n_1$  résultats de l'échantillon soumis aux ITT doivent donner satisfaction et on ne prélève pas de deuxième échantillon.

La résistance de l'adhérence au cisaillement initiale caractéristique déclarée par le fabricant est enregistrée dans son AB.

### **E.2.11 Réaction au feu**

La détermination initiale de la classe de réaction au feu s'effectue en comparant le pourcentage de substances organiques réparties de façon homogène dans la composition de béton aux valeurs limites suivant la NBN EN 771-3, 5.1.1 et éventuellement par des essais suivant la NBN EN 13501-1.

Pour les éléments de maçonnerie dont le pourcentage de substances organiques réparties de façon homogène répond aux valeurs limites suivant la NBN EN 771-3, 5.11 la classe de réaction au feu A1 s'applique.

Pour les éléments de maçonnerie dont le pourcentage de substances organiques réparties de façon homogène ne répond pas aux valeurs limites suivant la NBN EN 771-3, 5.11, la performance de la réaction au feu est déterminée sur base des résultats des ITT par un contrôle suivant le E.1 où tous les  $n_1$  résultats de l'échantillon soumis aux ITT doivent donner satisfaction et on ne prélève pas de deuxième échantillon.

La classe de réaction au feu déclarée par le fabricant est enregistrée dans son AB, de même que la valeur limite supérieure correspondante du pourcentage de substances organiques réparties de façon homogène dans la composition de béton.

## ANNEXE F

### EVALUATION DES RESULTATS DE CONTROLE

#### F.1 GENERALITES

L'évaluation de la conformité des résultats de contrôle des caractéristiques des éléments de maçonnerie s'effectue conformément aux F.2.1 à F.2.11. Sauf dispositions contraires suivant le F.2.1 à F.2.11, l'évaluation s'effectue en fonction de la caractéristique considérée et éventuellement, au choix du fabricant, à l'aide d'un contrôle par attributs ou un contrôle par variables.

- a) L'évaluation à l'aide d'un contrôle par attributs a lieu par l'échantillonnage de  $n_1$  éprouvettes dans des parties de production successives. Le fabricant vérifie par des essais de la caractéristique considérée si les  $n_1$  éprouvettes de l'échantillon répondent à la performance qu'il déclare pour cette caractéristique, suivant un critère fixé. Si maximum une éprouvette de l'échantillon ne répond pas à la performance déclarée, un deuxième échantillonnage peut être réalisé avec  $n_2$  éprouvettes complémentaires pour certaines caractéristiques et elles doivent toutes répondre à la performance déclarée.

Les valeurs de  $n_1$  et  $n_2$  sont indiquées à l'ANNEXE A, TABLEAU A.4

- b) Lors d'une évaluation à l'aide de variables, on procède à une évaluation qualitative sur base du calcul d'une valeur moyenne ou caractéristique des résultats de  $n$  éprouvettes. Un niveau de fiabilité peut être associé à cette évaluation.

L'évaluation sur base d'un contrôle par variables peut avoir lieu sur des échantillons indépendants prélevés dans des parties de production distinctes successives (méthode A) ou des échantillons de parties de production progressives qui se chevauchent (méthode B). Le volume minimum de l'échantillon  $n$  avec la méthode A est donné à l'ANNEXE A. Avec la méthode B, le volume de l'échantillon  $n$  varie entre 6 et 15.

Le F.3 reprend les particularités de l'application de cette évaluation.

#### F.2 EVALUATION DES DIFFERENTES CARACTERISTIQUES

##### F.2.1 Caractéristiques dimensionnelles

###### F.2.1.1 Dimensions de fabrication et épaisseur de la couche de parement

L'évaluation de la conformité des dimensions des éléments de maçonnerie et de l'épaisseur de la couche de parement s'effectue à l'aide d'un contrôle par attributs sur des parties de production successives suivant la procédure de la NBN EN 771-3, Annexe B, B.1 et Figure B.1.

Comme alternative, on peut appliquer un contrôle par variables conformément au F.3 pour le fractile 90 % et un niveau de fiabilité de 75 %.

Les valeurs limites à considérer pour les dimensions de fabrication (longueur, largeur et hauteur) sont déterminées par les dimensions et la classe de tolérances dimensionnelles déclarées par le fabricant et enregistrées dans son AB. La valeur limite pour l'épaisseur minimale de la couche de parement est déterminée par l'épaisseur déclarée par le fabricant et enregistrée dans son AB.

###### F.2.1.2 Planéité et parallélisme des faces de pose

L'évaluation de la planéité et du parallélisme des faces de pose s'effectue à l'aide d'un contrôle par attributs sur des parties de production distinctes successives suivant la procédure de la NBN EN 771-3, Annexe B, B.1 et Figure B.1.

Comme alternative, on peut appliquer un contrôle par variables conformément au F.3 pour le fractile 90 % et un niveau de fiabilité de 75 %.

La valeur limite à considérer est la tolérance maximale déclarée par le fabricant et enregistrée dans son AB.

## **F.2.2 Caractéristiques de forme, planéité des faces vues et aspect**

### **F.2.2.1 Caractéristiques de forme**

L'évaluation de la conformité des caractéristiques de forme (entre autres le volume total et la direction des alvéoles, le volume de la plus grande alvéole, le volume des éventuels trous de préhension et creux complémentaires suivant la NBN EN 1745, 3.1.3, l'épaisseur entre les cloisons et les parois, l'épaisseur combinée des cloisons et des parois d'about à about ou de paneressse à paneressse et la surface des alvéoles dans la face de pose) s'effectue à l'aide d'un contrôle par attributs sur des lots distincts successifs suivant la procédure de la NBN EN 771-3, Annexe B, B.2 et Figure B.1.

Comme alternative, on peut appliquer un contrôle par variables conformément au F.3 pour le fractile 90 % et un niveau de fiabilité de 75 %.

Les valeurs limites à considérer sont les dimensions des caractéristiques de forme pertinentes avec la tolérance admise déclarée par le fabricant et enregistrée dans son AB.

### **F.2.2.2 Planéité des faces vues**

L'évaluation de la conformité de la planéité des faces vues s'effectue à l'aide d'un contrôle par attributs sur des parties de production distinctes successives suivant la NBN EN 771-3, Annexe B, B.2 et Figure B.1.

La valeur limite à considérer est la tolérance maximale de la planéité conformément à la NBN EN 771-3, 5.3.2.1.

### **F.2.2.3 Aspect**

L'évaluation de la conformité de la couleur, la texture et la structure de la surface s'effectue par comparaison avec l'échantillon constitué par le fabricant.

L'évaluation des dégradations s'effectue suivant les dispositions du PTV 21-001, Annexe C, C.4.

## **F.2.3 Masse volumique**

### **F.2.3.1 Masse volumique sèche brute de l'élément de maçonnerie**

L'évaluation de la conformité des résultats de la masse volumique sèche brute  $\rho$  de l'élément de maçonnerie s'effectue à l'aide d'un contrôle par attributs sur des parties de production distinctes successives suivant la procédure de la NBN EN 771-3, Annexe B, B.3 et Figure B.2.

Comme alternative, on peut appliquer un contrôle par variables conformément au F.3 pour la moyenne et un niveau de fiabilité de 75 %.

Les valeurs limites à considérer sont déterminées par la masse volumique et les tolérances admises déclarées par le fabricant conformément aux NBN EN 771-3, 5.4.1 et 5.4.3 et PTV 21-001, 4.2 et enregistrées dans son AB.

Si le fabricant déclare la masse volumique sèche brute individuelle minimale et maximale et les a enregistrées dans son AB, les valeurs individuelles de la masse volumique sèche brute sont vérifiées par rapport à ces valeurs.

Si la masse volumique sèche brute est déclarée avec les caractéristiques de forme en remplacement de la déclaration du coefficient de conductivité thermique  $\lambda_{10,sec, \text{élément}}$ , le fractile 90 % de la masse volumique doit être déclaré avec un niveau de fiabilité de 90 %. A cet effet, un contrôle par variables est appliqué conformément au F.3.

### **F.2.3.2 Masse volumique sèche nette du béton**

L'évaluation de la conformité de la masse volumique sèche nette du béton s'effectue à l'aide d'un contrôle

par attributs sur des parties de production distinctes successives suivant la procédure de la NBN EN 771-3, Annexe B, B.3 et Figure B.2.

Comme alternative, on peut appliquer un contrôle par variables conformément au F.3 pour la moyenne et un niveau de fiabilité de 75 %.

Les valeurs limites à considérer sont déterminées par la masse volumique et les tolérances admises déclarées par le fabricant conformément à la NBN EN 771-3, 5.4.2 et 5.4.3 et enregistrées dans son AB.

Si la masse volumique sèche nette est déclarée avec les caractéristiques de forme en remplacement de la déclaration du coefficient de conductivité thermique  $\lambda_{10,sec,élément}$ , le fractile 90 % doit être déclaré avec un niveau de fiabilité de 90 %. A cet effet, un contrôle par variables est appliqué conformément au F.3.

## **F.2.4 Résistance à la compression et résistance à la traction par flexion**

### **F.2.4.1 Résistance à la compression moyenne**

L'évaluation de la conformité de la résistance à la compression moyenne s'effectue à l'aide d'un contrôle par variables conformément au F.3, avec un niveau de fiabilité de 95 %.

### **F.2.4.2 Résistance à la traction par flexion moyenne**

L'évaluation de la résistance à la traction par flexion moyenne s'effectue à l'aide d'un contrôle par attributs sur des parties de production distinctes successives conformément à la procédure de la NBN EN 771-3, Annexe B, B.4.2 et Figure B.3.

Comme alternative, on peut appliquer un contrôle par variables conformément au F.3 pour la valeur moyenne et un niveau de fiabilité de 75 %.

## **F.2.5 Coefficient de conductivité thermique**

### **F.2.5.1 Coefficient de conductivité thermique $\lambda_{10,sec,élément,90/90}$**

L'évaluation de la conformité du coefficient de conductivité thermique  $\lambda_{10,sec,élément,90/90}$  de l'élément de maçonnerie sur base des valeurs tabulées s'effectue par une vérification de la (des) performance(s) déclarée(s) à l'aide des résultats de contrôle des caractéristiques de forme (voir F.2.2.1), de la masse volumique (voir F.2.3) et des tableaux appropriés des NBN EN 1745 et NBN B 62-002.

En cas d'essais, l'évaluation de la conformité du coefficient de conductivité thermique  $\lambda_{10,sec,élément,90/90}$  s'effectue suivant le C.6.2.1.

### **F.2.5.2 Valeur de calcul du coefficient de conductivité thermique $\lambda_{Uj}$ et/ou $\lambda_{Ue}$**

L'évaluation de la conformité des valeurs de calcul du coefficient de conductivité thermique  $\lambda_{Uj}$  et/ou  $\lambda_{Ue}$  sur base des valeurs tabulées s'effectue par une vérification de la (des) performance(s) déclarée(s) à l'aide des résultats de contrôle du coefficient de conductivité thermique  $\lambda_{10,sec,élément,90/90}$  (voir F.2.5.1), de la masse volumique (voir F.2.3) et du tableau C.1 de la NBN B 62-002.

En cas d'essais, l'évaluation de la conformité du coefficient de conductivité thermique s'effectue suivant le C.6.3.

## **F.2.6 Durabilité**

La conformité de la résistance au gel/dégel est évaluée à l'aide d'un contrôle par attributs où tous les résultats du premier échantillon doivent donner satisfaction.

Tous les éléments de maçonnerie essayés répondent à l'exigence du PTV 21-001, 5.8 après l'essai.

## **F.2.7 Absorption d'eau par capillarité**

L'évaluation de la conformité de l'absorption d'eau par capillarité s'effectue à l'aide d'un contrôle par

attributs suivant la procédure de la NBN EN 771-3, Annexe B, B.5 et Figure B.1.

La valeur limite à considérer est la valeur limite supérieure déclarée par le fabricant conformément au PTV 21-001, 5.9 et enregistrée dans son AB.

### F.2.8 Variations dimensionnelles

L'évaluation de la conformité des variations dimensionnelles s'effectue à l'aide d'un contrôle par attributs suivant la procédure de la NBN EN 771-3, Annexe B, B.5 et Figure B.2.

La valeur limite à considérer est la valeur limite supérieure déclarée par le fabricant conformément au PTV 21-001, 5.10 et enregistrée dans son AB.

### F.2.9 Perméabilité à la vapeur d'eau

L'évaluation de la conformité de la perméabilité à la vapeur d'eau sur base de valeurs tabulées s'effectue par une vérification de la performance déclarée du coefficient de diffusion de vapeur d'eau et des résultats de contrôle de la masse volumique sèche nette du béton sur base du tableau approprié de la NBN EN 1745.

En cas d'essais, la valeur limite à considérer est le coefficient de diffusion de la vapeur d'eau déclaré par le fabricant et enregistré dans son AB et l'évaluation de la conformité s'effectue à l'aide d'un contrôle par attributs suivant le E.1, où tous les  $n_1$  résultats du premier échantillon doivent donner satisfaction et on ne prélève pas de deuxième échantillon.

### F.2.10 Résistance de l'adhérence au cisaillement

La résistance de l'adhérence au cisaillement initiale caractéristique sur base de valeurs forfaitaires conformément à la NBN EN 998-2, Annexe C est toujours censée donner satisfaction.

En cas d'essais, la valeur limite à considérer est la résistance de l'adhérence au cisaillement déclarée par le fabricant en fonction du mortier utilisé et enregistrée dans son AB. L'évaluation s'effectue à l'aide d'un contrôle par attributs suivant le F.1 où tous les  $n_1$  résultats du premier échantillon doivent donner satisfaction et on ne prélève pas de deuxième échantillon.

### F.2.11 Réaction au feu

L'évaluation de la conformité s'effectue par un contrôle du pourcentage de substances organiques réparties de façon homogène dans la composition de béton des éléments de maçonnerie par rapport à la valeur limite supérieure enregistrée dans le DTG. Tant que cette valeur est rencontrée, la classe de réaction au feu correspondante s'applique.

## F.3 CONTROLE PAR VARIABLES

### F.3.1 Critère d'acceptation

Lors de l'évaluation à l'aide d'un contrôle par variables, on applique un critère d'acceptation qui prend la forme suivante:

$$\bar{f}_n - k \times \sigma_m \geq L \text{ ou } \bar{f}_n - k \times s_m \geq L \text{ pour un contrôle par rapport à la valeur limite inférieure,}$$

ou

$$\bar{f}_n + k \times \sigma_m \leq U \text{ ou pour un contrôle par rapport à une valeur limite supérieure}$$

avec:

—  $\bar{f}_n$  : valeur moyenne de la caractéristique considérée sur un échantillon de  $n$  éprouvettes



- $L$  : valeur limite inférieure considérée
- $U$  : valeur limite supérieure considérée
- $\sigma_m$  : la dispersion supposée connue pour la caractéristique considérée sur toute la production estimée par détermination de la dispersion sur un échantillon étendu de  $m$  éprouvettes
- $s_n$  : la dispersion de la caractéristique considérée, déterminée sur un échantillon de  $n$  éprouvettes
- $k$  : un coefficient d'acceptation.

Le coefficient d'acceptation  $k$  est fonction du fractile  $P$ , du niveau de fiabilité souhaité  $\gamma = 1 - \alpha$ , du nombre de résultats de l'échantillon  $n$  et du fait que la dispersion sur la population considérée peut ou non être supposée connue.

Un fractile de 50 % est associé à la valeur moyenne et un fractile de 95 % à la valeur caractéristique. Des valeurs de 75 %, 90 % et 95 % sont fréquemment appliquées pour le niveau de fiabilité.

Pour la résistance à la compression, les critères complémentaires suivants s'appliquent:

- chaque valeur individuelle de l'échantillon  $> 0,8$  résistance moyenne déclarée

- le coefficient de variation de l'échantillon:  $\frac{s_n}{\bar{f}_n} < 0,25$ .

### F.3.2 Dispersion connue ou inconnue

Tant que la dispersion est inconnue, un critère d'acceptation est appliqué avec la dispersion  $s_m$ , déterminée sur les  $m$  résultats précédents, et les coefficients d'acceptation  $k_s$  applicables, moins favorables, doivent être utilisés.

Tant que la dispersion est déterminée à l'aide de moins de 30 résultats ( $m < 30$ ), elle doit être supposée inconnue.

Dès que la dispersion peut être supposée connue, les coefficients d'acceptation  $k_\sigma$  applicables, favorables, peuvent être utilisés.

La dispersion  $\sigma$  peut être supposée connue si elle est déterminée à l'aide des 60 derniers résultats ou plus ( $m \geq 60$ ). En outre, pour chaque partie de production considérée, il faut que

$$s_n \leq 1,37\sigma_m$$

S'il n'est pas satisfait à cette condition, les coefficients d'acceptation applicables  $k_s$  pour une dispersion inconnue sont utilisés ou on procède à une nouvelle estimation de  $\sigma$  sur base des 60 derniers résultats ou plus, et la dispersion peut alors être supposée connue.

Une nouvelle estimation de  $\sigma$  est réalisée au moins une fois par an sur base des 60 derniers résultats ou plus. Le fabricant fixe la fréquence à laquelle il procède à cette estimation dans sa FD.

Pour  $30 \leq m < 60$  on peut utiliser un coefficient d'acceptation qui est une interpolation linéaire entre  $k_s$  en  $k_\sigma$ .

### F.3.3 Coefficients d'acceptation

Les valeurs du coefficient d'acceptation  $k$  sont données entre autres dans l'ISO 16269-9 et repris dans le TABLEAU F.1 au TABLEAU F.4.

**TABLEAU F.1 - COEFFICIENTS D'ACCEPTATION  $K_{\sigma,N}$  ET  $K_{S,N}$  POUR LA VALEUR MOYENNE ET UN NIVEAU DE FIABILITÉ DE 75 % (50/75) (EXTRAIT DES TABLEAUX B.2 ET D.2 DE L'ISO 16269-6)**

| $n$            | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   | 13   | 14   | 15   |
|----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| $k_{\sigma,n}$ | 0,28 | 0,26 | 0,24 | 0,23 | 0,21 | 0,20 | 0,20 | 0,19 | 0,18 | 0,18 |
| $k_{S,n}$      | 0,30 | 0,27 | 0,25 | 0,24 | 0,22 | 0,21 | 0,20 | 0,19 | 0,19 | 0,18 |

**TABLEAU F.2 - COEFFICIENTS D'ACCEPTATION  $K_{\sigma,N}$  ET  $K_{S,N}$  POUR LA VALEUR MOYENNE ET UN NIVEAU DE FIABILITÉ DE 95 % (50/95) (EXTRAIT DES TABLEAUX B.4 ET D.4 DE L'ISO 16269-6)**

| $n$            | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   | 13   | 14   | 15   |
|----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| $k_{\sigma,n}$ | 0,67 | 0,62 | 0,58 | 0,55 | 0,52 | 0,50 | 0,46 | 0,46 | 0,44 | 0,43 |
| $k_{S,n}$      | 0,82 | 0,74 | 0,67 | 0,62 | 0,58 | 0,55 | 0,52 | 0,50 | 0,47 | 0,46 |

**TABLEAU F.3 - COEFFICIENTS D'ACCEPTATION  $K_{\sigma,N}$  ET  $K_{S,N}$  POUR LE FRACTILE 90 % ET UN NIVEAU DE FIABILITÉ DE 90 % (90/90) (EXTRAIT DES TABLEAUX B.3 EN D.3 DE L'ISO 16269-6)**

| $n$            | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   | 13   | 14   | 15   |
|----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| $k_{\sigma,n}$ | 1,81 | 1,77 | 1,74 | 1,71 | 1,69 | 1,67 | 1,65 | 1,64 | 1,63 | 1,62 |
| $k_{S,n}$      | 2,49 | 2,33 | 2,22 | 2,13 | 2,07 | 2,01 | 1,97 | 1,93 | 1,90 | 1,87 |

**TABLEAU F.4 - COEFFICIENTS D'ACCEPTATION  $K_{\sigma,N}$  ET  $K_{S,N}$  POUR LE FRACTILE 90 % ET UN NIVEAU DE FIABILITÉ DE 75 % (90/75) (EXTRAIT DES TABLEAUX B.2 ET D.2 DE L'ISO 16269-6)**

| $n$            | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   | 13   | 14   | 15   |
|----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| $k_{\sigma,n}$ | 1,56 | 1,54 | 1,53 | 1,51 | 1,50 | 1,49 | 1,48 | 1,47 | 1,46 | 1,46 |
| $k_{S,n}$      | 1,86 | 1,79 | 1,74 | 1,70 | 1,67 | 1,65 | 1,63 | 1,61 | 1,59 | 1,59 |

### F.3.4 Parties de production distinctes successives ou progressives

Un critère du F.3.1 peut être appliqué sur des parties de production distinctes successives (méthode A) ou sur des parties de production progressives qui se chevauchent partiellement (méthode B).

#### a) méthode A

Un échantillon de  $n$  éprouvettes est prélevé dans une partie de production. En règle générale, la partie de production considérée correspond à une journée de production et le nombre d'éprouvettes de l'échantillon est de  $n = 6$ . La partie de production en question est évaluée séparément avec un critère du F.3.1 et avec les coefficients d'acceptation appropriés. Une partie de production suivante est échantillonnée et évaluée séparément.

#### b) méthode B

Un échantillon de  $n$  éprouvettes est prélevé dans une partie de production. Le nombre d'éprouvettes est de  $6 \leq n \leq 15$  au choix du fabricant. La partie de production en question s'étend généralement sur plusieurs jours de production. La partie de production est évaluée avec un critère du F.3.1. Une nouvelle éprouvette est échantillonnée et essayée. Le résultat le plus ancien de l'échantillon n'est plus pris en compte et le nouveau résultat est ajouté à l'échantillon. La partie de production correspondante est à nouveau évaluée avec un critère du F.3.1.

Au début d'une production, on peut passer progressivement de  $n = 6$  à  $n = 15$ .

La méthode A est plus indiquée pour des périodes de production irrégulières et interrompues et la méthode B pour des périodes de production régulières et ininterrompues.

#### **F.4 MESURES EN CAS DE NON-CONFORMITE**

En cas de constatation d'une non-conformité, le fabricant délimite la partie de production douteuse conformément au RCP, 5.11.2.

Si l'évaluation s'effectue sur base d'un contrôle par attributs ou par variables sur base de parties de production distinctes (méthode A), la partie de production douteuse correspond généralement à la partie de production dans laquelle l'échantillon a été prélevé. Pour les caractéristiques soumises à une faible fréquence de contrôle conformément au TABLEAU A.4 (entre autres durabilité, absorption d'eau par capillarité et variations dimensionnelles), cet échantillon est censé avoir été prélevé au début de la production d'une nouvelle partie de production.

Si l'évaluation s'effectue sur base d'un contrôle par variables sur des parties de production progressives (méthode B), la partie de production douteuse correspond généralement à la partie de production fabriquée après l'obtention du dernier résultat de contrôle conforme.

On procède à des examens et/ou nouveaux contrôles complémentaires sur une partie de production douteuse en vue de l'approbation ou du déclassement final de la partie de production ou d'une partie de celle-ci. Les examens complémentaires peuvent consister entre autres en une reclassification ou un nouveau tri de la partie de production douteuse. Un nouveau contrôle peut être effectué jusqu'à deux fois sur une partie de production douteuse à un âge plus élevé que l'âge de contrôle normal à condition que :

- l'âge de contrôle reporté auquel la conformité est démontrée n'est pas supérieur à 28 jours, le cas échéant prolongés du nombre de jours où les éléments de maçonnerie ont été conservés en stock à une température journalière moyenne inférieure à 5°C
- l'acheteur qui a déjà reçu des livraisons de la partie de production douteuse mentionnant l'âge de contrôle normal est informé de l'âge de contrôle adapté.

Ce nouveau contrôle s'effectue sur base d'attributs ou de variables de parties de production distinctes (méthode A). Pour la résistance mécanique, le nouveau contrôle s'effectue toujours sur base d'un contrôle par variables de parties de production distinctes (méthode A).

Le pourcentage de déclassement maximum est de 5 % sur toute la production et 10 % par fabricant. En cas de dépassement des pourcentages de déclassement admis, le fabricant informe PROBETON des mesures prises pour empêcher de nouveaux déclassements. PROBETON peut décider que des parties de production avec des pourcentages de déclassement élevés ne peuvent plus être livrées sous la marque BENOR jusqu'à ce qu'il soit démontré que le pourcentage de déclassement est redescendu sous le pourcentage maximum admis.

## ANNEXE G

### EXEMPLES D'IDENTIFICATION BENOR ET DE MARQUAGE CE COMBINES

#### G.1 EXPLICATIONS


La présente annexe donne un exemple d'identification BENOR des éléments de maçonnerie et de marquage CE combinés. Cet exemple est conforme au 6.1 et tient compte des dispositions appropriées de la NBN EN 771-3, Annexe ZA, ZA.3 et du Règlement pour produits de construction (RPC) relatives au marquage CE.


L'utilisation des exemples relatifs au marquage CE n'est pas contraignante en soi pour PROBETON, mais conformément au RCP, PROBETON peut prendre des mesures dans le cadre de la licence BENOR si le fabricant reste en défaut concernant ses obligations dans le cadre du marquage CE.

La compétence concernant la constatation d'infractions formelles relatives au marquage CE est du ressort exclusif des autorités chargées de la surveillance du marché.

Il y a lieu d'adapter l'exemple à la situation spécifique et de tenir compte des notes appropriées.

EXEMPLE – IDENTIFICATION BENOR ET MARQUAGE CE COMBINES

|   |   |
|---|---|
| <br><b>1176<sup>2</sup></b>  |   |
| <b>Usine de béton SA<sup>3</sup></b><br><b>Rue Façade 12 - 9876 Cité de bloc<sup>4</sup></b><br><b>06<sup>5</sup></b>   |   |
| <b>EN 771-3<sup>6</sup></b><br><b>Éléments de maçonnerie en béton l x w x h Catégorie I<sup>7</sup> pour la</b><br><b>maçonnerie constructive<sup>8</sup></b><br><b>Type de produit: blocfort123abc<sup>9</sup></b> |   |
| <b>Performances suivant déclaration n° xxxxxxxx<sup>10</sup></b>  |   |
| <b>Dimensions<sup>11</sup></b>  | dimensions de fabrication: l x w x h mm<br>(dimensions de coordination: (l+m) x (w+10) x (h+m) mm)          |
| <b>Caractéristiques de forme<sup>12</sup></b>   | Voir page jointe  |
| <b>Forme<sup>13</sup></b>   | Groupe 1 pour EN 1996-1-1   |
| <b>Tolérances dimensionnelles<sup>14</sup> :</b>  | - classe D2<br>- planéité <sup>15</sup> NPD <sup>31</sup><br>- parallélisme <sup>15</sup> NPD <sup>31</sup> |
| <b>Résistance à la compression moyenne<sup>16</sup> (⊥ face de pose)<sup>27</sup></b>   | xx N/mm <sup>2</sup>  |
| <b>Masse volumique sèche brute moyenne des éléments<sup>17</sup></b>  | xxx kg/m <sup>3</sup>   |
| <b>Variations dimensionnelles<sup>18</sup></b>  | x,xx mm/m   |
| <b>Résistance de l'adhérence au cisaillement<sup>19</sup> (val.tab.)<sup>28</sup></b>   | xx N/mm <sup>2</sup>  |
| <b>Réaction au feu<sup>20</sup></b>   | Euroklasse A1   |
| <b>Absorption d'eau<sup>21</sup></b>  | xx,x g/m <sup>2</sup> s   |
| <b>Perméabilité à la vapeur d'eau<sup>22</sup> (val.tab.)<sup>29</sup></b>  | xx/xxx  |
| <b>Isolation bruits aériens<sup>23</sup></b>  |   |
| - caractéristiques de forme   | voir supra  |
| - masse volumique sèche brute minimum éléments  | xx kg/m <sup>3</sup>  |
| <b>Caractéristiques thermiques<sup>24</sup></b>   |   |
| - caractéristiques de forme   | voir supra  |
| - masse volumique sèche moyenne du béton  | xxx kg/m <sup>3</sup>   |
| <b>Résistance au gel/dégel<sup>25</sup> (NBN B 15-231)<sup>30</sup></b>   | satisfait <sup>32</sup>   |
| <b>Constituants dangereux<sup>26</sup></b>  | NPD <sup>31</sup>   |

|  |                          |
|--|--------------------------|
| <br><b>001/YYY<sup>a</sup></b>      |                          |
| <b>A2<sup>b</sup> - 6/1,6<sup>c</sup></b><br><b>2014/02/21<sup>d</sup> + 14<sup>e</sup></b>                            |                          |
| <b>Résistance à la compression moyenne normalisée<sup>f</sup></b>  | xx N/mm <sup>2</sup>     |
| <b>Constantes pour la détermination de la résistance caractéristique à la compression de la maçonnerie<sup>g</sup></b> |                          |
| <b>Perméabilité à la vapeur d'eau<sup>h</sup> (essai)</b>  | xxx                      |
| <b>Caractéristiques thermiques<sup>i</sup></b>   |                          |
| - caractéristiques de forme  | voir supra               |
| - masse volumique sèche du béton (90/90)   | xxx kg/m <sup>3</sup>    |
| <b>Aspect<sup>j</sup></b>  | xxxxxx, xxxxxx en xxxxxx |
| <b>&lt;code d'usine&gt;<sup>k</sup></b>  |                          |

## NOTES

- (1) - symbole CE
  - (2) - numéro d'identification de l'organisme notifié (le numéro mentionné est celui de PROBETON)
  - (3) - identification du fabricant (nom ou logo de l'usine)
  - (4) - adresse enregistrée du fabricant (normalement siège de production)
  - (5) - les 2 derniers chiffres de l'année où le marquage CE a été apposé pour la première fois
  - (6) - numéro de la EN
  - (7) - nom générique du produit
  - (8) - usage prévu
  - (9) - code d'identification unique du produit type
  - (10) - numéro de référence de la DdP
  - (11) - les dimensions sont déclarées pour tous les types d'éléments de maçonnerie et concernent les dimensions de fabrication longueur, largeur et hauteur, dans cet ordre. Les dimensions de coordination peuvent également être données, avec  $m$  = épaisseur du joint de mortier dans la maçonnerie prévue
  - (12) - les caractéristiques de forme sont déclarées pour tous les types d'éléments de maçonnerie et englobent les données pertinentes figurant dans la NBN EN 771-3, 5.3.1. Les caractéristiques peuvent être reprises dans une annexe
  - (13) - le groupe pour la maçonnerie portante calculée est déclaré pour tous les types d'éléments de maçonnerie qui appartiennent à l'un des groupes de la EN 1996-1-1 (le groupe mentionné est un exemple).
  - (14) - la classe de tolérance dimensionnelle suivant la NBN EN 771-3, 5.2.2 est déclarée pour tous les types d'éléments de maçonnerie (la classe mentionnée est un exemple) (voir NBN EN 771-3, tableau 1). Le cas échéant, des tolérances plus strictes que celles indiquées par les classes de tolérance dimensionnelles suivant la NBN EN 771-3 peuvent être déclarées.
  - (15) - si la classe de tolérance dimensionnelle D4 (mortier colle) est déclarée, il faut également déclarer la planéité et le parallélisme des faces
  - (16) - la résistance à la compression moyenne est déclarée pour tous les types d'éléments de maçonnerie dont la largeur  $w$  est supérieure à 100 mm ou dont le rapport de la longueur  $l$  à la largeur  $w$  est supérieur à 10 mm. Pour les autres éléments de maçonnerie, la résistance à la traction par flexion moyenne est déclarée
  - (17) - la masse volumique sèche brute moyenne est déclarée pour tous les types d'éléments de maçonnerie. La masse volumique déclarée est compatible avec la classe de masse volumique (voir PTV 21-001, 4.2 et 4.3). La masse volumique minimum et maximum peut être déclarées complémentaires. La masse volumique minimum est déclarée pour l'isolation aux bruits aériens.
  - (18) - les variations dimensionnelles sont déclarées pour tous les types d'éléments de maçonnerie. Pour les éléments de maçonnerie de code A1, A2 et C, les valeurs limites du PTV 21-001, 5.10 s'appliquent
  - (19) - la résistance de l'adhérence au cisaillement est déclarée pour tous les types d'éléments de maçonnerie
  - (20) - la réaction au feu est déclarée pour tous les types d'éléments de maçonnerie. La classe mentionnée est un exemple et s'applique pour tous les éléments de maçonnerie avec une teneur en constituants organiques répartis de manière homogène inférieure à 1 % (m/m ou v/v)
  - (21) - l'absorption d'eau est au moins déclarée pour les éléments de maçonnerie de code A1 et A2 auxquels les valeurs limites du PTV 21-001, 5.8 s'appliquent
  - (22) - la perméabilité à la vapeur d'eau est au moins déclarée pour les éléments de maçonnerie de code A1 et A2
  - (23) - l'isolation aux bruits aériens est au moins déclarée pour les éléments de maçonnerie destinés à la maçonnerie isolante acoustiquement. Cela a lieu par la déclaration de la masse volumique brute sèche minimum et la référence aux caractéristiques de forme.
  - (24) - les caractéristiques thermiques sont au moins déclarées pour les éléments de maçonnerie destinés à la maçonnerie isolante thermiquement. Cela a lieu soit par la déclaration de la valeur moyenne du coefficient de conductivité thermique  $\lambda_{10,sec,élément}$  ou par la déclaration de la configuration et la masse volumique sèche nette ou brute.
  - (25) - la résistance au gel/dégel est au moins déclarée pour les éléments de maçonnerie de code A1, A2 et C
  - (26) - le comportement relatif aux substances dangereuses doit uniquement être déclaré si une réglementation est en vigueur en la matière dans l'état membre de l'UE de destination; la déclaration est alors conforme aux renseignements à fournir
  - (27) - lors de la déclaration de la résistance à la compression, la direction de la charge doit être indiquée
  - (28) - si une valeur est déclarée sur base d'essais, il y a lieu de mentionner '(essai)' au lieu de '(valeur tabulée)'
  - (29) - ici seule la valeur obtenue par la lecture d'une valeur tabulée dans la NBN EN 1745 est mentionnée
  - (30) - les prescriptions suivies pour constater la performance de la résistance au gel/dégel doivent être identifiées
  - (31) - mentionner 'NPD' (= 'performance non déterminée') si aucune valeur n'est déclarée. Il est également admis de ne pas mentionner du tout la caractéristique, aussi longtemps que 'NPD' est déclaré pour la caractéristique dans la DdP.
  - (32) - si la performance de la résistance au gel/dégel pour les éléments de maçonnerie n'est pas déterminée, il y a lieu de mentionner 'ne pas exposer' au lieu de 'satisfait'
- (a) - logo BENOR, complété du numéro de licence du siège de production (numéro de produit + numéro d'identification YYY) pouvant éventuellement être placé dans les extrémités arrondies du logo
  - (b) - code du type d'élément de maçonnerie (la valeur mentionnée est un exemple) (voir PTV 21-001, 4.5)
  - (c) - classe de qualité (la valeur mentionnée est un exemple) (voir PTV 21-001, 4.4)
  - (d) - date de production (la valeur mentionnée est un exemple)
  - (e) - âge en jours (la valeur mentionnée est un exemple) auquel le fabricant déclare le produit conforme et apte à l'emploi (= âge de contrôle de la résistance mécanique)
  - (f) - la résistance à la compression moyenne normalisée  $f_b$  est déclarée pour tous les types d'éléments de maçonnerie et est compatible avec la classe de résistance (voir PTV 21-001, 4.1 et 4.3)

- (g) - si l'élément de maçonnerie en béton ne peut être classifié dans un groupe de la EN 1996-1-1, les constantes  $K$ ,  $\alpha$  et  $\beta$  peuvent être mentionnées ici (voir PTV 21-001, 4.5 et 5.2)
- (h) - si la perméabilité à la vapeur d'eau est également déterminée par des essais, la valeur déclarée basée sur cet essai est déclarée ici
- (i) - si  $\lambda_{10,sec,élément,90/90}$  est déclaré, si  $\lambda_{10,sec,élément,90/90}$  est mentionné ici, le fractile 90 % de si  $\lambda_{10,sec,élément}$  avec une fiabilité de 90 %. Si les caractéristiques thermiques sont déclarées sur base des caractéristiques dimensionnelles et de la masse volumique, le fractile 90 % de la masse volumique sèche nette ou brute est déclarée, avec une fiabilité de 90 %. La valeur de calcul du coefficient de conductivité thermique  $\lambda_{U_i}$  et/of  $\lambda_{U_e}$  peut être mentionnée facultativement
- (j) - la couleur, la texture et la structure de la surface sont au moins déclarées pour les éléments de maçonnerie de code A1 ou B1.
- (k) - code d'usine permettant de retracer toutes les caractéristiques déclarées du produit dans les documents de livraison et/ou d'usine

## ANNEXE H

### PRESENCE DE L'ORGANISME D'INSPECTION LORS DE L'EXECUTION DES ESSAIS DE TYPE INITIAUX

La fréquence de présence de l'OI lors des ITT ou des essais de remplacement est conforme au TABLEAU H.1. La fréquence porte sur le nombre d'essais réalisés en présence de l'organisme d'inspection et s'applique pendant la durée de la période probatoire et tous les 3 ans en période de licence. Si le nombre d'essais à réaliser par le licencié pendant une période de trois ans est inférieur à 4, seul 1 essai est réalisé en présence de l'OI.

Lors de la détermination de la fréquence de présence, il est également tenu compte du 8.2.

**TABLEAU H.1 - FRÉQUENCE DE PRÉSENCE AUX ITT OU AUX ESSAIS DE REMPLACEMENT**

| N°  | Caractéristique  | Fréquence de présence      |                    |
|-----|--|----------------------------|--------------------|
|     |  | Période probatoire         | Période de licence |
| 10  | Dimensions de fabrication  | 2                          | 2/3Y               |
| 20  | Planéité et parallélisme des faces de pose avec éléments de maçonnerie collés  | 2                          | 2/3Y               |
| 30  | Planéité des faces vues planes des éléments de maçonnerie de code A1, B1 et B2 | 2                          | 2/3Y               |
| 40  | Caractéristiques de forme  | 2                          | 2/3Y               |
| 50  | Masse volumique sèche brute (de l'élément de maçonnerie)                       | 2                          | 2/3Y               |
| 60  | Masse volumique sèche nette (du béton)   | 2                          | 2/3Y               |
| 70  | Résistance à la compression  | 2                          | 2/3Y               |
| 80  | Résistance à la traction par flexion   | 2                          | 2/3Y               |
| 90  | Conductivité thermique (essai)   | selon accord avec PROBETON |                    |
| 110 | Résistance au gel/dégel (durabilité)   | 1                          | 2/3Y               |
| 120 | Absorption d'eau par capillarité   | 1                          | 2/3Y               |
| 130 | Variations dimensionnelles (retrait et gonflement)                             | 1                          | 2/3Y               |
| 140 | Perméabilité à la vapeur d'eau (essai)   | 1                          | 2/3Y               |
| 170 | Réaction au feu (essai)  | selon accord avec PROBETON |                    |
| 180 | Résistance de l'adhérence (au cisaillement) (essai)                            | selon accord avec PROBETON |                    |
| 200 | Epaisseur de la couche de parement   | 2                          | 2/3Y               |



## ANNEXE I

### ESSAIS DE CONTRÔLE PÉRIODIQUES

La fréquence d'échantillonnage des essais de contrôle est conforme au TABLEAU I.1. Chaque fois qu'un échantillonnage est effectué en vue d'essais de contrôle de la résistance à la compression (n° 10) ou de la résistance à la traction par flexion (n° 15), un échantillonnage apparié identique est effectué pour des essais au laboratoire d'autocontrôle.

Les essais de contrôle non appariés échoient aux conditions reprises au 8.3.

Si pour la durabilité (n° 20), l'absorption d'eau (n° 30) ou les variations dimensionnelles (n° 40) les résultats des premiers  $n_1$  éléments ne donnent pas satisfaction, il y a également lieu d'essayer également le deuxième échantillonnage de  $n_2$  éléments en tant qu'essai de contrôle. En fonction des nécessités de l'échantillonnage, de la conservation et des essais, les échantillonnages  $n_1$  et  $n_2$  doivent être réalisés en même temps.

**TABLEAU I.1 - ECHANTILLONNAGE EN VUE DES ESSAIS DE CONTRÔLE**

| N° | Caractéristique                                    | Fréquence                       |  |
|----|--|---------------------------------|--|
|    |  | Période probatoire              | Période de licence                                   |
| 10 | résistance à la compression                        | 2 fois 3 E                      | 12 E/Y   |
| 15 | résistance à la traction par flexion               | 2 fois 3 E                      | 12 E/Y   |
| 20 | durabilité (résistance au gel)                     | $n_1 = 3 E$<br>$n_2 = 6 E$      | $n_1 = 3 E/Y$<br>$n_2 = 6 E/Y$<br>$\leq 3 E/B/G/3Y$  |
| 30 | absorption d'eau par capillarité                   | $n_1 = 3 E$<br>$n_2 = 6 E$      | $n_1 = 3 E/Y$<br>$n_2 = 6 E/Y$<br>$\leq 3 E/B/G/Y$   |
| 40 | variations dimensionnelles (retrait et gonflement) | $n_1 = 6 E/Y$<br>$n_2 = 12 E/Y$ | $n_1 = 6 E/Y$<br>$n_2 = 12 E/Y$<br>$\leq 3 E/B/G/3Y$ |