

Produits préfabriqués en béton — Éléments de planchers nervurés — Partie 1 : Caractéristiques essentielles

Precast concrete products — Ribbed floor elements — Part 1: Essential characteristics

Betonfertigteile — Deckenplatten mit Stegen — Teil 1: Wesentliche Merkmale

ICS : 91.100.30

Descripteurs :

Type de document : Norme européenne

Sous-type de document :

Stade du document : Enquête CEN

Langue du document : F

STD Version 2.9a

Sommaire

	Page
Avant-propos européen	3
1 Domaine d'application	4
2 Références normatives	4
3 Termes et définitions.....	5
4 Caractéristiques des produits	5
4.1 Résistance du béton à la compression.....	5
4.2 Résistance ultime à la traction et limite d'élasticité en traction de l'acier	6
4.2.1 Acier pour béton armé	6
4.2.2 Acier de précontrainte	6
4.3 Masse volumique sèche du béton léger.....	6
4.4 Résistance mécanique	6
4.4.1 Méthode 1	6
4.4.2 Méthode 2	6
4.4.3 Méthode 3a	6
4.4.4 Méthode 3b.....	7
4.5 Réaction au feu.....	7
4.6 Résistance au feu.....	7
4.6.1 Méthode 1	7
4.6.2 Méthode 2	7
4.6.3 Méthode 3a	8
4.6.4 Méthode 3b.....	8
4.7 Dispositions constructives.....	8
5 Méthodes d'essai, d'évaluation et d'échantillonnage.....	8
5.1 Résistance du béton à la compression.....	8
5.2 Dispositions constructives.....	8
6 Évaluation et Vérification de la Constance des Performances – EVCP	8
6.1 Généralités.....	8
6.2 Évaluation des performances	9
6.2.1 Généralités.....	9
6.2.2 Échantillons d'essai, essais et critères de conformité	9
6.2.3 Rapports d'essai	12
6.3 Vérification de la constance des performances	13
6.3.1 Contrôle de la production en usine (CPU)	13
6.3.2 Inspection initiale de l'usine et du CPU.....	16
6.3.3 Surveillance continue du CPU.....	16
Annexe A (informative) Cartes de températures.....	17
Annexe ZA (informative) Relation entre la présente Norme européenne et le Règlement (UE) n° 305/2011	21
ZA.1 Domaine d'application et caractéristiques pertinentes	21
ZA.2 Système d'Évaluation et de Vérification de la Constance des Performances (EVCP)	22
ZA.3 Attribution des tâches afférentes à l'EVCP	22
Bibliographie	24

Avant-propos européen

Le présent document (prEN 13224-1:2020) a été élaboré par le Comité Technique CEN/TC 229 « Produits préfabriqués en béton », dont le secrétariat est tenu par AFNOR.

Ce document est actuellement soumis à l'enquête CEN.

Le présent document est destiné à remplacer l'EN 13224:2011.

La principale modification est la division en deux parties, la présente partie 1 identifiant les caractéristiques essentielles des éléments de plancher nervurés :

- clarification du domaine d'application ;
- mise à jour de l'article EVCP ;
- suppression des articles relatifs à la production ;
- suppression des annexes informatives.

Les références normatives ont été mises à jour. Aucune modification technique n'a été apportée.

Le présent document a été élaboré dans le cadre d'une demande de normalisation donnée au CEN par la Commission Européenne et l'Association Européenne de Libre Echange et vient à l'appui des exigences essentielles de la (de) Directive(s) UE.

Pour la relation avec le Règlement (UE) no 305/2011 relatif aux produits de construction, voir l'annexe ZA informative, qui fait partie intégrante du présent document.

1 Domaine d'application

Le présent document identifie les caractéristiques essentielles des éléments de plancher nervurés. Ces éléments sont des éléments préfabriqués en béton de granulats courants ou légers armé ou précontraint, utilisés pour les planchers ou les toitures. Ils sont composés d'une dalle supérieure et/ou inférieure et d'une ou de plusieurs (généralement deux) nervures ; des nervures transversales peuvent également être présentes. Le béton ne contient pas plus de 1 % de matières organiques réparties de façon homogène (en masse ou en volume selon la valeur la plus élevée).

Ces éléments sont utilisés de la même façon pour les toitures que pour un plancher, à la différence du type de revêtement et des charges supportées.

Le présent document spécifie les procédures d'Évaluation et de Vérification de la Constance des Performances (EVCP) des caractéristiques des éléments de plancher nervurés ainsi que de marquage et d'étiquetage de ces éléments.

NOTE Le présent document ne couvre pas la capacité portante déterminée par les essais.

2 Références normatives

Les documents ci-après sont des références normatives indispensables à l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

EN 13369:2018, *Règles communes pour les produits préfabriqués en béton*.

EN 12390-7:2019, *Essais pour béton durci — Partie 7 : Masse volumique du béton durci*.

EN 13501-2:2018, *Classement au feu des produits et éléments de construction — Partie 2 : Classement à partir des données d'essais de résistance au feu, à l'exclusion des produits utilisés dans les systèmes de ventilation*.

EN 1992-1-1:2004¹⁾, *Eurocode 2 : Calcul des structures en béton — Partie 1-1 : Règles générales et règles pour les bâtiments*.

EN 1992-1-2:2004²⁾, *Eurocode 2 : Calcul des structures en béton — Partie 1-2 : Règles générales — Calcul du comportement au feu*.

NOTE Les références à l'EN 1992-1-1 et l'EN 1992-1-2 impliquent à leur tour des références à toute la série de normes Eurocode et à leurs Annexes nationales à condition qu'elles s'appliquent.

¹⁾ Telle que modifiée par l'EN 1992-1-1:2004/AC:2010 et l'EN 1992-1-1:2004/A1:2014.

²⁾ Telle que modifiée par l'EN 1992-1-2:2004/AC:2008 et l'EN 1992-1-2:2004/A1:2019.

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'EN 1992-1-1:2004¹⁾ et l'EN 13369 ainsi que les suivants s'appliquent.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes :

- IEC Electropedia : disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org/> ;
- ISO Online browsing platform : disponible à l'adresse <http://www.iso.org/obp>.

3.1

élément de plancher nervuré (préfabriqué)

élément (préfabriqué) composé d'une dalle raidie par une ou plusieurs nervures

3.2

méthode de déclaration (pour la résistance mécanique et la résistance au feu)

méthode choisie pour déclarer la performance du produit relative à la résistance mécanique et à la résistance au feu. Ces méthodes ne s'appliquent pas aux autres caractéristiques essentielles. Les méthodes autorisées sont :

- a) Méthode 1 : déclaration des dispositions constructives et des propriétés des matériaux ;
- b) Méthode 2 : déclaration de la géométrie, des propriétés des matériaux et des propriétés du produit déterminées selon la présente norme et les EN Eurocodes ;
- c) Méthode 3a : déclaration de conformité du produit avec un dossier de conception défini fourni par le client ;
- d) Méthode 3b : déclaration de conformité du produit avec un dossier de conception défini fourni par le fabricant en fonction de la commande du client

3.3

dossier de conception

ensemble de documents relatifs à la conception du produit contenant des informations pertinentes (par exemple des feuilles de calcul, des dessins...) tenant compte de la méthode de déclaration applicable, ayant pour objectif de déclarer ses caractéristiques

3.4

dispositions constructives

positionnement du ferraillage et données géométriques

4 Caractéristiques des produits

4.1 Résistance du béton à la compression

Lorsqu'elle est déclarée, la valeur caractéristique de la résistance à la compression du béton doit être déterminée conformément au paragraphe 5.1 du présent document et doit être exprimée en MPa.

4.2 Résistance ultime à la traction et limite d'élasticité en traction de l'acier

4.2.1 Acier pour béton armé

Lorsqu'elles sont déclarées, les valeurs suivantes doivent être basées sur les valeurs déclarées par le fournisseur d'acier pour béton armé :

- résistance ultime à la traction : valeur caractéristique en MPa ;
- limite d'élasticité en traction : valeur caractéristique en MPa.

4.2.2 Acier de précontrainte

Lorsqu'elles sont déclarées, les valeurs suivantes doivent être basées sur les valeurs déclarées par le fournisseur d'acier pour béton armé :

- résistance ultime à la traction : valeur caractéristique en MPa ;
- limite conventionnelle d'élasticité en traction à 0,1 % : valeur caractéristique en MPa.

4.3 Masse volumique sèche du béton léger

Pour le béton léger, lorsqu'elle est déclarée, la masse volumique sèche doit être déterminée conformément à l'EN 13369:2018, 4.2.2.5 et exprimée en kg/m³.

4.4 Résistance mécanique

4.4.1 Méthode 1

Lorsqu'elle est déclarée selon la Méthode 1, la résistance mécanique du produit est établie au moyen de l'ensemble de caractéristiques suivant :

- résistance à la compression du béton : voir 4.1 ;
- résistance ultime à la traction et limite d'élasticité en traction de l'acier : voir 4.2 ;
- dispositions constructives : voir 4.7.

4.4.2 Méthode 2

Lorsqu'elles sont déclarées selon la Méthode 2, les caractéristiques mécaniques pertinentes du produit sont établies par le fabricant par les caractéristiques suivantes :

- résistance à la compression du béton : voir 4.1 ;
- résistance ultime à la traction et limite d'élasticité en traction de l'acier : voir 4.2 ;
- référence au dossier de conception documenté.

4.4.3 Méthode 3a

Lorsqu'elles sont déclarées selon la Méthode 3a, les caractéristiques mécaniques pertinentes du produit sont établies par le client par les caractéristiques suivantes :

- résistance à la compression du béton : voir 4.1 ;
- résistance ultime à la traction et limite d'élasticité en traction de l'acier : voir 4.2 ;
- référence au dossier de conception fourni par le client.

4.4.4 Méthode 3b

Lorsqu'elles sont déclarées selon la Méthode 3b, les caractéristiques mécaniques pertinentes du produit sont établies par le fabricant par les caractéristiques suivantes :

- résistance à la compression du béton : voir 4.1 ;
- résistance ultime à la traction et limite d'élasticité en traction de l'acier : voir 4.2 ;
- référence au dossier de conception fourni par le fabricant conformément à la commande du client.

4.5 Réaction au feu

Conformément à la décision 96/603/CEE de la Commission amendée par la décision 2000/605/CE de la Commission, les produits appartenant au domaine d'application du présent document appartiennent à la classe de réaction au feu A1 sans qu'il y ait besoin d'essai.

4.6 Résistance au feu

4.6.1 Méthode 1

Lorsqu'elle est déclarée selon la Méthode 1, la résistance au feu du produit est établie au moyen de l'ensemble de caractéristiques suivant :

- résistance à la compression du béton : voir 4.1 ;
- résistance ultime à la traction et limite d'élasticité en traction de l'acier : voir 4.2 ;
- dispositions constructives : voir 4.7.

4.6.2 Méthode 2

Lorsque la Méthode 2 est utilisée, la résistance au feu relative à la capacité portante R des éléments de plancher nervurés, exprimée en termes de classes, doit être déclarée conformément à l'une des méthodes de classification suivantes :

a) Classification par essais :

Les essais antérieurs effectués conformément aux prescriptions de l'EN 13501-2:2018 (c'est-à-dire avec le même produit, avec une méthode d'essai identique ou plus exigeante) peuvent être pris en compte.

La validité des résultats d'essai peut être étendue à d'autres portées, sections transversales et chargements grâce à des méthodes de calcul appropriées (voir par exemple c) ci-dessous).

b) Classification par valeurs tabulées :

Les données tabulées doivent être tirées de l'EN 1992-1-2:2004.

c) Classification par calcul :

Pour la classification basée sur des méthodes de calcul, les articles pertinents de l'EN 1992-1-2:2004 doivent s'appliquer et peuvent être appliqués en utilisant les cartes de températures données à l'Annexe A.

4.6.3 Méthode 3a

Lorsqu'elle est déclarée selon la Méthode 3a, la résistance au feu du produit est établie par le client par les caractéristiques suivantes :

- résistance à la compression du béton : voir 4.1 ;
- résistance ultime à la traction et limite d'élasticité en traction de l'acier : voir 4.2 ;
- référence au dossier de conception fourni par le client.

4.6.4 Méthode 3b

Lorsqu'elle est déclarée selon la Méthode 3b, la résistance au feu du produit est établie par le fabricant par les caractéristiques suivantes :

- résistance à la compression du béton : voir 4.1 ;
- résistance ultime à la traction et limite d'élasticité en traction de l'acier : voir 4.2 ;
- référence au dossier de conception fourni par le fabricant conformément à la commande du client.

4.7 Dispositions constructives

Lorsqu'elle est déclarée, la description des dispositions constructives doit être rendue disponible par référence à la documentation relative à la production ou aux calculs de conception des structures.

5 Méthodes d'essai, d'évaluation et d'échantillonnage

5.1 Résistance du béton à la compression

Pour la détermination de la valeur caractéristique de la résistance à la compression du béton, l'EN 13369:2018, 4.2.2.2 et 5.1.1 doit s'appliquer.

5.2 Dispositions constructives

Voir l'EN 13369:2018, 5.2.

6 Évaluation et Vérification de la Constance des Performances – EVCP

6.1 Généralités

Les détails techniques nécessaires à la mise en œuvre des systèmes d'Évaluation et de Vérification de la Constance des Performances (EVCP) comprennent des dispositions relatives :

- à l'évaluation des performances des éléments de plancher nervurés, qui peut être effectuée sur la base d'essais (y compris l'échantillonnage), de calculs, de valeurs tabulées ou de la documentation descriptive du produit ; et
- au contrôle de la production en usine (CPU) applicable.

6.2 Évaluation des performances

6.2.1 Généralités

Lorsque l'intention est de déclarer les performances liées aux caractéristiques mentionnées dans l'Annexe ZA de la présente norme, cette déclaration doit se baser sur des essais (y compris l'échantillonnage), des calculs, des valeurs tabulées ou la documentation descriptive du produit, conformément à l'Article « Caractéristiques ».

Une évaluation effectuée précédemment conformément aux dispositions de la présente norme peut être prise en compte sous réserve que cette évaluation ait été réalisée en appliquant une méthode d'évaluation identique ou plus rigoureuse, selon le même système d'EVCP sur le même produit ou sur des produits de conception, de fabrication et de fonctionnalités similaires, de sorte que les résultats soient applicables au produit en question.

Pour les besoins de l'évaluation, les produits peuvent être regroupés en familles au sein desquelles les résultats obtenus pour une ou plusieurs caractéristiques d'un produit de la famille sont considérés comme représentatifs de la même caractéristique pour tous les produits au sein de cette famille.

NOTE Des produits peuvent être regroupés dans différentes familles pour différentes caractéristiques.

En outre, la détermination du produit type doit :

- être effectuée pour toutes les caractéristiques incluses dans la norme dont il est prévu de déclarer la performance :
 - à la première application de la présente norme ; ou
 - au démarrage de la production d'un élément de plancher nervuré nouveau ou modifié, sauf s'il s'agit d'un membre de la même famille de produits ; ou
 - au lancement d'une méthode de production nouvelle ou modifiée, lorsque la modification peut affecter les propriétés revendiquées ;
- être répétée pour toutes les caractéristiques en question chaque fois qu'une modification intervient dans la conception des éléments de plancher nervurés, dans la ou les matières premières employées ou dans l'approvisionnement des composants, et/ou dans la méthode de production (sous réserve de la définition d'une famille), pouvant affecter de manière significative les performances d'une ou plusieurs de ces caractéristiques.

Lorsque des composants, dont les performances liées à leurs caractéristiques ont déjà été déterminées sur la base de méthodes d'évaluation d'autres spécifications techniques harmonisées, sont utilisés et que ces composants portent le marquage CE conformément à ces spécifications techniques harmonisées, il n'est pas nécessaire de réévaluer ces performances si l'usage prévu et les méthodes d'évaluation de la présente norme correspondent aux précédentes. Les spécifications de ces éléments doivent être consignées.

6.2.2 Échantillons d'essai, essais et critères de conformité

Les échantillons d'éléments de plancher nervurés à soumettre à l'essai/évaluer doivent être conforme au Tableau 1.

Tableau 1 — Nombre d'échantillons à soumettre à essai et critères d'évaluation

Caractéristique	Article	Méthode d'évaluation	Nombre d'échantillons	Critères d'évaluation
Résistance du béton à la compression	4.1	5.1	Voir l'EN 13369:2018, 6.2.2	Voir l'EN 13369:2018, 6.2.2
Résistance ultime à la traction et limite d'élasticité en traction (de l'acier)	4.2	Information donnée par le fournisseur	Non applicable	Conformité à la valeur à déclarer
Résistance mécanique (Méthode 1)	4.4.1	Résistance à la compression du béton : voir 5.1	Voir l'EN 13369:2018, 6.2.2	Voir l'EN 13369:2018, 6.2.2
		Résistance ultime à la traction et limite d'élasticité en traction de l'acier : (donnée par le fournisseur)	Non applicable	Conformité à la valeur à déclarer
		Dispositions constructives (voir 5.2)	3 éléments	Conformité aux dessins et aux tolérances spécifiées
Résistance mécanique (Méthode 2)	4.4.2	Résistance à la compression du béton : voir 5.1	Voir l'EN 13369:2018, 6.2.2	Voir l'EN 13369:2018, 6.2.2
		Résistance ultime à la traction et limite d'élasticité en traction de l'acier : (donnée par le fournisseur)	Non applicable	Conformité à la valeur à déclarer
		Vérification par calcul conformément à Eurocode 2	1 élément	Conformité à la valeur à déclarer
Résistance mécanique (Méthode 3a)	4.4.3	Résistance à la compression du béton : voir 5.1	Voir l'EN 13369:2018, 6.2.2	Voir l'EN 13369:2018, 6.2.2
		Résistance ultime à la traction et limite d'élasticité en traction de l'acier : (donnée par le fournisseur)	Non applicable	Conformité à la valeur à déclarer
		Dispositions constructives (voir 5.2)	3 éléments	Conformité aux dessins et aux tolérances spécifiées

Caractéristique	Article	Méthode d'évaluation	Nombre d'échantillons	Critères d'évaluation
Résistance mécanique (Méthode 3b)	4.4.4	Résistance à la compression du béton : voir 5.1	Voir l'EN 13369:2018, 6.2.2	Voir l'EN 13369:2018, 6.2.2
		Résistance ultime à la traction et limite d'élasticité en traction de l'acier : (donnée par le fournisseur)	Non applicable	Conformité à la valeur à déclarer
		Vérification par calcul ou par dispositions constructives (voir 5.2)	1 élément (calcul) ou 3 éléments (dispositions constructives)	Conformité à la valeur à déclarer ou conformité aux dessins et aux tolérances spécifiées
Réaction au feu	4.5	Classe A1 sans essai	Non applicable	Non applicable
Résistance au feu (pour la capacité portante) (Méthode 1)	4.6.1	Résistance à la compression du béton : voir 5.1	Voir l'EN 13369:2018, 6.2.2	Voir l'EN 13369:2018, 6.2.2
		Résistance ultime à la traction et limite d'élasticité en traction de l'acier : (donnée par le fournisseur)	Non applicable	Conformité à la valeur à déclarer
		Dispositions constructives (voir 5.2)	3 éléments	Conformité aux dessins et aux tolérances spécifiées
Résistance au feu (pour la capacité portante) (Méthode 2)	4.6.2	Résistance à la compression du béton : voir 5.1	Voir l'EN 13369:2018, 6.2.2	Voir l'EN 13369:2018, 6.2.2
		Résistance ultime à la traction et limite d'élasticité en traction de l'acier : (donnée par le fournisseur)	Non applicable	Conformité à la valeur à déclarer
		Comparaison avec les données tabulées ou vérification par essais ou par calcul conformément à Eurocode 2	1 élément ¹ ;	Conformité à la valeur à déclarer

Caractéristique	Article	Méthode d'évaluation	Nombre d'échantillons	Critères d'évaluation
Résistance au feu (pour la capacité portante) (Méthode 3a)	4.6.3	Résistance à la compression du béton : voir 5.1	Voir l'EN 13369:2018, 6.2.2	Voir l'EN 13369:2018, 6.2.2
		Résistance ultime à la traction et limite d'élasticité en traction de l'acier : (donnée par le fournisseur)	Non applicable	Conformité à la valeur à déclarer
		Dispositions constructives (voir 5.2)	3 éléments	Conformité aux dessins et aux tolérances spécifiées
Résistance au feu (pour la capacité portante) (Méthode 3b)	4.6.4	Résistance à la compression du béton : voir 5.1	Voir l'EN 13369:2018, 6.2.2	Voir l'EN 13369:2018, 6.2.2
		Résistance ultime à la traction et limite d'élasticité en traction de l'acier : (donnée par le fournisseur)	Non applicable	Conformité à la valeur à déclarer
		Vérification par calcul ou par dispositions constructives (voir 5.2)	1 élément (calcul) ou 3 éléments (dispositions constructives)	Conformité à la valeur à déclarer ou conformité aux dessins et aux tolérances spécifiées
Dispositions constructives	4.7	5.2	3 éléments	Conformité aux dessins et aux tolérances spécifiées
1 pour les essais, 1 élément pour chaque classe de résistance au feu				

6.2.3 Rapports d'essai

Les résultats de la détermination du produit type doivent être consignés dans des rapports d'essai. Tous les rapports d'essai doivent être conservés par le fabricant pendant au moins 10 ans après la dernière date de production des éléments de plancher nervurés correspondants.

6.3 Vérification de la constance des performances

6.3.1 Contrôle de la production en usine (CPU)

6.3.1.1 Généralités

Un système de CPU doit être établi, documenté, mis en œuvre et tenu à jour afin de garantir que les produits mis sur le marché satisfont aux performances déclarées des caractéristiques essentielles.

Le système de CPU doit consister en des procédures, des contrôles réguliers et des essais et/ou des évaluations et en l'utilisation des résultats pour contrôler les matières premières et autres matériaux ou éléments incorporés, le matériel, le procédé de fabrication et le produit.

Tous les éléments, les prescriptions et les dispositions doivent être documentés de manière systématique, sous la forme de règles et procédures écrites.

La responsabilité, l'autorité et la relation entre le personnel qui gère, exécute ou vérifie les tâches affectant la constance des performances du produit doivent être définies.

La qualification et la compétence (par exemple sur la base de la formation initiale, de la formation continue, des compétences ou de l'expérience) des membres du personnel effectuant des tâches ayant une incidence sur l'évaluation et la vérification de la constance des performances du produit doivent être enregistrées.

Les documents définissant le système de contrôle de la production en usine doivent être élaborés et tenus à jour. Il convient que la documentation et les procédures soient appropriées au produit et au procédé de fabrication. Il convient que le système de CPU atteigne un niveau approprié de confiance en la constance des performances du produit. Ceci implique :

- a) de préparer des procédures et des instructions documentées relatives aux opérations de contrôle de la production en usine, conformément à la spécification technique à laquelle il est fait référence ;
- b) de mettre en œuvre efficacement ces procédures et instructions ;
- c) de consigner ces opérations et leurs résultats ;
- d) d'utiliser ces résultats pour corriger tout écart, pour remédier aux effets de tels écarts, traiter tous les cas de non-constance qui en résultent et, si nécessaire, réviser le CPU pour rectifier la cause de la non-constance des performances.

En cas de sous-traitance, le fabricant doit conserver le contrôle général du produit et assurer qu'il reçoit toutes les informations nécessaires pour pouvoir répondre à ses responsabilités conformément à la présente Norme européenne.

Si le fabricant sous-traite la conception, la fabrication, l'assemblage, l'emballage, le traitement et/ou l'étiquetage d'une partie du produit, le CPU du sous-traitant peut également être pris en compte, le cas échéant, pour le produit en question.

Le fabricant qui sous-traite toutes ses activités ne peut en aucun cas faire endosser les responsabilités énoncées ci-dessus à un sous-traitant.

NOTE Les systèmes de CPU conformes à la norme EN ISO 9001 et répondant aux dispositions de la présente Norme européenne peuvent être considérés comme satisfaisant aux exigences relatives au CPU du Règlement (UE) n° 305/2011.

6.3.1.2 Équipements

6.3.1.2.1 Essais

Tout le matériel de pesage, de mesurage et d'essai doit être étalonné et régulièrement contrôlé conformément aux procédures, fréquences et critères documentés selon l'EN 13369:2018, Tableau D.1.1.

6.3.1.2.2 Fabrication

Tous les équipements utilisés pendant le procédé de fabrication doivent être régulièrement contrôlés et entretenus conformément à l'EN 13369:2018, Tableau D.1.2 pour garantir que l'utilisation, l'usure ou la défaillance n'entraîne pas d'incohérence dans le procédé de fabrication. Les interventions de contrôle et de maintenance doivent être effectuées et consignées conformément aux procédures écrites et les enregistrements conservés pour la période définie par les procédures du CPU.

6.3.1.3 Matières premières et composants

Les spécifications de toutes les matières premières et tous les composants entrants doivent être documentées, tout comme le plan de contrôle pour garantir leur conformité.

Pour le plan de contrôle, l'EN 13369:2018, Tableau D.2 s'applique.

6.3.1.4 Traçabilité et marquage

Les éléments de plancher nervurés individuels doivent être identifiables et traçables vis-à-vis de leur production.

Les procédures écrites qui garantissent que les procédés relatifs à l'apposition de codes de traçabilité et/ou marquages sont régulièrement contrôlés doivent être tenues à jour.

6.3.1.5 Essais et évaluation du produit

Le contrôle des Tableaux 2 et 3 doit être réalisé.

Les performances déclarées de l'acier pour béton armé à usage structurel ne doivent pas être altérées par les opérations de redressage, de cintrage et de soudage.

Tableau 2 — Contrôle pendant le procédé de fabrication

Objet	Méthode	Objectif	Fréquence
Résistance potentielle	Essais conformément à 5.1	Évaluer la conformité avec la valeur visée ^a	Une fois par jour pour chaque type de béton ^b
Masse volumique du béton léger durci ^c	Essai conformément à l'EN 12390-7:2019	Évaluer la masse volumique spécifiée (voir 4.2.2.5)	Même fréquence que l'essai de résistance potentielle
Armature	Contrôle visuel ^d	Conformité au type, à la quantité, à la forme, aux dimensions et au positionnement exigés	Une fois par jour
	Mesurage ^d		Selon les spécifications de contrôle du fabricant
Soudage	Contrôle visuel	Qualité des soudures	Une fois par jour
	Méthode(s) d'essai appropriée(s)	Conformité de l'acier soudé (voir 4.2.3.1)	Selon les spécifications de contrôle du fabricant, mais au moins toutes les 400 t d'acier
Redressage	Contrôle visuel	Qualité du redressage	Une fois par jour
	Méthode(s) d'essai appropriée(s)	Conformité de l'acier redressé (voir 4.2.3.1)	Selon les spécifications de contrôle du fabricant, mais au moins toutes les 400 t d'acier
Cintrage	Contrôle visuel	Qualité de la courbure	Une fois par jour
	Méthode(s) d'essai appropriée(s)	Conformité de l'acier courbé (voir 4.2.3.1)	Selon les spécifications de contrôle du fabricant, mais au moins toutes les 400 t d'acier
^a Par exemple, classe de résistance exigée dans le cas de la résistance à la compression (voir 4.2.2.1). ^b En variante, l'EN 206:2013+A1:2016, 8.2.1.2 peut s'appliquer. ^c Seulement si la propriété est spécifiée. ^d Contrôle par rapport aux plans de fabrication approuvés.			

Tableau 3 — Contrôle des produits finis

Sujet	Méthode	Objectif	Fréquence
Enrobage des armatures	Article 5.2	Conformité aux dessins et aux tolérances spécifiées	1 élément sur 10 ou 1 élément par coulée
Dimensions principales ^a	Article 5.2	Conformité aux dessins et aux tolérances spécifiées	1 élément sur 10 ou 1 élément par coulée
^a « Dimensions principales » signifie : – les dimensions principales telles que définies dans l'EN 13369 ; – toutes autres dimensions pertinentes pour l'usage prévu de l'élément.			

6.3.2 Inspection initiale de l'usine et du CPU

L'inspection initiale de l'usine et du CPU doit être effectuée lorsque le procédé de fabrication a été finalisé et qu'il est en fonctionnement. L'usine et la documentation du CPU doivent faire l'objet d'une évaluation permettant de vérifier que les prescriptions de 6.3.1.2 à 6.3.1.5 sont respectées.

Pendant l'inspection, il doit être vérifié :

- a) que toutes les ressources nécessaires à l'obtention des performances liées aux caractéristiques du produit à déclarer par le fabricant sont en place et correctement mises en œuvre ;

et

- b) que les procédures du CPU conformes à la documentation du CPU sont suivies dans la pratique ;

et

tous les lieux où est réalisé le produit final ou, au moins, l'essai final du produit concerné, doivent faire l'objet d'une évaluation confirmant que les conditions ci-dessus a) à b) existent bel et bien et sont mises en œuvre. Si le système de CPU couvre plusieurs produits, lignes ou procédés de fabrication, et qu'il est vérifié que les prescriptions générales sont satisfaites lors de l'évaluation d'un produit, d'une ligne ou d'un procédé de fabrication, l'évaluation des prescriptions générales n'a pas besoin d'être répétée lors de l'évaluation du CPU pour un autre produit, une autre ligne de production ou un autre procédé de fabrication.

Toutes les évaluations et leurs résultats doivent être documentés dans le rapport d'inspection initiale.

6.3.3 Surveillance continue du CPU

La surveillance du CPU doit être entreprise une fois par an. La surveillance du CPU doit comprendre une revue du ou des plans d'essai du CPU et du ou des procédés de fabrication pour chaque produit afin de déterminer si des modifications ont été apportées depuis la dernière évaluation ou surveillance. L'importance de toute modification doit être évaluée.

Des contrôles doivent être effectués pour s'assurer que les plans d'essai restent correctement appliqués et que l'équipement de production est toujours correctement entretenu, contrôlé et, si nécessaire, étalonné à des intervalles de temps appropriés.

Si la situation l'exige, une revue des enregistrements des essais et mesurages effectués pendant le procédé de fabrication et sur les produits finis doit être effectuée pour s'assurer que les valeurs obtenues correspondent toujours aux valeurs obtenues sur les échantillons soumis à la détermination du produit type et que des dispositions appropriées ont été prises pour les produits non conformes.

Annexe A (informative)

Cartes de températures

Des cartes de températures pour la partie inférieure des nervures sont présentées ci-dessous. Les nervures sont supposées symétriques par rapport à un axe vertical, et avoir des faces latérales inclinées de 1:30. Des petites différences d'inclinaison des faces latérales n'ont pas d'effet significatif sur les températures à l'intérieur des nervures (comme démontré par les cartes pour les nervures de 160 mm, 200 mm et 240 mm d'épaisseur dont une face est verticale).

Les cartes de températures ont été calculées au moyen d'une méthode par éléments finis, avec les hypothèses suivantes :

- 1) courbe normalisée de montée en température d'après l'EN 1991-1-2 ;
- 2) chaleur spécifique, conductivité thermique et densité du béton d'après l'EN 1992-1-2:2004, Annexe A :

L'effet de l'humidité contenue dans le béton a été négligé.

Les cartes de températures calculées sont données dans le Tableau A.1.

Tableau A.1 — Cartes de températures calculées

Épaisseur des nervures (mm)	Durée d'exposition au feu (min)
80	30, 60, 90, 120
120	30, 60, 90, 120
160	60, 90, 120, 180
200	90, 120, 180
240	120, 180, 240

Les cartes de températures peuvent être utilisées pour les propriétés thermiques données dans l'EN 1992-1-2:2004, 3.3 dans les limites supérieure et inférieure de la conductivité thermique. Les cartes de températures ainsi calculées sont sécuritaires pour la limite inférieure de la conductivité thermique.

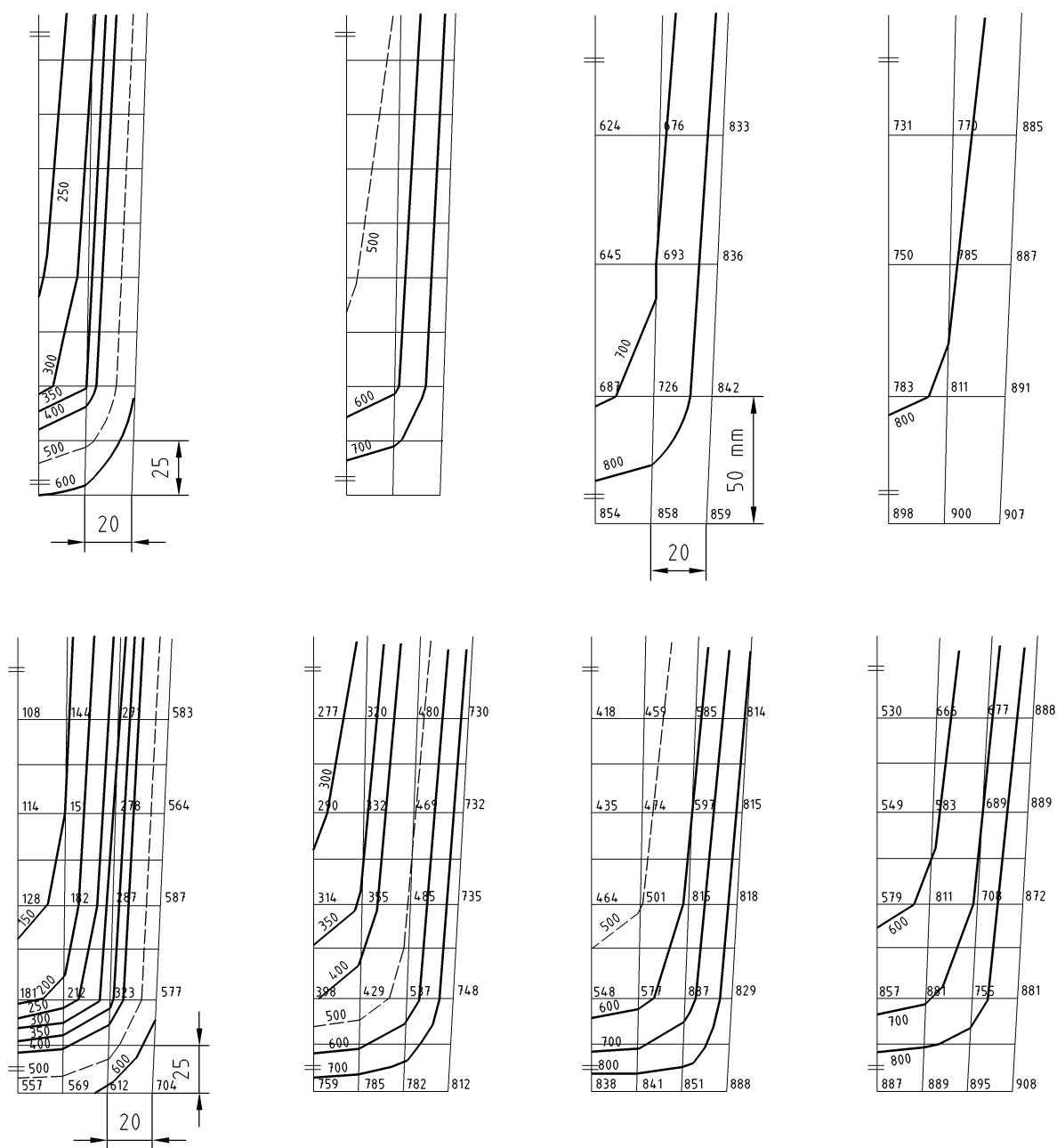
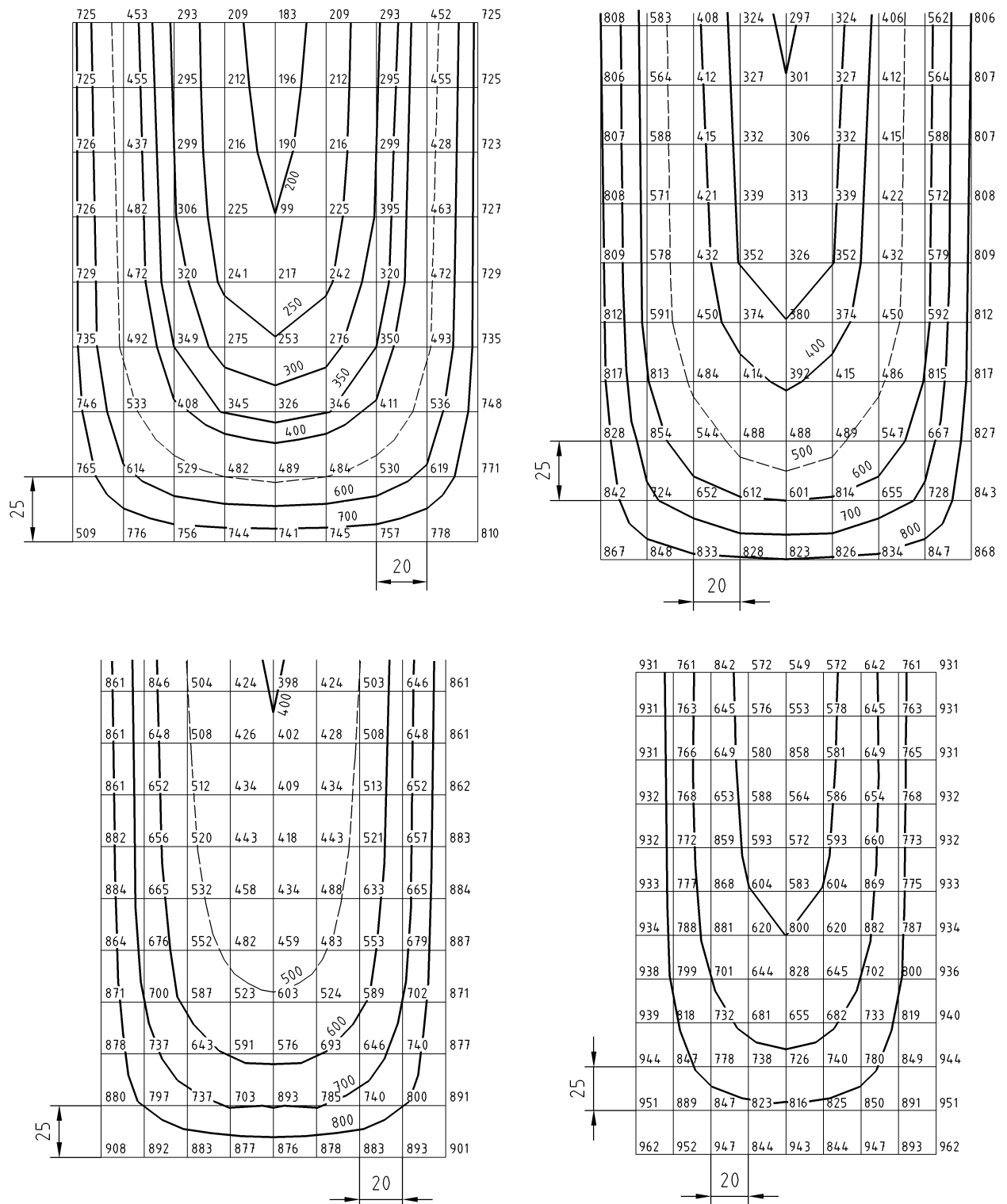


Figure A.1 — Cartes de températures pour des largeurs de nervures de 80 mm et 120 mm (pour les durées d'exposition, voir le Tableau A.1)



**Figure A.2 — Cartes de températures pour une largeur de nervure de 160 mm
(pour les durées d'exposition, voir le Tableau A.1)**

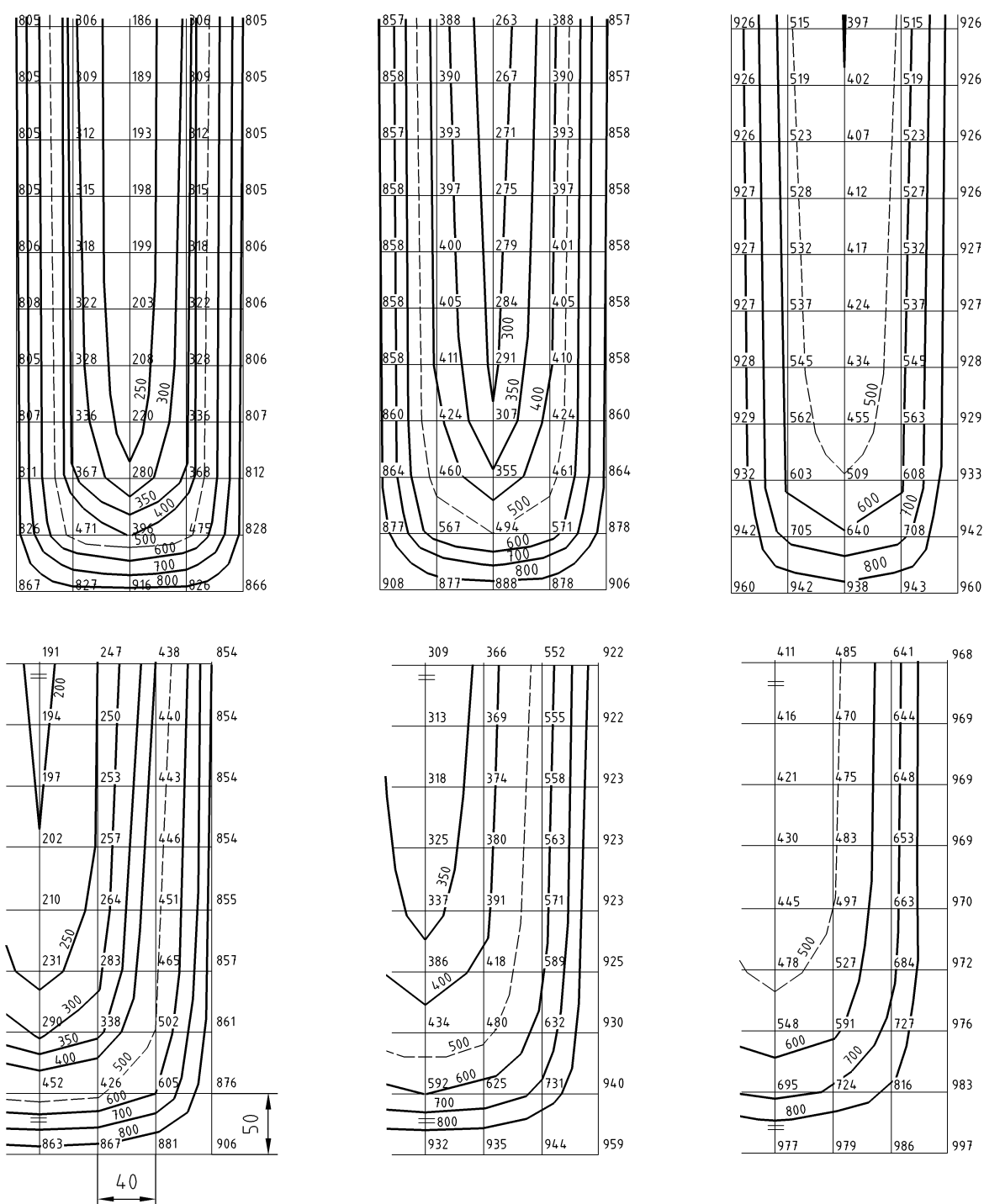


Figure A.3 — Cartes de températures pour des largeurs de nervures de 200 mm et 240 mm (pour les durées d'exposition, voir le Tableau A.1)

Annexe ZA (informative)

Relation entre la présente Norme européenne et le Règlement (UE) n° 305/2011

(Lors de l'application de la présente norme en tant que norme harmonisée dans le cadre du règlement (UE) n° 305/2011, les fabricants et les États membres sont tenus par ce règlement d'utiliser la présente annexe.)

ZA.1 Domaine d'application et caractéristiques pertinentes

La présente Norme européenne a été élaborée dans le cadre de la demande de normalisation M/100 donnée au CEN et au CENELEC par la Commission européenne (CE) et l'Association européenne de libre-échange (AELE).

Une fois la présente Norme européenne citée au Journal officiel de l'Union européenne (JOUE), au titre du règlement (UE) n° 305/2011, il doit être possible de l'utiliser comme base pour l'établissement de la déclaration de Performances (DdP) et du marquage CE, à partir de la date du début de la période de co-existence telle que spécifiée dans le JOUE.

Le règlement (UE) n° 305/2011, tel qu'amendé, contient les dispositions pour la DdP et le marquage CE.

Tableau ZA.1 — Articles relatifs aux « éléments nervurés préfabriqués en béton » et à l'usage prévu « pour les planchers ou les toitures »

Produit : Éléments nervurés préfabriqués en béton			
Usage prévu Pour les planchers ou les toitures			
Caractéristiques essentielles	Articles/paragraphes de la présente Norme européenne traitant des caractéristiques essentielles	Classes et/ou niveaux seuils	Notes
Résistance à la compression (du béton)	4.1	Aucun	MPa
Résistance ultime à la traction et limite d'élasticité en traction (de l'acier)	4.2	Aucun	MPa
Masse volumique sèche (uniquement pour le béton léger)	4.3	Aucun	kg/m ³
Résistance mécanique (Méthode 1)	4.4.1	Aucun	Géométrie et matériaux
Résistance mécanique (Méthode 2)	4.4.2	Aucun	Dossier de conception
Résistance mécanique (Méthode 3a)	4.4.3	Aucun	Dossier de conception

Produit : Éléments nervurés préfabriqués en béton			
Usage prévu Pour les planchers ou les toitures			
Caractéristiques essentielles	Articles/paragraphes de la présente Norme européenne traitant des caractéristiques essentielles	Classes et/ou niveaux seuils	Notes
Résistance mécanique (Méthode 3b)	4.4.4	Aucun	Dossier de conception
Réaction au feu	4.5	Classe A1	Décision de la Commission 2000/605/CE
Résistance au feu (pour la capacité portante) (Méthode 1)	4.6.1	Aucun	Géométrie et matériaux
Résistance au feu (pour la capacité portante) (Méthode 2)	4.6.2	Aucun	R (min)
Résistance au feu (pour la capacité portante) (Méthode 3a)	4.6.3	Aucun	Dossier de conception
Résistance au feu (pour la capacité portante) (Méthode 3b)	4.6.4	Aucun	Dossier de conception
Dispositions constructives	4.7	Aucun	mm, dossier de conception

ZA.2 Système d'Évaluation et de Vérification de la Constance des Performances (EVCP)

Le système d'EVCP applicable aux éléments nervurés préfabriqués en béton, indiqué dans le Tableau ZA.1, est spécifié dans l'acte juridique de la Commission européenne indiqué ci-après : Décision 1999/94/CE de la Commission du 25 janvier 1999 (publiée le 3/02/1999 dans le JOUE).

ZA.3 Attribution des tâches afférentes à l'EVCP

Le système d'EVCP des éléments nervurés préfabriqués en béton tel qu'indiqué dans le Tableau ZA.1 est défini dans le Tableau ZA.3 résultant de l'application des articles de la présente Norme européenne. Le contenu des tâches attribuées à l'organisme notifié doit être limité à ces caractéristiques essentielles, le cas échéant, telles que prévues dans l'Annexe III du mandat pertinent et à celles que le fabricant prévoit de déclarer.

Compte tenu du système d'EVCP défini pour les produits et leurs usages prévus, les tâches suivantes doivent être effectuées respectivement par le fabricant et l'organisme notifié, respectivement, pour l'évaluation et la vérification de la constance des performances du produits.

Tableau ZA.3 — Attribution des tâches d'EVCP pour les éléments de plancher nervurés préfabriqués en béton selon le système 2+

Tâches		Contenu des tâches	Articles EVCP à appliquer
Tâches incombant au fabricant	Une évaluation de la performance du produit de construction effectuée sur la base d'essais (y compris l'échantillonnage), de calculs, de valeurs tabulées ou de la documentation descriptive du produit ¹	Caractéristiques essentielles du Tableau ZA.1 ² pertinentes pour l'usage prévu et qui sont déclarées	6.2
	Contrôle de la production en usine (CPU)	Paramètres liés aux caractéristiques essentielles du Tableau ZA.1 correspondant à l'usage prévu et qui sont déclarés	6.3
	Essais réalisés sur des échantillons prélevés dans l'usine, conformément au plan d'essai prescrit	Caractéristiques essentielles du Tableau ZA.1 pertinentes pour l'usage prévu et qui sont déclarées	6.3
Tâches incombant à l'organisme de certification du contrôle de la production en usine	Inspection initiale de l'usine de fabrication et du CPU	Paramètres liés aux caractéristiques essentielles du Tableau ZA.1 correspondant à l'usage prévu et qui sont déclarés	6.3
	Surveillance permanente, évaluation et approbation du contrôle de la production en usine	Paramètres liés aux caractéristiques essentielles du Tableau ZA.1 correspondant à l'usage prévu et qui sont déclarés	6.3
¹ L'évaluation des performances n'est pas requise lorsque seules les méthodes 1 et 3a sont utilisées. ² Pour la résistance au feu (en cas de vérification par les essais), il convient que les essais soient réalisés par un laboratoire d'essais.			

Bibliographie

- [1] EN ISO 9001, *Systèmes de management de la qualité — Exigences* (ISO 9001)