CERTIFIÉ PAR CERIB

NF

ELEMENTS ARCHITECTURAUX EN BETON FABRIQUES EN USINE

www.cerib.com

CERIB Expertise concrète

Organisme certificateur
mandaté par AFNOR Certification

N° d'identification :	NF 418
N° de révision :	5
Date de mise en application :	17 novembre 2026

RÉFÉRENTIEL DE CERTIFICATION NF

Partie 2 : Règles de certification NF Éléments architecturaux en béton fabriqués en usine

CERIB

Centre d'Études et de Recherches de l'Industrie du Béton
CS 10010
28233 ÉPERNON CEDEX
Tél. 02 37 18 48 00 - qualite@cerib.com - www.cerib.com

Sommaire

Présentation de la certification NF 418 9

1 CHAMP D'APPLICATION 9
2 CARACTERISTIQUES CERTIFIEES 9
3 INTERVENANTS 9
3/1 - Évaluateurs 10
3/2 - Comité de certification NF Eléments architecturaux en béton fabriqués en usine 10
4 LEXIQUE 11

Les exigences de la certification NF 418 15

1 EXIGENCES APPLICABLES AUX PRODUITS 15
1/1 - Normes applicables aux produits et au béton 15
1/2 - Autres normes et documents utiles 15
1/3 - Principales spécifications 17
2 DISPOSITIONS EN TERMES DE MANAGEMENT DE LA QUALITE 33
3 CONTROLES QUALITE INTERNES 36
3/1 - Contrôle des matières premières/fournitures 36
3/2 - Maîtrise des équipements de production 38
3/3 - Maîtrise de la composition du béton 41
3/4 - Maitrise du procédé de fabrication 44
3/5 - Maîtrise de la manutention, du stockage, de la tracabilité, du transport et de la livraison 46
3/6 - Contrôles et essais sur le béton 48
3/7 - Contrôles et essais sur produits finis 52
4 MODALITES D'UTILISATION DE LA MARQUE NF 54
4/1 - Marquage du produit certifié NF 54

Le processus de la certification NF 418 56

1 CONSTITUTION ET DEPOT DU DOSSIER DE DEMANDE DE CERTIFICAT 56
2 INSTRUCTION DE LA DEMANDE 57
3 MODALITES D'EVALUATIONS PAR LE CERIB EN ADMISSION 57
3/1 - Durée d'un audit/inspection 57
3/2 - Essais réalisés sur le site de production 57
3/3 - Essais réalisés au laboratoire de référence de la marque 58
3/4 - Demandes d'extensions 59
4 MODALITES D'EVALUATIONS PAR LE CERIB EN SURVEILLANCE 59
4/1 - Fréquence et durée des audits 59
4/2 - Essais réalisés en cours d'audit sur le site de production 60
4/3 - Essais réalisés au laboratoire de référence de la marque 61
4/4 - Surveillance liée à une procédure d'extension 62
4/5 - Vérifications sur produits livrés 62

4/6 - Contrôle dans le cadre de l'instruction de réclamations 62
5 REVUE D'EVALUATION, DECISION DE CERTIFICATION ET EDITION DU CERTIFICAT 62
6 DECLARATION DES MODIFICATIONS 63
Régime financier de la certification NF 418 64
1 PRESCRIPTIONS GENERALES 64
2 PRESTATIONS D'INSTRUCTION DES DEMANDES DE CERTIFICATION 64
3 PRESTATIONS DE SURVEILLANCE PERIODIQUE.....65
4 PRESTATIONS DE PROMOTION.....65
5 REPARTITION DES PRESTATIONS 65
Dossier de demande 67
1 DOSSIER TECHNIQUE 68
Désignation des modèles présentés 68
Etats de surface présentés : 68
Définition de la fabrication..... 68
Matières premières..... 68
Modes de stockage 69
Préparation du béton 69
Composition des bétons (pour 1 m³ de béton en place ou pour une gâchée) 69
Process de fabrication 69
Caractéristiques générales du centre de production (voir schéma d'implantation joint en annexe) .. 70
Moyens de contrôle des productions 70
Marquage..... 71
Documents complémentaires 71
Références clients 71
2 LISTE DES RENSEIGNEMENTS A FOURNIR A L'APPUI D'UNE DEMANDE DE DROIT D'USAGE NF ELEMENTS ARCHITECTURAUX EN BETON FABRIQUES EN USINE 72

Préambule

La présente certification s'inscrit dans le cadre de la certification des produits et des services autres qu'alimentaires prévue dans le Code de la consommation.

Le Référentiel de certification NF intègre les exigences du Code de la consommation. Il est constitué :

Des Règles Générales de la marque NF ;

Du Référentiel de certification – Partie 1 : Règles de fonctionnement applicables aux certifications NF gérées par le CERIB ;

Du Référentiel de certification – Partie 2 : Règles de certification NF 418 ;

Des documents normatifs référencés dans les présentes règles de certification NF 418.

Pour la bonne compréhension et application du présent document, il convient de prendre connaissance de l'ensemble des documents constituant le Référentiel de certification en vigueur.

Les présentes règles de certification NF 418 ont été soumises à la consultation des parties intéressées et à l'approbation d'AFNOR Certification pour acceptation dans le système de certification NF. Elles ont été approuvées par le représentant légal d'AFNOR Certification le 23 octobre 2026.

Elles annulent et remplacent toute version antérieure.

Historique des modifications

Date de première mise en application des règles de certification NF 418 : Mars 2009

Passages modifiés	N° de révision	Date	Modifications effectuées
Section B - §1/2	5	Octobre 2026	Complétion du paragraphe « Autres normes et documents utiles »
Section B - §1/3/2/3			Mise à jour des dispositions pour les bétons d'ingénierie au sens de la norme NF EN 206/CN (2025)
Section B - §3/3			Prise en compte de la circulaire 26-046 concernant le bilan de la teneur en ions sulfure pour les bétons précontraints au sens de la norme NF EN 206/CN (2025) Ajout d'un cas de modification de composition nécessitant la réalisation de nouveaux essais de type
Tout le document et annexes			Ajout de l'approche par domaine de composition pour les bétons formulés par méthode performantielle selon le FD P 18-480 (2025)
Tout le document	4	Juin 2024	Exclusion des balcons du champ d'application Prise en compte de la justification de la durabilité des ouvrages en béton par méthode performantielle suite à la publication du FD P 18-480 (octobre 2022) Précision sur la possibilité d'utiliser les granulats recyclés et récupérés Mise à jour de la norme relative aux laitiers Ajout de l'utilisation possible des bétons d'ingénierie Mise à jour du Tableau 3 – Résistance minimale du béton à la fin de la protection contre la dessiccation suite à la publication de la version 2023 de la NF EN 13369 Terminologie « matériel de vérification de l'épaisseur d'enrobage béton des armatures » remplacée par « appareil de mesure pour la détection des aciers » Précision sur la vérification de la justesse et de la fidélité y compris pour les vérifications non COFRAC et internes
Tout le document	3	Mars 2021	Séparation du référentiel avec une partie 1 commune à l'ensemble des certifications NF gérées par le CERIB et une partie 2 spécifique à la certification NF éléments architecturaux en béton Intégration des addendums de mars 2013 et septembre 2014 Ajout d'exemples de produits entrant dans le champ d'application du référentiel Réalisation des audits/inspections et des essais : ajout d'une possibilité de sous-traitance Suppression en Section B §1.2, des références aux publications BETOCIB « Les bétons de ciment blanc – prescriptions techniques » et L.C.P.C. « Recommandations

			pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction », ainsi qu'aux fiches pratiques du mémento qualité CERIB Suppression des exigences complémentaires sur les BAP Modification de la méthode et de la fréquence d'étalonnage du matériel de vérification de l'épaisseur d'enrobage des armatures Actualisation de la norme de référence pour la mesure de la teneur en air occlus Précision sur les modalités d'obtention de l'allègement des contrôles sur les granulats Prise en compte de la circulaire relative à la vérification des bascules de production Ajout des cas où la composition du béton est considérée comme modifiée Mise à jour de la nature et de la fréquence des contrôles complémentaires dans le cas des BAP selon NF EN 206 Ajout de précisions sur le transport et la livraison Suppression de l'obligation de certification ISO 9001 pour le laboratoire extérieur réalisant les essais de résistance mécanique Mise à jour des exigences concernant les essais d'air occlus (interprétation des résultats en admission, essais lors des visites de surveillance) Suppression des prélèvements tous les 3 ans pour essais réalisés dans un laboratoire accrédité COFRAC ou équivalent Précision concernant les prestations de promotion de la marque NF
Page de garde, 1 et 2	2	Juillet 2011	Nouveaux logos NF et AFNOR certification
2			Ajout de classes supplémentaires de résistance à la compression du béton Marquage : modalités concernant le nouveau logo NF Homogénéisation avec les pratiques sur les produits pour planchers/ossatures de la fréquence de contrôle dans le cas des BAP Modification de la tolérance de positionnement des inserts de levage
4			Ajout de l'allègement concernant la procédure relatives aux essais de résistance à la compression réalisés dans un laboratoire extérieur accrédité COFRAC ou équivalent
1	1	Octobre 2010	Ajout de définitions : éléments « structurels » et « non structurels »
2			Ajout de contrôles sur les fibres Ajout d'une caractéristique complémentaire optionnelle « résistance aux chocs » pour les éléments de parement. Introduction d'une fréquence de marquage des éléments de parement Introduction d'une fréquence d'essais sur produits finis propre aux éléments de parement
3 et 4			Précisions sur les essais ou prélèvements à réaliser par le CERIB pour les éléments de parement

Tout le document	0	Mars 2009	Création du référentiel de certification en prenant comme base : - la norme NF EN 14992 « Eléments de mur» (juillet 2007) ; - le référentiel de certification de la marque QualiF-IB « Eléments architecturaux » (septembre 2005).

Section A

Présentation de la certification NF 418

1 CHAMP D'APPLICATION

Le présent référentiel de certification de certification vise les éléments architecturaux tels que :

- Les éléments de mur porteurs ou non porteurs relevant de la norme NF EN 14992 « Produits préfabriqués en béton - Eléments de mur » ;
- Tout produit participant à l'architecture de l'ouvrage par sa forme et son parement et ne faisant pas l'objet d'une norme spécifique (corniches, balustres, garde-corps, lucarnes, encadrements de baies, chapiteaux…) Pour ces produits, les exigences de la norme NF EN 13369 « Règles communes pour les produits préfabriqués en béton » s'appliquent ;
- Les éléments de parement se comportant comme des poteaux ou des poutres relèvent du présent référentiel.

Les murs à coffrage intégré (prémurs) ainsi que les balcons ne sont pas visés par le présent référentiel.

2 CARACTERISTIQUES CERTIFIEES

La certification permet notamment de rendre transparentes pour les consommateurs et utilisateurs les caractéristiques contrôlées du produit. Celles-ci sont appelées « caractéristiques certifiées ».

La liste des principales caractéristiques certifiées est la suivante :

- Caractéristiques d'aspect
- Résistance à la compression du béton à 28 jours
- Caractéristiques géométriques (dimensions, tolérances associées)
- Enrobage des armatures
- Résistance au feu.

La caractéristique certifiée complémentaire est la suivante :

- Résistance aux chocs pour les éléments de parement.

La certification des caractéristiques complémentaires est optionnelle.

3 INTERVENANTS

Les différents intervenants pour la certification NF- Eléments architecturaux en béton fabriqués en usine :

- AFNOR Certification ;
- CERIB, organisme certificateur mandaté par AFNOR Certification ;
- Les organismes d'inspection et d'essais ;
- Le comité de certification « NF Eléments architecturaux en béton fabriqués en usine ».

3/1 - ÉVALUATEURS

3/1/1 AUDITEURS/INSPECTEURS

Les fonctions d'audit/inspection, dans le cadre de la certification NF 418, sont assurées par :

CERIB
CS10010
28233 EPERNON CEDEX

Le demandeur/titulaire doit faciliter aux auditeurs les opérations qui leur incombent dans le cadre de leur mission.

3/1/2 LABORATOIRE

Le CERIB est le laboratoire de la marque pour les essais réalisés dans le cadre de la présente certification.

3/1/3 SOUS TRAITANCE DES AUDITS/INSPECTIONS ET DES ESSAIS

Les différentes fonctions décrites dans les § 3/1/1 et 3/1/2 ci-dessus pourront être réalisées après avis éventuel du Comité de certification, par d'autres organismes d'audit ou laboratoires reconnus avec lesquels le CERIB aura établi un contrat de sous-traitance.

3/2 - COMITE DE CERTIFICATION NF ELEMENTS ARCHITECTURAUX EN BETON FABRIQUES EN USINE

3/2/1 COMPOSITION

Président

Le Président est un des membres du comité de certification.

Vice-présidents

1 représentant d'AFNOR Certification.
1 représentant du CERIB.

Collège fabricants

1 à 6 représentants.

Collège utilisateurs

1 à 6 représentants.

Collèges organismes techniques et administration

1 à 6 représentants.

4 LEXIQUE

Les définitions suivantes viennent compléter le lexique de la PARTIE 1 commune aux Règles de Certifications gérées par le CERIB ainsi que l'article 3 de la norme NF EN 14992.

Etat de surface

Les appellations et les définitions des états de surface sont données au paragraphe 2.2 du rapport technique FD CEN/TR 15739 : Produits préfabriqués en béton, surfaces et parements de béton, éléments d'identification (février 2010).

Granulat recyclé : granulat obtenu par traitement de matériaux minéraux auparavant utilisés en construction.

Granulat récupéré par lavage : granulat obtenu par lavage du béton frais.

Granulat récupéré par concassage : granulat obtenu par concassage du béton durci, qui n'a pas été précédemment utilisé en construction.

Une distinction est faite entre les granulats récupérés utilisés en interne par le producteur et les granulats récupérés par concassage par un groupe de producteurs

Bétons autoplaçants (BAP)[1]

Bétons très fluides, homogènes et stables, mis en œuvre sans ou avec légère vibration (la compaction s'effectuant sous le seul effet gravitaire) et conférant à la structure une qualité au moins équivalente à celle correspondant aux bétons classiques vibrés.

Béton d'ingénierie

Béton dont la formulation résulte d'une étude préliminaire réalisée sous la responsabilité du prescripteur ou du producteur et acceptée par le producteur et l'utilisateur du béton.

Ce béton d'ingénierie peut être un béton à propriétés spécifiées (dans le cas d'un BIPS) ou un béton à composition prescrite (dans le cas d'un BICP).

Sa fabrication est soumise à un contrôle de conformité spécifique défini dans le plan qualité du producteur.

Ces bétons d'ingénierie sont de trois types :

- Type 1 : bétons comportant un mélange de deux ciments

- Type 2 : bétons comportant des additions à taux de substitution augmenté par rapport aux limites des tableaux NA.F.1 et NA.F.2 de la norme NF EN 206/CN

- Type 3 : bétons comportant certaines combinaisons (ciment + addition), relevant de classes d'exposition XA, définis comme des bétons d'ingénierie par le FD P 18-011. Les bétons d'Ingénierie de type 3 relevant des tableaux NA.F.3 et NA.F.4 de la norme NF EN 206/CN sont de fait aussi des bétons d'ingénierie de type 2.

[1] Les bétons autoplaçants se distinguent principalement des bétons classiques par leurs propriétés à l'état frais résultant des principes de formulation suivants :
- un volume de pâte et une quantité de fines plus élevées ;
- l'utilisation systématique de superplastifiants ;
- l'utilisation éventuelle d'agents de viscosité ;
- un volume de gravillons plus faible.

Méthode performantielle :

Méthode de justification de la durabilité basée sur des exigences de performance des bétons, évaluée par des mesures d'indicateurs de durabilité et de grandeurs associées à la durabilité.

Quelle(s) que soi(en)t la(es) motivation(s) de l'approche retenue, la démarche et ses justifications (telles que définies dans le FD P 18-480) doivent être transparentes pour les Maîtrises d'Ouvrage, Maîtrises d'œuvre et l'ensemble des parties prenantes du projet.

On distingue les deux approches suivantes :

Méthode performantielle avec approche à composition unique

Elle est associée à une formule de béton donnée. Aucune modification de composition d'un béton justifié par approche performantielle à composition unique n'est autorisée, à l'exception :

- d'une adaptation de l'adjuvantation de l'ordre de 0,2 % d'adjuvant plastifiant ou superplastifiant par rapport au poids de liant total qui peut être autorisée afin de pallier les variations habituelles de maintien de rhéologie ;

- d'une adaptation saisonnière de l'adjuvantation dans le cas où il existe un risque d'altération de la rhéologie du béton liée aux variations des conditions climatiques extrêmes entre l'été et l'hiver ; cette adaptation saisonnière doit au préalable avoir fait l'objet d'une épreuve de convenance simplifiée et d'un rapport de convenance simplifiée (épreuve de convenance simplifiée = épreuve de convenance pour les bétons disposant de référence probante, au sens du § 4.4.3 du FD P18-480).

Le choix de l'approche performantielle en alternative à l'approche prescriptive devra être validé par les différentes parties, quel que soit l'acteur à l'initiative de la démarche ; ce choix est ensuite intégré dans les spécifications d'exécution.

Méthode performantielle avec approche par domaine de composition

Il est possible de définir par méthode performantielle un domaine de formulations de béton pour une ou plusieurs classes d'exposition et catégories d'ouvrages données pour des constituants fixés (constituants du liant total), à condition que chaque composition de liant total du domaine de composition soit couverte par celle de l'un des ciments du tableau 1 des normes NF EN 197-1, NF EN 197-5 ou NF EN 197-6. Le principe repose sur la vérification des exigences de durabilité en méthode performantielle de formules de béton aux limites du domaine de composition et en son centre, pour la ou les classes d'exposition et catégories d'ouvrages visées et pour des dosages en liant total et en eau donnés, avec une Étude Générique. Il est possible, par rapport à l'approche à composition unique, outre certains adjuvants, de changer de granulats et de modifier les teneurs en eau et en liant total sous réserve de respecter les exigences définies dans le fascicule FD P18-480 pour valider le domaine de composition.

Pour toutes les catégories d'ouvrages, l'emploi de la méthode devra être soumis à la validation du producteur de béton, de l'utilisateur du béton et du maître d'œuvre, éclairé par le contrôle extérieur le cas échéant. Ce choix est ensuite intégré dans les spécifications d'exécution.

De plus, pour les ouvrages relevant de la catégorie 3, les deux obligations suivantes s'imposent :

– une validation formelle de la Maîtrise d'Œuvre ou de la Maîtrise d'Ouvrage pour utiliser l'approche par domaine de composition est requise ;
– l'acceptation de l'Étude Générique constitue un point d'arrêt, qui doit être levé avant réalisation de l'épreuve d'étude.

Catégorie d'ouvrage ou catégorie de la partie d'ouvrage (cas de l'approche performantielle) :

- les éléments à l'intérieur des bâtiments, non structurels ou ne contribuant pas à la stabilité structurelle des ouvrages, les éléments et ouvrages provisoires ou facilement remplaçables, relèvent en général de la catégorie 1 ;

- les bâtiments et certains ouvrages courants de génie civil conçus pour une durée de vie de 50 ans relèvent de la catégorie 2 ;

- la catégorie 3 concerne les ouvrages conçus pour une durée de vie 100 ans et les ouvrages exceptionnels (centrales nucléaires, barrages, tunnels, bâtiments de prestige, etc.).

Niveau d'application de l'approche performantielle à composition unique :

Niveau de contrôle N1, N2 ou N3 résultant du choix de la catégorie d'ouvrage d'une part et des classes d'exposition d'autre part

Famille de béton

Une famille de béton est l'ensemble des compositions de béton :

- de même résistance caractéristique ;
- de même type de ciment ;
- et dont les granulats principaux ont la même origine géologique.

origine géologique	granulat principal
roches magmatiques	granits
	porphyres
	diorites
	basaltes
roches sédimentaires	grès
	quartzites
	silex
	calcaires
roches métamorphiques	roches cornéennes
	gneiss
	schistes

Rapport eau/ciment

Rapport en masse de la teneur en eau efficace à la teneur en ciment dans le béton frais.

Dans cette définition, le terme rapport « eau/ciment » peut être remplacé par celui du « rapport eau efficace/(ciment + k x addition) ». En France, le terme « (ciment + k x addition) » est appelé liant équivalent et noté « liant éq. » (complément national EN 206-1).

Actions dues à l'environnement

Actions physiques et chimiques, auxquelles le béton est exposé, qui entraînent des effets sur le béton, les armatures ou les inserts métalliques et qui ne sont pas considérées comme des charges pour la conception de la structure.

L'enrobage minimal des armatures est défini en annexe A de NF EN 13369 et la composition du béton en fonction des classes d'exposition dans l'avant-propos national de cette norme (voir tableaux NA.F.1 et NA.F.2).

Enrobage (des armatures)

Distance entre la surface de béton la plus proche et la surface d'une armature qu'il contient.

Résistance potentielle du béton

Résistance du béton telle que déduite d'essais sur des éprouvettes cubiques ou cylindriques conformes à NF EN 12390-3, confectionnées et conservées dans des conditions de laboratoire conformément à NF EN 12390-2 (résistance à 28 jours).

Résistance structurale indirecte du béton

Résistance du béton telle que déduite d'essais sur des éprouvettes cubiques ou cylindriques conformes à NF EN 12390-3, vibrées et conservées aussi près que possible du produit considéré.

Pour la résistance à 28 jours, les éprouvettes sont conservées à l'extérieur du laboratoire jusqu'à 27 jours d'âge dans un bac à sec (surface du bac : au moins du double de celle des éprouvettes et hauteur du bac inférieur de 1,5 de celle des éprouvettes) et conservées dans le laboratoire 24 heures avant essai.

Résistance caractéristique à la compression du béton

Valeur caractéristique garantie à 95 % de la résistance à la compression du béton, déclarée pour le marquage CE et certifiée dans le cadre de la marque NF.

Cette valeur est basée sur la résistance potentielle. Il est possible de l'évaluer à partir de la résistance structurale indirecte, soit en prenant la résistance structurale comme valeur de résistance caractéristique à la compression (Rc) soit en ayant établi une corrélation avec la résistance potentielle.

Elément non structurel

Elément dont le poids est < 3 kN et la surface < 1,25 m^2.

Elément structurel

Elément dont le poids est ≥ 3 kN et la surface ≥ 1,25 m^2.

Section B

Les exigences de la certification NF 418

1 EXIGENCES APPLICABLES AUX PRODUITS

1/1 - NORMES APPLICABLES AUX PRODUITS ET AU BETON

NF EN 14992	Produits préfabriqués en béton - Éléments de mur
NF EN 13369	Règles communes pour les produits préfabriqués en béton
NF EN 206/CN	Béton – Spécification, performance, production et conformité – Complément national à la norme NF EN 206
FD-P-18-011	Béton — Définitions et classifications des environnements chimiquement agressifs — recommandations pour la formulation des bétons
FD P 18-480	Béton — Justification de la durabilité des ouvrages en béton par méthode performantielle

1/2 - AUTRES NORMES ET DOCUMENTS UTILES

1/2/1 MATERIAUX ET CONSTITUANTS

NF EN 450-1	Cendres volantes pour béton – Partie 1 : Définition, spécification et critères de conformité
NF EN 934-2	Adjuvants pour bétons, mortier et coulis – Partie 2 : Adjuvants pour béton – Définitions, exigences, conformité, marquage et étiquetage
NF 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
NF EN 12620+A1	Granulats pour béton
NF EN 13055	Granulats légers
NF P 18-545	Granulats - Eléments de définition, conformité et codification
NF EN 12878	Pigments de coloration des matériaux de construction à base de ciment et/ou de chaux – Spécifications et méthodes d'essai
NF EN 13263-1	Fumée de silice pour béton – Partie 1 : Définitions, exigences et critères de conformité

NF 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
NF P15-318	Liants hydrauliques - Ciments à teneur en sulfures limitée pour béton précontraint
NF P 18-508	Additions pour béton hydraulique – Additions calcaires – Spécifications et critères de conformité
NF P 18-509	Additions pour béton hydraulique – Additions siliceuses – Spécifications et critères de conformité
NF P18-513	Addition pour béton hydraulique - Métakaolins - Spécifications et critères de conformité
FD/CEN/TR 15739	Produits préfabriqués en béton, surfaces et parements de béton - Eléments d'identification

1/2/2 ESSAIS

NF EN 12350-8	Essai pour béton frais – Partie 8 : Béton auto-plaçant – Essai d'étalement au cône d'Abrams
NF EN 12350-10	Essai pour béton frais – Partie 10 : Béton auto-plaçant – Essai à la boîte en L
NF EN 12350-11	Essai pour béton frais - Partie 11 : Béton auto-plaçant – Essai de stabilité au tamis
NF EN 12390-3	Essais pour béton durci – Partie 3 : Résistance à la compression des éprouvettes
NF P 08-302	Murs extérieurs des bâtiments. Résistance aux chocs – Méthodes d'essais et critères

1/2/3 CONCEPTION

NF EN 1992-1-1	Eurocode 2 : calcul des structures en béton partie 1-1 : règles générales et règles pour les bâtiments
NF EN 1992-1-1/NA	Eurocode 2 : calcul des structures en béton partie 1-1 : règles générales et règles pour les bâtiments - Annexe Nationale à la NF EN 1992-1-1 – Règles générales et règles pour les bâtiments
NF EN 1992-1-2	Eurocode 2 : Calcul des structures en béton – Partie 1-2 : Règles générales – Calcul du comportement au feu
NF EN 1992-1-2/NA	Eurocode 2 : Calcul des structures en béton – Partie 1-2 : Règles générales – Calcul du comportement au feu - – Annexe Nationale à la NF EN 1992-1-2 – Calcul du comportement au feu

1/3 - PRINCIPALES SPECIFICATIONS

1/3/1 MATERIAUX ET FOURNITURES

1/3/1/1 CIMENT

Le ciment utilisé doit être certifié par la marque NF « Liants Hydrauliques » ou une certification de produit équivalente.

La formulation d'un béton ne doit comprendre qu'un seul ciment, sauf dans le cas d'un béton justifié par méthode performantielle ou dans le cas d'un béton d'ingénierie de type 1 pour lequel deux ciments sont associés dans les conditions définies en Annexe NA.F.2 de la norme NF EN 206/CN.

1/3/1/2 GRANULATS

Les granulats utilisés doivent être des granulats pour béton conformes à la norme NF EN 12620+A1 (pour les granulats courants) ou à la norme NF EN 13055 (pour les granulats légers) et au complément national NF P 18-545.

L'utilisation de granulats recyclés ou récupérés conformément aux dispositions contenues dans la norme NF EN 206/CN (§5.2.3.3 et 5.2.3.4) en vigueur est autorisée.

Dans le cas d'une approche performantielle à composition unique, il est possible de déroger aux taux de substitution en granulats recyclés autorisés dans la norme NF EN 206/CN.

Dans le cas d'une approche performantielle par domaine de composition, le sable recyclé et les gravillons recyclés de type 1 sont autorisés, dans la limite des taux de substitution de granulats recyclés dans le béton des classes R0 et R1.

1/3/1/3 ADDITIONS

L'aptitude générale à l'emploi est établie pour les additions :

- de Type I (additions quasiment inertes) :
  - les fillers conformes à la norme NF EN 12620+A1 ;
  - les pigments conformes à la norme NF EN 12878 ;
  - les additions calcaires, conformes à la norme NF P 18-508 ;
  - les additions siliceuses conformes à la norme NF P 18-509.

- de Type II (additions à caractère pouzzolanique ou hydraulique latent) :
  - les cendres volantes conformes à la norme NF EN 450 ;
  - les fumées de silice conformes à la norme NF EN 13263-1 ;
  - les laitiers granulés de haut-fourneau moulus conformes à l'EN 15167-1 ;
  - les métakaolins conformes à la norme NF P 18-513.

1/3/1/4 EAU DE GACHAGE

L'eau de gâchage doit être conforme à la norme NF EN 1008. L'eau provenant d'un réseau de distribution public satisfait à cette condition sans contrôle

1/3/1/5 ADJUVANTS

Les adjuvants utilisés relèvent de la norme NF EN 934-2 et doivent être non chlorés. Ils doivent être certifiés NF « Adjuvants pour bétons, mortiers et coulis » ou une certification de produit équivalente

1/3/1/6 AGENTS DE COHESION

Les agents de cohésion utilisés doivent être produits dans des usines de production d'adjuvants certifiés NF « Adjuvants pour bétons, mortiers et coulis » ou une certification équivalente, et être couverts par le même système de contrôle de production en usine que ces derniers.

1/3/1/7 AJOUTS

Le terme « ajouts » regroupe tous les produits qui sont incorporés au béton et qui ne sont ni des ciments, ni des granulats, ni des adjuvants, ni de l'eau de gâchage, ni des additions, par exemple : fibres métalliques ou non, produits augmentant la viscosité ou la thixotropie du béton autre qu'un adjuvant, etc.

Concernant les fibres, seules celles qui ne participent pas au dimensionnement mécanique des produits sont autorisées.

Dans le cas d'utilisation d'ajouts, les compositions du béton avec et sans ajout doivent être considérées comme différentes. Le demandeur/titulaire doit exiger de son fournisseur qu'il lui communique la composition chimique de l'ajout afin qu'il en vérifie l'aptitude générale à l'emploi.

1/3/1/8 ACIERS

Les aciers utilisés doivent être certifiés NF « Aciers pour béton armé » ou une certification équivalente.

1/3/1/9 ARMATURES

Les armatures pour béton armé non certifiées NF « Armatures » ou une marque de certification équivalente doivent faire l'objet d'un contrat définissant les exigences et la nature des contrôles effectués par le fournisseur sur l'ensemble des phases de production.

1/3/1/10 ARMATURES FABRIQUEES PAR LE DEMANDEUR/TITULAIRE

Le fabricant définit lui-même ses prescriptions internes pour que les armatures aient un niveau de qualité équivalent à celui des armatures certifiées. En particulier, le fabricant :

- dispose de la (des) attestation(s) NF des aciers utilisés ;
- définit les tolérances dimensionnelles applicables sur les éléments constitutifs (barres longitudinales, cadres, étriers…) et assemblages ;
- définit dans le CPU les contrôles réalisés lors de la fabrication des armatures ;
- enregistre la conformité des armatures (étiquette par exemple).

1/3/1/11 ARMATURES DE PRECONTRAINTE

Les armatures de précontrainte utilisées sont des torons et des fils non lisses en acier à haute résistance et bénéficient d'un certificat ASQPE (Association pour la Qualification de la Précontrainte et des Équipements des ouvrages) ou équivalent.

1/3/1/12 BOUCLES ET INSERTS DE LEVAGE

Les exigences en matière de sécurité concernant ces dispositifs ne relèvent pas de la présente certification : il y a lieu de se reporter à la réglementation en vigueur.

Les boucles de levage incorporées dans les produits doivent respecter les dispositions du § 92.4 du fascicule 65. En particulier :

- les aciers utilisés pour la manutention doivent obligatoirement présenter des garanties de ductilité suffisantes (par exemple, rond lisse B235C) ;
- le doublement des boucles pour appliquer l'effort prévu est interdit.

La définition et l'implantation des dispositifs de manutention doivent être établies en concertation entre l'entreprise de pose, le bureau d'études et l'industriel.

Les inserts de levage doivent être employés selon le cahier des charges du fournisseur et conformes aux stipulations de l'OPPBTP (Organisme Professionnel de Prévention du Bâtiment et des Travaux Publics) lorsqu'elles existent.

1/3/2 LE BETON

1/3/2/1 RESISTANCE DU BETON AU DELAI DE LIVRAISON

Cette valeur ne peut en aucun cas être inférieure à 20 MPa sur cylindres (ou 25 MPa sur cubes). L'essai doit être effectué sur des éprouvettes conservées dans les mêmes conditions que le produit.

1/3/2/2 CLASSE DE RESISTANCE A LA COMPRESSION CERTIFIEE

La classe de résistance à la compression certifiée correspond à la valeur caractéristique garantie à 95 % de la résistance à la compression du béton.

Cette valeur ne peut être inférieure à la classe C30/37 pour les produits relevant de la norme NF EN 14992. Pour les autres produits, la classe minimale est celle correspondant à la classe d'exposition retenue (cf. 1/3/5/3 Composition du béton ci-après).

Conformément au § 4.2.2.1 de NF EN 13369, les classes de résistance certifiables sont celles des tableaux 12 et 13 de l'EN 206/CN; les valeurs correspondantes sont rappelées ci-après pour les bétons de masse volumique normale.

Tableau 1– Classes de résistance à la compression

Classe de résistance à la compression	**Résistance caractéristique minimale sur cylindres 150 x 300 mm** $f_{ck\text{-}cyl}$ N/mm²	**Résistance caractéristique minimale sur cubes de 150 mm** $f_{ck\text{-}cube}$ N/mm²
C8/10	8	10
C12/15	12	15
C16/20	16	20
C20/25	20	25
C25/30	25	30
C30/37	30	37
C35/45	35	45
C40/50	40	50
C45/55	45	55
C50/60	50	60
C55/67	55	67
C60/75	60	75
C70/85	70	85
C80/95	80	95
C90/105	90	105
C100/115	100	115

- Le fabricant peut choisir des paliers intermédiaires par pas de 1 N/mm² ; dans ce cas, les propriétés du béton sont obtenues par interpolation linéaire.
- Les valeurs obtenues sur cylindre 160 x 320 mm sont équivalentes à celles obtenues sur cylindre 150 x 300 mm. Celles obtenues sur cube de 100 mm confectionné et conservé dans les conditions de fabrication doivent être multipliées par un coefficient 0,9 pour obtenir la valeur équivalente sur cylindre.

1/3/2/3 COMPOSITION DU BETON

Pour que le béton résiste aux agressions environnementales :

- sa composition doit respecter, en application des tableaux NA.10a et NA.10b, les valeurs limites de l'un des tableaux NA.F de la NF EN 206/CN.
  Le fabricant déclare le tableau de référence retenu. Lorsque le béton doit satisfaire à plusieurs classes d'exposition, les exigences les plus contraignantes s'appliquent.
- ou le béton doit être validé par une méthode performantielle de la durabilité selon le FD P 18-480.

Pour les produits en béton précontraint, les exigences du § NA.5.3.2.1.3 de la NF EN 206/CN liées au bilan de la teneur en sulfure de la combinaison (ciment(s) + addition(s)) doivent être respectées.

- **Cas des bétons d'ingénierie :**

Les bétons d'ingénierie au sens de la norme NF EN 206/CN sont pris en compte dans le référentiel de certification NF 418.

L'auditeur devra pouvoir vérifier l'existence d'une étude préliminaire et les résultats des essais initiaux.

La spécification d'un béton d'ingénierie doit être fondée sur les résultats d'une étude préliminaire couvrant tous les aspects de la spécification, y compris la liste des constituants. Le but de l'étude est de valider une formulation détaillée. Dans le cas des bétons à propriétés spécifiées, la validation porte sur une plage de composition, y compris la teneur en eau efficace, pour permettre par la suite au producteur de béton d'ajuster la composition en fonction de l'évolution de la résistance ou de la rhéologie au cours de la période de fabrication. Dans le cas des bétons à composition prescrite, la validation porte sur la composition.

Cette étude est réalisée préalablement aux essais initiaux habituels.

L'étude préliminaire doit comprendre la validation des prescriptions complémentaires suivantes :

- pour les bétons d'ingénierie de type 1 (comportant un mélange de deux ciments), le respect de l'ensemble des dispositions données dans l'Annexe NA.F de la norme NF EN 206/CN ;

- pour les bétons d'ingénierie de type 2, le respect des exigences formulées dans les Tableaux NA.F.3 et NA.F.4 de la norme NF EN 206/CN ;

- pour les bétons d'ingénierie de type 3, formulés dans les conditions du tableau 2.C du FD P 18-011, qu'ils soient de type 2 ou 3, le respect des dispositions données dans l'Annexe NA.F de la norme NF EN 206/CN.

L'étude préliminaire doit être complétée de toutes les dispositions relatives au contrôle et à l'évaluation de conformité. Ce complément doit, en particulier, spécifier un plan et une fréquence d'échantillonnage et d'essais à respecter par le fabricant pendant la période de production. Les dispositions doivent être conformes aux exigences de NA.8.1 et être adaptées en fonction de la sensibilité de la formulation aux différents paramètres étudiés.

L'étude préliminaire comprend à minima la réalisation d'une gâchée de béton répondant à la formule nominale, sur laquelle seront réalisés un essai de consistance (ainsi que de stabilité au tamis et d'écoulement à la boite en L pour les BAP) et un essai de résistance mécanique à la compression à 2 et 28 jours. Les résultats sont probants si la consistance mesurée se trouve dans la fourchette requise sur toute la durée pratique d'utilisation et si le résultat f_{CE} de l'essai de compression à 28 jours (moyenne des mesures sur les trois éprouvettes) satisfait la condition 1 suivante, et le cas échéant les conditions 1 et 2 :

- Condition 1 : $f_{CE} \geq f_{ck} + 2\ S$
- Condition 2 : $f_{CE} \geq f_{ck} + \lambda\ (CE - C_{min})$, à vérifier uniquement dans le cas d'un béton d'ingénierie de type 2 (CEM I + laitier moulu de classe A) pour les classes d'expositions XS2, XS3, XD2, XD3, XA1, XA2 et XA3.

  - où :

  - f_{ck} est la résistance caractéristique spécifiée ;
  - C_{min} la valeur minimale de la résistance à la compression à 28 jours pouvant être respectée pour le ciment choisi, observée pendant une durée significative au cours de l'autocontrôle du fournisseur ;

- f_{CE} est la moyenne arithmétique des mesures effectuées sur ces trois éprouvettes, les essais étant réalisés suivant la norme NF EN 12390-3 en excluant de la moyenne les essais avec rupture incorrecte, et en transposant les résistances suivant les règles du NA.5.5.1.1 de la norme NF EN 206/CN en fonction des dimensions des éprouvettes
- CE la résistance à la compression à 28 jours du ciment utilisé pour l'exécution de l'étude préliminaire ;
- λ un coefficient pris égal à 1 sauf justification probante ;
- S l'écart-type prévisionnel de la distribution des résistances (au minimum égal à 3 MPa).

L'étude préliminaire peut également comprendre :

· la réalisation des gâchées de béton dérivées par modification de la quantité d'eau de gâchage, respectivement de plus et de moins 10 litres par mètre cube de béton (cette valeur peut être ramenée à plus et moins 5 litres par mètre cube de béton si nécessaire, notamment pour les BAP et les BHP ; ces formules dérivées peuvent ne pas être ajustées au m^3). Pour chaque dérivée, on réalisera un essai de consistance, ainsi qu'un essai de détermination de la résistance à la compression à 28 jours dont le résultat sera pris égal à la moyenne arithmétique des mesures effectuées sur 3 éprouvettes. Les résultats seront probants si les résultats des essais de consistance effectués sur toutes les formules sont compris dans la fourchette requise et si les résultats des essais de résistance à la compression à 28 jours effectués sur les formules dérivées de la formule nominale sont compris dans la fourchette $f_{CE} \pm 0{,}15\ f_{CE}$.

· de façon optionnelle, la réalisation d'une gâchée de béton dérivée avec modification de la quantité de ciment (± 20 kg/m3), ou modification du poids de sable (± 10 %). Les critères d'acceptation sont les mêmes que pour les dérivées en eau.

Les fiches techniques de tous les constituants doivent être annexées à l'étude.

Sur la base des résultats de l'étude préliminaire, l'utilisation du béton d'ingénierie doit être acceptée par l'ensemble des parties concernées (utilisateur, prescripteur, producteur), et avec l'accord du maître d'œuvre le cas échéant.

Le préfabricant doit pouvoir mettre à disposition du maître d'œuvre (le cas échéant par l'intermédiaire de son client), par quelque support ou moyen que ce soit, l'étude préliminaire du béton d'ingénierie. La contractualisation précise qu'il s'agit d'un béton d'ingénierie (notamment par les mentions BIPS ou BICP). L'accord du maitre d'œuvre est enregistré par le préfabricant.

- **<u>Cas des bétons justifiés par méthode performantielle :</u>**

Les bétons justifiés par l'application d'une méthode performantielle de la durabilité selon le FD P 18-480 et selon les spécifications du paragraphe NA 5.3.3 de la norme NF EN 206/CN sont pris en compte dans le présent référentiel de certification, qu'il s'agisse de bétons justifiés par approche performantielle à composition unique ou par approche performantielle par domaine de composition.

Quelle(s) que soi(en)t la(es) motivation(s) de l'approche retenue, la démarche et ses justifications (telles que définies dans le FD P 18-480) doivent être transparentes pour les Maîtrises d'Ouvrage, Maîtrises d'œuvre et l'ensemble des parties prenantes du projet. La contractualisation précise qu'il s'agit d'un béton justifié par méthode performantielle, qu'il s'agisse d'une approche à composition unique ou d'une approche par domaine de composition (notamment via les désignations ci-après).

<u>Désignations :</u>

Pour les bétons formulés par méthode performantielle selon le fascicule FD P 18-480, en fonction de l'approche performantielle retenue, une mention complémentaire doit être ajoutée :

- les classes d'exposition dont la conformité est justifiée par une approche performantielle à composition unique, doivent être identifiées par ajout du suffixe « p » ;

- les classes d'exposition dont la conformité est justifiée par une approche performantielle par domaine de composition, doivent être identifiées par ajout du suffixe « d » suivi du chiffre 1, 2 ou 3 en fonction de la catégorie d'ouvrage validée (cf. FD P 18-480).

Exemples de désignation :

- BPPS C30/37 XC4 XD3d2 ald XD3d2 S3 D22.4 Cl0.40 CEM I PMES

- BPPS C30/37 XC4p S4 D20 Cl0.40 CEM I

Cette désignation spécifique doit figurer explicitement sur l'ensemble de la documentation usine.

La méthodologie à déployer doit être conforme :

- au chapitre 4 du FD P18-480 pour les bétons justifiés par approche performantielle à composition unique ;

- au chapitre 5 du FD P18-480 pour les bétons justifiés par approche performantielle par domaine de composition.

Le choix de l'approche performantielle en alternative à l'approche prescriptive devra être validé par les différentes parties (en particulier : le préfabricant, son client et la maîtrise d'œuvre ou la maîtrise d'ouvrage). La validation de ce choix est enregistrée par le préfabricant. Les justifications techniques doivent pouvoir être fournies au client sur demande.

Ce choix est ensuite intégré dans les spécifications d'exécution.

Dans le cas des bétons justifiés par approche performantielle par domaine de composition, le titulaire doit être en possession du dossier technique validé par tierce partie de l'Étude Générique (cf. §5.3.4 du FD P18-480) avant toute réalisation de l'Épreuve d'Étude.

Le titulaire doit vérifier que le dossier technique de l'Étude Générique comprend les éléments suivants :

- la catégorie de l'ouvrage ;
- la durée d'utilisation de projet ;
- les classes d'exposition ;
- la modulation éventuelle de classe structurale (0, 1 ou 2) ;
- la date de réalisation de l'Étude Générique ;
- la composition détaillée des formules de béton d'Étude Générique ;
- les caractéristiques de l'ensemble des constituants incluant les dernières versions des fiches techniques ;
- le rapport d'étude intégrant l'ensemble des résultats des essais réalisés à l'état frais et à l'état durci sur les bétons d'Étude Générique ;
- les limites de composition des liants totaux validés par l'Étude Générique ; cette limite peut être représentée par exemple dans un diagramme ternaire ;
- le domaine de formulation des bétons validé (rapport maximal Eeff/Ltot ; teneur minimale en liant total…) ;
- la fiche de synthèse de l'Étude Générique : elle comprend à minima les éléments suivants : limites de composition, domaine d'emploi (y compris catégorie), références du dossier d'Étude Générique, désignation complète des constituants du liant total, essais de caractérisation et valeurs de références associées, identification du laboratoire en charge des essais de durabilité, identification du valideur de l'Étude Générique et de ses conclusions.

Dans le cas où un domaine de composition de liants totaux est commun à plusieurs classes d'exposition, l'ensemble des résultats peuvent être présentés dans un même rapport en distinguant les exigences de formulation selon les classes d'exposition.

L'auditeur devra pouvoir vérifier :

- que le titulaire dispose bien d'un dossier technique d'Étude Générique complet et validé par tierce partie (cf. §5.3.4 du FD P18-480) dans le cas de bétons justifiés par approche performantielle par domaine de composition ;

Dans tous les cas :

- l'existence du dossier technique tel que défini en Annexes 1 et 2, et la conformité des résultats des essais ;
- la mise en œuvre par le titulaire et la conformité aux dispositions en terme de système qualité conformément aux articles 4.5 et 5.6 du FD P 18-480.

Les épreuves de qualification du béton et ses modalités d'application sont décrites en Annexes 1 et 2.

L'emploi de la méthode doit être validé par le préfabricant, le maître d'œuvre (éclairé par le contrôle extérieur le cas échéant). La validation du choix de l'emploi de la méthode est enregistrée par le préfabricant. Les justifications techniques doivent pouvoir être fournies au client sur demande.

Ce choix est ensuite intégré dans les spécifications d'exécution.

De plus, pour les ouvrages relevant de la catégorie 3, le préfabricant met à disposition de son client, par quelque support ou moyen que ce soit, l'étude générique validée et enregistre la validation formelle de la maitrise d'œuvre ou de la maitrise d'ouvrage.

1/3/2/4 RESISTANCE AU FEU DES ELEMENTS DE MUR

En référence à l'Eurocode 2 partie 1-2, l'épaisseur minimum des voiles non porteurs en fonction de la résistance au feu normalisée est donnée dans le tableau ci-après :

Résistance au feu normalisée (min)	Epaisseur minimale de voile (mm)
REI 30	60
REI 60	80
REI 90	100
REI 120	120
REI 180	150
REI 240	175

Pour les voiles porteurs, l'épaisseur du mur et l'enrobage des aciers principaux en fonction de la stabilité au feu requise doit être conforme aux valeurs du tableau 5.4 de l'Eurocode 2 partie 1-2 :

Résistance au feu normalisé	**Dimensions minimales (mm)** **Epaisseur de voile/distance de l'axe au parement pour**			
	μ_{fi}= 0,35 *		μ_{fi} = 0,7 *	
	Voile exposé sur un côté	Voile exposé sur deux côtés	Voile exposé sur un côté	Voile exposé sur deux côtés
REI 30	100/10	120/10	120/10	120/10
REI 60	110/10	120/10	130/10	140/10
REI 90	120/20	140/10	140/25	170/25
REI 120	150/25	160/25	160/35	220/35
REI 180	180/40	200/45	210/50	270/55
REI 240	230/55	250/55	270/60	350/60

*μ_{fi} est un facteur de réduction pour le niveau de chargement de calcul en situation d'incendie.

1/3/2/5 MISE EN PLACE DU BETON, CURE, TRAITEMENT THERMIQUE

1/3/2/5/1 MISE EN PLACE DU BETON

Le béton doit être mis en place de manière à éviter une ségrégation néfaste.

1/3/2/5/2 CURE

À moins que des essais réalisés sur le produit, ou dans d'autres conditions, aient montré, pour l'environnement de production prévu, l'absence prévisible de perte de résistance ou de fissuration de surface, toutes les surfaces des produits fraîchement moulés doivent être protégées contre la dessiccation par au moins une des méthodes indiquées dans le tableau ci-après.

Tableau 2 – Protection contre la dessiccation (tableau 1 § 4.2.1.3 de la norme NF EN 13369)

Méthode	**Dispositions type**
A. Sans apport d'eau	maintien du béton dans un environnement présentant une humidité relative supérieure à 65 % pour CEM I et CEM II/A, et à 75 % pour tous les autres types de liants ; maintien du moule en place ; couverture de la surface du béton au moyen de films pare vapeur.
B. Maintien de l'humidité du béton par apport d'eau	maintien de paillassons humides à la surface du béton ; surface du béton maintenue humide par aspersion d'eau ;
C. Utilisation de produits de cure	Les produits de cure doivent être conformes aux dispositions en vigueur sur le lieu d'utilisation.

Cette protection contre la dessiccation doit être maintenue jusqu'à ce que la résistance minimale du béton (exprimée soit par le degré de durcissement, soit par la résistance mesurée sur cylindre ou sur cube à la fin de la cure), indiquée dans le tableau ci-après, ait été atteinte. Pour des durées d'utilisation prévues au projet supérieures à 50 ans ou pour des conditions environnementales locales particulières, d'autres valeurs peuvent être données selon les prescriptions propres à leur destination, comme indiqué dans le dossier de conception.

La résistance du béton doit être mesurée sur éprouvette de béton protégée contre la dessiccation comme le produit.

Le degré de durcissement peut être mesuré soit par des essais sur éprouvette de béton, soit estimé à partir d'une loi de durcissement établie à partir d'un essai initial et avec le concept de maturité.

Tableau 3 – Résistance minimale du béton à la fin de la protection contre la dessiccation (tableau 2 § 4.2.1.3 de la norme NF EN 13369)

<table>
<tr><th rowspan="2">Classe de résistance à la compression</th><th colspan="3">Classe d'exposition sur le lieu d'utilisation</th></tr>
<tr><th>X0, XC1</th><th>XC2, XC3, XC4, XD1, XD2, XF1, XS1</th><th>XD3, XS2, XS3, XF2, XF3, XF4, XA1, XA2, XA3</th></tr>
<tr><td>C20/25, C25/30, C30/37</td><td rowspan="3">12 [a] /15 [b]</td><td rowspan="3">35 % de f_{ck} [c]</td><td>60 % de f_{ck} [c]</td></tr>
<tr><td>C35/45, C40/50, C45/55, C50/60, C55/67</td><td>20 [a]/25 [b]</td></tr>
<tr><td>C60/75, C70/85, C80/95, C90/105, C100/115</td><td>35 % de f_{ck} [c]</td></tr>
<tr><td colspan="4">[a] cylindre.
[b] cube.
[c] f_{ck} est la résistance caractéristique à la compression du béton à l'âge de 28 jours visée par le fabricant.</td></tr>
</table>

1/3/2/5/3 TRAITEMENT THERMIQUE

En application des dispositions du § 4.2.1.4 de la NF EN 13369.

Dans le cas où un traitement thermique à pression atmosphérique est appliqué au béton pendant la fabrication afin d'accélérer son durcissement, il doit être démontré par des essais initiaux que la résistance requise est obtenue pour chaque famille de bétons.

Pour éviter la micro-fissuration et/ou une mauvaise durabilité, les conditions suivantes doivent être remplies à moins qu'une expérience antérieure positive n'ait montré que ces prescriptions ne sont pas nécessaires :

- une période de préchauffage adéquate doit être appliquée lorsque le traitement thermique implique une température maximale moyenne T supérieure à 40 °C ;
- quand la température maximale moyenne T dépasse 40 °C, les différences de température entre parties adjacentes des éléments doivent être limitées à 20 °C pendant les périodes de montée en température et de refroidissement.

La période de préchauffage et la vitesse de montée en température doivent être documentées.

Pendant le chauffage et le refroidissement la température maximale moyenne T ne doit pas dépasser les valeurs du tableau ci-dessous. Toutefois des températures supérieures peuvent être acceptées sous réserve que la durabilité du béton sous les conditions environnementales prévues ait été démontrée par une expérience positive à long terme.

Tableau 4 – Conditions pour l'hydratation accélérée (tableau 3 § 4.2.1.3 de la norme NF EN 13369)

Environnement des produits	**Température maximale moyenne du béton** [a)]
À prédominance sec ou modérément humide	T ≤ 85 °C [b)]
Alternance d'humidité et de séchage	T ≤ 65 °C
[a)] T est la température maximale moyenne dans le béton, les valeurs individuelles peuvent être supérieures de 5 °C. [b)] Quand 70 °C < T ≤ 85 °C, des essais initiaux doivent avoir démontré que la résistance requise est respectée à 90 jours.	

Pour les environnements humides ou avec alternance d'humidité et de séchage, en l'absence d'expérience positive à long terme, la pertinence du traitement à plus haute température doit être démontrée ; les limites suivantes peuvent servir de base pour cette démonstration : pour le béton teneur en $Na_2Oeq \leq 3,5$ kg/m^3, pour le ciment : teneur en $SO_3 \leq 3,5$ % en masse.

Dans ce cas, selon le matériau et les conditions climatiques, des prescriptions plus sévères peuvent être appliquées au traitement thermique des éléments destinés à être placés à l'extérieur dans certaines zones, comme indiqué dans le dossier de conception.

Les limites précédentes sur Na_2Oeq et la teneur en SO_3 peuvent évoluer ou des limites sur d'autres composants peuvent être instituées selon les acquis de l'expérience scientifique ou technique. Il convient que les toutes dernières connaissances soient prises en compte.

1/3/3 ARMATURES

1/3/3/1 ENROBAGE DES ARMATURES

Sauf aux endroits profilés pour assurer une liaison mécanique, les exigences sur l'enrobage minimal C_{min} (NF EN 13369 § 4.3.1.1) des armatures sont définies par référence à l'annexe nationale de la norme NF EN 1992-1-1 Eurocode 2 en fonction de la durée d'utilisation de projet, de la classe de résistance, de la nature du liant et de la compacité de l'enrobage.

Une tolérance Δc est appliquée à l'enrobage nominal afin de respecter dans tous les cas l'enrobage minimal (voir figure ci-dessous). L'enrobage nominal est spécifié sur les documents d'exécution et détermine les cales à utiliser.

Note : Pour les parements de granulats apparents, les mesures ne doivent pas tenir compte de la partie extérieure non enrobée des granulats.

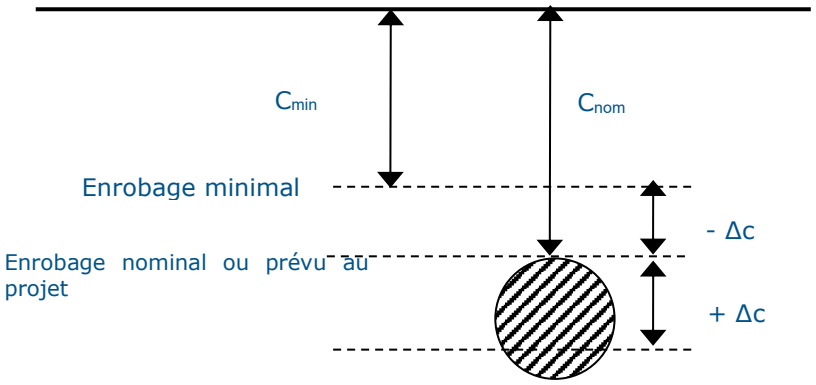


Figure 1 : Tolérance sur l'enrobage minimal des armatures principales

Dans le cas de **bétons justifiés par méthode performantielle**, les seuils définis à l'Article 4 du FD P18-480 ont été calibrés en cohérence avec les valeurs d'enrobage minimum recommandées pour la durabilité dans la norme NF EN 1992-1-1 et son Annexe Nationale la norme NF EN 1992-1-1/NA, en relation avec la classe structurale S4 pour les ouvrages de durée d'utilisation de projet de 50 ans et avec la classe structurale S6 pour les ouvrages dont la durée d'utilisation de projet est de 100 ans.

L'application des spécifications associées à ces seuils ne modifie donc pas l'application de la norme NF EN 1992-1-1 et de son Annexe Nationale la norme NF EN 1992-1-1/NA pour ce qui concerne les dispositions de l'Eurocode participant à la durabilité de l'ouvrage : enrobage et contrôle de l'ouverture des fissures.

Les règles de modulations d'enrobage liées à des critères de résistance du béton et/ou de nature du liant données dans l'Annexe Nationale à la norme NF EN 1992-1-1 (P 18-711-1/NA), ne sont pas applicables dans le cadre de la mise en œuvre d'une méthode performantielle. Les possibilités de modulation d'enrobage autorisées, en complément de celle liée à l'enrobage compact, sont associées au respect de seuils plus sévères de performance, donnés en Annexe A du FD P18-480.

1/3/3/2 POSITIONNEMENT DES ARMATURES

	Épaisseur de la section transversale (mm)	Tolérances[1] (mm)
Positionnement des armatures longitudinales[2]	≤ 150 ≥ 400	± 5 - 10 / + 15
Positionnement des armatures de répartition[2]	± (10 + L/1000) mm où L est la distance entre 2 armatures de répartition	

Par ailleurs, les dispositions constructives des armatures décrites au paragraphe 4.3.3.2 de la norme NF EN 14992 s'appliquent pour les éléments de mur.

La position des armatures principales doit être respectée à ± 20 mm. Si nécessaire, une tolérance réduite peut être fixée, sans toutefois être inférieure à ± 5 mm, et doit être précisée sur les plans.

La position des armatures de répartition et des étriers doit être respectée à ± 30 mm.

[1] Interpolation linéaire pour les valeurs intermédiaires.
[2] En respectant par ailleurs les règles d'enrobage minimum.

1/3/3/3 ARMATURES EN ATTENTE

La longueur des armatures en attente ne doit pas être inférieure de plus de 20 mm à la cote spécifiée.

Les armatures en attente sont façonnées (pliées, crossées) ou équipées de protection, de manière à éliminer les risques pour la sécurité des personnes.

1/3/3/4 MISE EN TENSION ET EN PRECONTRAINTE

Le § 4.3.3.2 de la NF EN 13369 s'applique comme indiqué ci-après sauf exigences particulières dans le référentiel de certification.

1/3/3/4/1 Contraintes de tension initiales

La force de précontrainte maximale appliquée à un produit aussitôt après le relâchement des armatures de précontrainte doit satisfaire aux conditions suivantes :

- Absence de fissures longitudinales incontrôlées ou d'éclatement du béton ;
- La contrainte dans le béton n'entraîne pas une perte excessive de précontrainte ou de déformation excessive du produit.

Lorsque la conformité du produit avec les exigences pertinentes de la norme du produit est démontrée en procédant à des essais de type initiaux et à un contrôle de production en usine et que les tolérances réduites définies ci-après (classe B) sont respectées, la valeur maximale de la contrainte de tension σ_{Omax} peut être prise égale à :

$$\sigma_{Omax} = \min (0{,}85\ f_{pk} \text{ ou } 0{,}95\ f_{p0,1k}) \text{ classe 1}$$

Si les conditions mentionnées ci-dessus ne sont pas remplies, le § 5.10.2.1 de l'EN 1992-1-1 doit être appliqué :

$$\sigma_{Omax} = \min (0{,}80\ f_{pk} \text{ ou } 0{,}90\ f_{p0,1k}) \text{ classe 2}$$

où :

f_{pk} Résistance caractéristique en traction de l'acier de précontrainte

$f_{p0,1k}$ Valeur caractéristique de la limite d'élasticité conventionnelle à 0,1 % de l'acier de précontrainte.

1/3/3/4/2 PRECISION DE LA MISE EN TENSION

L'écart entre la force de précontrainte appliquée et celle visée (voir l'annexe I de NF EN 13369) à l'extrémité active, immédiatement après la mise en tension, doit rester dans les tolérances suivantes :

- Classe A — tolérances normales
  - par armature ou force prise isolément : ± 7 %
  - force totale : ± 5 %

- Classe B — tolérances réduites
  - par armature ou force prise isolément : ± 4 %

1/3/3/4/3 RESISTANCE MINIMALE DU BETON AU TRANSFERT

Lors du transfert de la force de précontrainte, le béton doit avoir une résistance minimale $f_{cm,p}$ d'une fois et demie la contrainte maximum de compression dans le béton et pas moins de 25 N/mm² sur cylindre. Dans tous les cas, la résistance doit être adaptée aux conditions d'ancrage des torons.

1/3/3/4/4 RENTREE DES ARMATURES DE PRECONTRAINTE

Le glissement dû au raccourcissement de l'armature de précontrainte après le transfert de la force de précontrainte doit être limité aux valeurs suivantes :

- La valeur moyenne ne doit pas dépasser la valeur ΔL_0 indiquée ci-après ;
- Les valeurs individuelles ne doivent pas dépasser 1,3 x ΔL_0.

La valeur de ΔL0 est déterminée comme suit :

- Pour une tension initiale $F_{0.max}$ = mini de (0,85 F_{prg}, 0,95 F_{peg}) :

Armature	Rentrée maxi (mm)
Ø 4	2
Ø 5	2
Ø 6	2
Ø 7	2
T 5,2	2,5
T 6,85	2
T 9,3	2
T 12,5	2,5
T 12,9	2,5
T 15,2	3
T 15,7	3

- Pour une tension initiale F_0 inférieure à $F_{0.max}$: les valeurs du tableau précédent doivent être réduites en les multipliant par le facteur $F_0/F_{0.max}$.

1/3/4 PRODUITS FINIS

Sauf spécifications relatives aux parties d'ouvrages nécessitant d'autres tolérances précisées lors de la commande, les tolérances dimensionnelles ci-après s'appliquent par rapport aux côtes des plans contractuels de fabrication. Il existe deux classes A et B de tolérances :

- Classe A : exigences dimensionnelles élevées ;
- Classe B : exigences dimensionnelles courantes.

Sauf indication contraire à la commande, la classe B s'applique à tous les éléments.

1/3/4/1 ASPECT

1/3/4/1/1 DEFAUTS D'ASPECT

Les produits ne doivent pas comporter de fissure, d'épaufrure pouvant mettre en cause la sécurité ou la fonctionnalité de l'ouvrage.

1/3/4/1/2 PLANEITE

La planéité doit être mesurée à l'aide d'un réglet de 20 cm (planéité locale) et d'une règle de 3 m (planéité d'ensemble) selon le mode opératoire défini en annexe HJ4 de la norme NF EN 13369. Les écarts entre 2 mesures d1-d2 autorisées sont donnés dans le tableau ci-après.

	Calibres avec distances entre les points de mesure jusque	
Classe	0,2 m	3 m
A	2 mm	5 mm
B	4 mm	10 mm

Sauf indication contraire précisée dans la commande, la classe B s'applique à toutes les surfaces.

Commentaire : Le mode d'expression du niveau de qualité et les niveaux d'exigence correspondants à la teinte et à la texture sont empruntés au rapport technique FD CEN/TR 15739 : Produits préfabriqués en béton, surfaces et parements de béton, éléments d'identification.

1/3/4/1/3 TEXTURE

Pour les éléments architecturaux brut contre moule, l'aspect de surface est caractérisé par la définition du niveau de qualité de la texture d'épiderme à savoir :

- surface maximale par bulle : 1,5 cm² ;
- profondeur : 3 mm ;
- surface du bullage/surface totale : 3% ;
- bullage concentré ≤ 10%.

Cette texture d'épiderme correspond à l'échelle 5 du document CIB n° 24 et à un parement de texture T (2) du rapport technique FD CEN/TR 15739.
Elle peut être obtenue après un léger ragréage de surface de l'élément par le fabricant.

1/3/4/1/4 TEINTE

Commentaire : La vérification de la conformité de la teinte des éléments fait appel à une comparaison des éléments avec les références (échantillons témoins et nuancier) désignés lors de la commande.

Le niveau de qualité (homogénéité) de la teinte « C » est défini par un chiffre qui caractérise les écarts admis par rapport à la teinte moyenne, respectivement entre deux zones adjacentes (mêmes éléments, jusqu'à deux éléments contigus) et entre deux zones éloignées (éléments non contigus).

- C (0) - C (1) - C (2) : critères non considérés dans le présent référentiel.

- C (3)
  - écart admissible entre deux zones adjacentes : un degré par rapport à la teinte moyenne.
  - écart admissible entre deux zones non contiguës : deux degrés par rapport à la teinte moyenne.

- C (4)
  - écart admissible entre deux zones adjacentes : un degré par rapport à la teinte moyenne.
  - écart admissible entre deux zones non contiguës : un degré par rapport à la teinte moyenne.

1/3/4/2 CARACTERISTIQUES GEOMETRIQUES

Les tolérances relatives aux longueurs, hauteurs, épaisseurs et diagonales à vérifier ainsi que les spécifications à respecter sont définies dans le tableau récapitulatif ci-après.

Classe	Écart admis				
	Dimensions de base				
	0 – 0,5 m	0,5 – 3 m	> 3 m – 6 m	> 6 m – 10 m	> 10 m
A	± 3 mm(1)	± 5 mm(1)	± 6 mm	± 8 mm	± 10 mm
B	± 8 mm	± 14 mm	± 16 mm	± 18 mm	± 20 mm
1) ± 2 mm dans le cas de plaques de parement de petites dimensions.					

Les tolérances relatives à l'orthogonalité, la rectitude des arêtes et aux angles et arêtes vus sont données dans le tableau ci-après.

Classe	A	B
Orthogonalité Limite de la différence entre diagonales - Pour les dimensions jusqu'à 6 m - Pour la partie au delà de 6 m - Tolérance maximale admise quelle que soit la dimension	1,5 mm/m 0,75 mm/m 12 mm	3 mm/m 1,50 mm/m 24 mm
Dans le cas de pièces non rectangulaires, la commande pourra préciser la mesure de l'écart entre diagonales théoriques et diagonales mesurées comme mode d'appréciation de l'angularité, par analogie aux pièces rectangulaires.		
Rectitude des arêtes (des éléments et des ouvertures)	≤ 4 mm	
Angles et arêtes vus Les arêtes d'abouts doivent être nettes et ne pas présenter de discontinuité excédant 50 mm. Les arêtes des angles doivent être bien formées et ne pas présenter d'écornure supérieure à 10 mm.		

1/3/4/3 EXIGENCE COMPLEMENTAIRE OPTIONNELLE RELATIVE AUX ELEMENTS DE PAREMENT

Résistance aux chocs suivant la norme NF P 08-302.

Les classes certifiées sont les classes d'exposition aux chocs extérieurs de conservation des performances Q1 à Q4 (au choix du fabricant).

1/3/4/4 RESERVATIONS (BAIES ET AUTRES OUVERTURES)

Sauf précision particulière indiquée sur les plans de fabrication, la tolérance relative à la position des ouvertures est de ± 5 mm par rapport à la cote théorique.

Pour les baies, le défaut d'aplomb admissible est égal à 2 mm/m.

1/3/4/5 INSERTS DE LIAISON EN PHASE TRANSITOIRE OU PERMANENTE ET INSERTS DE MANUTENTION

Les inserts doivent être mis en œuvre conformément aux documents de conception, calcul, dimensionnement des ouvrages dans lesquels ils sont incorporés.

La tolérance sur la position est de :
± 10 mm pour les inserts de liaison
± 100 mm pour les inserts de manutention

L'incorporation des inserts doit s'effectuer, notamment en ce qui concerne leur liaison avec les armatures, conformément aux stipulations des notices techniques des fournisseurs de ces dispositifs.

Commentaire : Le fabricant ne peut utiliser que des dispositifs faisant l'objet d'une procédure officielle de certification de conformité ou à défaut de dispositifs dont l'emploi est soumis à l'acceptation du donneur d'ordre.

1/3/4/6 AUTRES ELEMENTS INCORPORES

Les autres éléments incorporés : menuiseries, taquets scellés, douilles filetées, pattes, etc. doivent être fixés sur les moules suivant les indications des plans et de telle sorte qu'ils ne puissent ni se déplacer, ni se déformer sensiblement durant la mise en œuvre et le serrage du béton.

La distance entre les clous ou les pattes de scellement de menuiseries ou d'autres accessoires en acier ordinaire non protégé, d'une part, et les parois du moule définissant une face extérieure, d'autre part, doit être de 30 mm au moins (15 mm s'il s'agit de dispositifs galvanisés ou ayant reçu une protection équivalente). Pour les taquets scellés, cette distance doit être au moins de 20 mm pour les taquets en bois et de 15 mm pour les taquets en matière plastique.

Commentaire : Les retouches de la protection des menuiseries métalliques et autres éléments incorporés métalliques, qui auraient été détériorés au cours de la mise en place de ces éléments dans les moules, doivent être effectuées conformément au DTU 37.1.

2 DISPOSITIONS EN TERMES DE MANAGEMENT DE LA QUALITE

Le demandeur / titulaire doit avoir mis en œuvre les moyens qui lui sont propres dont l'existence et l'efficacité sont évaluées à partir des exigences applicables définies dans la PARTIE 1 SECTION C §1, avec les compléments suivants :

2/1/1 DOCUMENTS DE FABRICATION

En plus des spécifications définies dans la partie 1 « Règles de fonctionnement applicables aux certifications NF gérées par le CERIB » – section C - §1/5/1, les documents de fabrication doivent comporter les informations ci-après :

- Les références des matériels de fabrication (centrale(s) à béton, moules, plan(s) de coffrage, ferraillage…) ;
- La (les) référence(s) de la (des) composition(s) de béton utilisée(s) et la classe de résistance correspondante et le cas échéant, pour les bétons justifiés par méthode performantielle, le dossier technique associé (voir contenu en Annexes 1 ou 2 selon l'approche retenue), et pour les bétons d'ingénierie, les résultats de l'étude préliminaire ;
- La (les) référence(s) des lots ou bobines d'aciers utilisés ;
- Les références des produits fabriqués (n° d'affaire) ;
- Les procédures et instructions de fabrication nécessaires.

Les exigences complémentaires dans le cas des bétons justifiés par méthode performantielle sont indiquées en Annexes 1 ou 2 du présent référentiel, selon l'approche performantielle considérée.

2/1/2 ENREGISTREMENTS DES CONTROLES ET ESSAIS

Les enregistrements sont définis dans la partie 1 « Règles de fonctionnement applicables aux certifications NF gérées par le CERIB » – section C - §1/3.

Les registres utilisés pour l'enregistrement des contrôles et essais sur les matières premières, le béton frais, les fournitures et les produits finis ainsi que le rapport hebdomadaire de laboratoire, doivent être tenus à jour en permanence.

L'enregistrement comporte le classement :

des résultats des mesures et essais réalisés par le laboratoire de l'usine,

des bons de livraison,

des certificats des armatures (BA et BP, actives et passives),

à la commande n'est pas établie par la marque NF ou une certification reconnue équivalente, des attestations de conformité et/ou des rapports d'essais des fournisseurs

des résultats des mesures et essais réalisés par le laboratoire de l'usine et le cas échéant, pour les bétons justifiés par méthode performantielle, les résultats des épreuves de contrôle réalisées par le(s) laboratoire(s) en charge des essais (indicateurs généraux et grandeurs associées à la durabilité) ;

des décisions prises en cas de résultats non conformes, les causes d'anomalies, les actions correctives.

Les documents doivent être disponibles sur le site de production et mis à la disposition de l'auditeur/inspecteur délégué par l'organisme mandaté, le jour de la visite.

2/1/3 CONTROLE DU MATERIEL DE LABORATOIRE

Le tableau 5 précise la fréquence minimale de vérification/étalonnage du matériel de laboratoire utilisé.

Dans le cas de béton formulés suivant une méthode performantielle, le matériel d'essais utilisé dans le cadre des différentes épreuves doit faire l'objet d'un suivi conformément aux textes de référence propres à chacun des essais.

Les exigences complémentaires relatives au laboratoire en charge des essais dans le cas des bétons justifiés par méthode performantielle sont indiquées au §3/6/3 du présent référentiel, selon l'approche considérée.

Tableau 5 – Contrôle du matériel de laboratoire

Matériel	Contrôles/essais	Méthode	Fréquence minimale
Matériel de mesurage	Détermination des dimensions	Vérification[1]	Une fois par an
Matériel de pesage	Détermination de la masse	Etalonnage par un organisme accrédité COFRAC ou équivalent, ou étalonnage interne avec masse(s) raccordée(s) à l'étalon officiel[2]	Une fois par an
Matériel d'essai de résistance mécanique	Détermination de la charge de rupture	Vérification suivant la norme NF EN 12390-4 par un organisme accrédité COFRAC ou équivalent pour la vérification des machines d'essais	Une fois par an
Matériel de séchage (étuve)	Détermination de la température	Vérification suivant le FD X 15-140 par un organisme accrédité COFRAC ou équivalent pour la caractérisation d'enceintes thermostatiques ou étalonnage interne raccordé à l'étalon officiel[3]	Une fois tous les 2 ans
Matériel de mesure de la teneur en air occlus du béton	Détermination de la teneur en air occlus du béton	Vérification suivant la norme NF EN 12350-7	Une fois tous les 2 ans
Appareil de mesure pour la détection des aciers (pachomètre, profomètre)	Détermination de l'enrobage	Vérification ou étalonnage à l'aide d'un bloc étalon	Une fois par an

[1] Acheter un mètre ruban classe 2 et le gérer comme un consommable.

[2]
- Cas des bétons NA.F1 et NA.F3 : en cas d'étalonnage interne, il doit exister une procédure interne de vérification et des enregistrements de ces vérifications (fiches de vie des matériels)
- Cas des bétons NA.F2 et NA.F4: obligation de réaliser un étalonnage par un organisme accrédité COFRAC ou équivalent

[3] Sonde pour mesure de la température dans l'étuve.

3 CONTROLES QUALITE INTERNES

3/1 - CONTROLE DES MATIERES PREMIERES/FOURNITURES

Les contrôles et essais sont définis dans le Tableau ci-après.

Tableau 6 – Contrôle des matières premières/fournitures

Matériaux	Contrôles/essais	Objectif	Fréquence minimale
Ciments	Vérification du bordereau de livraison par rapport à la commande	S'assurer que le ciment livré - Correspond à la commande ; - Est titulaire de la marque NF ou équivalent.	A chaque livraison
Granulats du béton de masse	Contrôle visuel de la fourniture	Comparaison avec l'aspect usuel pour ce qui est de la granularité, de la forme, des impuretés ou de la pollution	Une fois par semaine de manière inopinée et ce, pour chaque origine et chaque granulat
	Analyse granulométrique, mesure de la teneur en eau complétées de la mesure de l'équivalent de sable pour le(s) sable(s) utilisé(s)	Évaluer la conformité au fuseau granulaire (établi sur la base de 30 résultats), à la teneur en eau spécifiée[1] et la propreté convenue	À la première livraison d'une nouvelle origine En cas de doute après un contrôle visuel Une fois par semaine[2]
Granulats du béton de parement	Contrôle visuel de la fourniture	Comparaison avec l'aspect usuel pour ce qui est de la granularité, de la forme, des impuretés ou de la pollution	Une fois par semaine de manière inopinée et ce, pour chaque origine et chaque granulat
	Analyse granulométrique et teneur en eau	Comparaison à la livraison précédente pour évaluer la régularité.	A la première livraison d'une nouvelle origine, puis une fois par trimestre, et en cas de doute après un contrôle visuel.

[1] Dans le cas où le granulat est certifié NF ou équivalent, le fabricant est dispensé des analyses granulométriques et des mesures de la teneur en eau.
Lorsque le producteur est déjà titulaire d'une certification pour des produits autres que ceux visés par le présent référentiel, les allégements déjà accordés dans le cadre de l'autre certificat sont pris en compte pour les modalités de contrôles.

[2] Après admission, le CERIB, peut autoriser le fabricant à réduire la fréquence de contrôle (analyse granulométrique et teneur en eau à un essai au moins trimestriel lorsque le contrat passé avec le(s) fournisseur(s) prévoit le respect des spécifications et la communication au moins mensuelle des analyses de contrôle hebdomadaires (granulométrie et teneur en eau et pour les sables, équivalent de sable).
Le fabricant peut appliquer l'allégement précité 15 jours après en avoir informé le CERIB, dans la mesure où il remplit toutes les conditions prévues.
A chaque changement d'origine des granulats, l'ensemble des contrôles est repris à la fréquence d'un contrôle par semaine jusqu'à concurrence de 30 analyses pour établissement du nouveau fuseau.

Matériaux	Contrôles/essais	Objectif	Fréquence minimale
Adjuvants certifiés NF ou équivalent	Vérification du bordereau de livraison et de l'étiquetage (conteneur ou cuve de stockage) par rapport à la commande	S'assurer que l'adjuvant non chloré livré correspond à la commande et est certifié NF ou équivalent	A chaque livraison
Ajouts	Vérification du bordereau de livraison et de l'étiquetage (conteneur ou cuve de stockage) /à la commande	S'assurer que l'ajout livré correspond à la commande	A chaque livraison
	Contrôles et garantie par le fournisseur des performances annoncées (dont teneur en chlorures et densité)	S'assurer que le produit est conforme aux performances prévues	Résultats fournisseur à la 1ère livraison puis 1 fois/an
Agents de cohésion	Contrôles et garantie par le fournisseur des performances annoncées (dont teneur en chlorures et densité).	S'assurer que le produit livré est conforme aux performances prévues.	Résultats fournisseurs à la 1ère livraison puis 1/an
	Vérification que l'usine productrice est titulaire de la certification NF Adjuvants ou équivalente.	S'assurer du respect des dispositions du § 2.4.2.6 les concernant.	À la 1ère livraison puis 1/an.
	Vérification du bordereau de livraison et de l'étiquetage (conteneur ou cuve de stockage) par rapport à la commande.	S'assurer que l'agent de cohésion livré correspond à la commande.	À chaque livraison.
Fibres d'acier	Les fibres métalliques doivent être galvanisées.	S'assurer de la galvanisation des fibres.	À chaque livraison ou au moins une fois par mois vérifier : - les dimensions, - la galvanisation par immersion 24 h dans l'eau.
Autres fibres	Vérification du bordereau de livraison par rapport à la commande (et le cas échéant, l'étiquetage)	S'assurer que les fibres livrées correspondent à la commande.	À chaque livraison
Additions	Vérification du bordereau de livraison par rapport à la commande (et le cas échéant l'étiquetage)	S'assurer que le produit livré correspond à la commande	A chaque livraison
Eau de gâchage	Analyse chimique de l'eau ne provenant pas d'un réseau de distribution public	S'assurer que l'eau ne contient pas de composés néfastes. Analyse selon NF EN 1008	• une fois par an et à la première utilisation d'une nouvelle origine, • eau provenant d'un réseau à ciel ouvert : 3 fois par an. • en cas de doute, quel qu'il soit.
Eau recyclée	Contrôle visuel	Vérifier la teneur en matières en suspension et la présence de polluants.	• Une fois par semaine
	Analyse chimique de l'eau recyclée		• En cas de doute et au minimum une fois par an.

Matériaux	Contrôles/essais	Objectif	Fréquence minimale
Crochets et inserts de levage	Vérification du bordereau de livraison par rapport à la commande	S'assurer de la conformité : - à la commande ; - aux exigences du §1/3/1/12 les concernant.	• A chaque livraison
Aciers et Armatures	Vérification du bordereau de livraison par rapport à la commande	S'assurer que les livraisons : - correspondent à la commande ; et - pour les aciers pour BA : sont certifiées NF ou équivalent ; - pour les armatures de précontrainte : sont certifiées ASQPE ou équivalent ; - pour les armatures préassemblées : sont certifiées NF ou équivalent, ou conformes au contrat.	• A chaque livraison

Les exigences complémentaires dans le cas des bétons justifiés par méthode performantielle sont indiquées en Annexes 1 ou 2 du présent référentiel, selon l'approche performantielle considérée.

3/2 - MAITRISE DES EQUIPEMENTS DE PRODUCTION

Le plan de contrôle en production porte au moins sur les étapes du processus de fabrication définies ci-après.

Tableau 7 – Maîtrise des équipements de production

Matériel	Contrôles/essais	Objectif	Fréquence minimale
Stockage des matières premières	Vérification visuelle du stockage des matériaux aux endroits prévus	Éviter les risques de mélange. De plus, pour les adjuvants gélifs, s'assurer qu'ils sont conservés hors gel	Toutes les matières premières : une fois par semaine de manière inopinée.
Stockage des armatures passives	Vérification visuelle	Éviter toutes salissures ou corrosions anormales	Une fois par semaine de manière inopinée

Stockage des armatures actives	Vérification visuelle	Vérifier qu'elles sont stockées à l'abri, sans contact avec le sol et protégées des salissures, des chocs et des étincelles de soudage.	Une fois par semaine de manière inopinée
Dosage des matières premières	Contrôle visuel du fonctionnement	S'assurer du bon fonctionnement du matériel	Une fois par jour
	Vérification de la précision des pesées ou volumes délivrés spécifiée à ± 3 %	Éviter l'imprécision des pesées ou volumes	Lors de l'installation puis 1 fois par an[1] et en cas de doute.
Doseurs à adjuvants ou colorants	Contrôle visuel du fonctionnement	S'assurer que le doseur est propre et fonctionne correctement	Première gâchée de la journée pour chaque adjuvant
	Vérification de la précision spécifiée à ± 5 %	Éviter l'imprécision du dosage	Lors de l'installation puis 1 fois par an et en cas de doute.
Doseurs d'eau	Contrôle visuel du fonctionnement.	S'assurer du bon fonctionnement du matériel	Une fois par jour.
	Concordance entre indication du compteur et quantité réelle	Éviter l'imprécision du dosage	Lors de l'installation puis 1 fois par an et en cas de doute. Le cas échéant (absence de relevés des quantités), ce contrôle peut être réalisé par une mesure de teneur en eau du béton frais
Malaxeurs	Contrôle visuel	Vérifier l'usure du matériel de malaxage	Une fois par semaine

[1] Le certificat délivré par le prestataire doit comporter le logo COFRAC prouvant que l'étalonnage est couvert par une accréditation suivant la norme NF EN ISO/CEI 17025 et réalisé en application des recommandations du guide COFRAC LAB GTA 95.

Une équivalence à l'accréditation COFRAC est possible quand les certificats d'étalonnage remis comportent le logo d'un organisme d'accréditation étranger signataire des accords de reconnaissance mutuelle (MLA), c'est-à-dire reconnu équivalent au COFRAC en étalonnage.

Les vérifications réalisées par un prestataire ne répondant pas aux exigences citées précédemment (par exemple : prestataire non accrédité ou prestataire dont la reconnaissance de la compétence se limite au domaine de la métrologie légale) ou effectuées en interne avec des masses raccordées aux étalons officiels, sont admises à la condition qu'un étalonnage accrédité COFRAC suivant les critères cités précédemment soit réalisé au minimum tous les 3 ans.

Dans le cas d'un étalonnage effectué en interne, les masses utilisées doivent être vérifiées par un organisme accrédité COFRAC. Une procédure interne de vérification (précisant le nombre de montées en charge entre autres) doit être établie et les enregistrements de ces vérifications doivent être conservés. Cette vérification doit comporter une détermination des erreurs portant sur la justesse et sur la fidélité de l'équipement.

Moules	Contrôle visuel	Vérifier la propreté des moules	Au début de chaque poste
	Contrôle dimensionnel	Contrôler la conformité aux exigences puis l'usure	- Lors de la mise en service du moule, à chaque révision et à chaque remise en service après 3 mois d'inutilisation. - A chaque utilisation dans le cas de moules réglables.
Équipement de précontrainte	Vérification ou étalonnage raccordé à l'étalon officiel.	Contrôle du bon fonctionnement et de la précision.	Autocontrôle : 1 fois par trimestre. Par un organisme accrédité[1] : 1 fois par an.
	Contrôle visuel	Usure des dispositifs d'ancrage.	1 fois par semaine pour chaque équipement utilisé.
Équipement pour la mise en place du béton	Contrôle précisé dans la documentation du titulaire	Compactage correct du béton	Fréquence précisée dans la documentation du titulaire

L'ensemble de ces vérifications doit faire l'objet d'un enregistrement (fiche de suivi de production, rapport de maintenance, fiche de poste...).

Les exigences complémentaires dans le cas des bétons justifiés par méthode performantielle sont indiquées en Annexes 1 ou 2 du présent référentiel, selon l'approche performantielle considérée.

[1] Le certificat délivré par le prestataire doit comporter le logo COFRAC prouvant que l'étalonnage est couvert par une accréditation suivant la norme NF EN ISO/CEI 17025 et réalisé en application des recommandations du guide COFRAC LAB GTA 95.

Une équivalence à l'accréditation COFRAC est possible quand les certificats d'étalonnage remis comportent le logo d'un organisme d'accréditation étranger signataire des accords de reconnaissance mutuelle (MLA), c'est-à-dire reconnu équivalent au COFRAC en étalonnage.

3/3 - MAITRISE DE LA COMPOSITION DU BETON

Tableau 8 – Maîtrise de la composition du béton

Élément du procédé	Contrôles/essais	Objectif	Fréquence minimale
Proportion de constituants du béton de masse	Analyse granulométrique	Évaluer la conformité au fuseau granulaire (établi sur la base de 30 résultats)	À la première livraison d'une nouvelle origine des granulats, en cas de modification de dosage, puis 1/5 jours de fabrication[1] par famille de béton[2] et en cas de doute après un contrôle visuel
Toutes familles de béton	Teneur en fibre (le cas échéant) selon la norme NF EN 14721	Evaluer la conformité au dosage prévu	À la première utilisation puis une fois par semaine et en cas de doute après un contrôle visuel
	Teneur en eau du béton frais	Évaluer la conformité à la teneur en eau prévue. Fournir des données sur le rapport eau/L_{eq}	Une fois tous les 5 jours de fabrication par famille de béton. Après chaque changement. En cas de doute.
Spécificités du BAP	Voir ci-après « Nature et fréquences des contrôles complémentaires effectués par l'usine dans le cas des bétons autoplaçants ».		
Teneur en chlorure du béton	Calcul NF EN 206/CN § 5.8	S'assurer que la teneur maximum en chlorure n'est pas dépassée	Au démarrage. En cas d'augmentation de la teneur en chlorure des constituants.
Teneur en sulfure pour le béton précontraint	Calcul NF EN 206/CN § 5.3.2 Voir ci-après	S'assurer de la conformité à la classe de teneur en sulfure	Au démarrage. A chaque modification des constituants ou dosages
Teneur mini en liant équivalent si spécifié	Calcul NF EN 206/CN § 5.2.5 et 5.3.2	S'assurer de la conformité à la valeur spécifiée	Au démarrage. A chaque modification des constituants ou dosages.
A/(A + C) si spécifié	Calcul NF EN 206/CN § 5.2.5 et 5.3.2	S'assurer de la conformité aux valeurs spécifiées	Au démarrage. A chaque modification des constituants ou dosages.
Rapport eau/Le_q du béton frais	Calcul	S'assurer de la conformité à la valeur spécifiée	Au démarrage, puis : - En cas de modification de la composition de béton et - Une fois par mois.
Teneur en air du béton frais quand spécifié [3]	Essai	Evaluer la conformité à la teneur spécifiée en air entraîné	Au démarrage, puis : - En cas de modification de la composition de béton et - Une fois par mois.
Mélange de béton	Contrôle visuel	Mélange correct	1 fois par jour pour chaque mélange

[1] Allègement possible, voir ci-après.
[2] La définition d'une famille de béton est donnée en 4 Section A. Dans le temps, répartir les prélèvements sur les diverses compositions de béton formant la famille.
[3] Spécification liée à certaines classes de durabilité vis-à-vis du gel-dégel. Si l'usine n'utilise pas d'entraîneur d'air, des mesures de performances sur le béton doivent être effectuées selon la fiche n° 407 du mémento qualité CERIB.

Chaque mesure ou essai donne lieu à un enregistrement.

Exigences complémentaires sur la teneur en ions sulfures (S^{2-}) pour les bétons précontraints :

Le bilan de la teneur en ions sulfure de la combinaison (ciment(s) + addition(s)) du béton doit être

limité selon les dispositions du NA.5.3.2.1.3 de la NF EN 206/CN, ces ions sulfure (S^{2-}) étant susceptibles de fragiliser les aciers de précontrainte.

Ce bilan ne doit pas dépasser la valeur mentionnée dans le Tableau NA.11 pour la classe de teneur en ions sulfure sélectionnée.

Tableau NA.11 de la NF EN 206/CN : Valeur maximale du bilan de la teneur en ions sulfure

Utilisation du béton	Classe de teneur en ions sulfure	Valeur maximale du bilan de la teneur en ions sulfure
Béton précontraint par post-tension	Su0,7	0,7%
Béton précontraint par pré-tension (cf. § (6) de NA.5.3.2.1.3 de NF EN 206/CN)	Su0,2	0,2%
Béton précontraint par pré-tension (classe XC1 et dispositions des § (6) et (7) de NA.5.3.2.1.3 de NF EN 206/CN)	Su0,25	0,25%

Le bilan de la teneur en ions sulfure de la combinaison (ciment(s) + addition(s)) doit être calculé comme la somme des masses d'ions sulfure (S2-) apportées par chacun des composants de la combinaison, rapportée à la masse totale des composants (ciment(s) + additions(s)) de la combinaison, et exprimé en pourcentage.

Les exigences complémentaires dans le cas des bétons justifiés par méthode performantielle sont indiquées en Annexes 1 ou 2 du présent référentiel, selon l'approche performantielle considérée.

La composition du béton est considérée comme modifiée dans le cas d'un au moins des changements suivants :

- variation supérieure à 5 % de la quantité de l'un ou de plusieurs des constituants du béton ;
- changement de classe de résistance du ciment (y compris passage de R à N ou inversement) ;
- changement de type de ciment (exemple : CEM I, CEM II, CEM III…) ;
- ajout ou retrait d'un adjuvant ou changement du couple ciment/adjuvant (on peut dans ce cas prendre en compte les essais d'étude et de convenance) ;
- ajout, retrait ou changement de nature d'une addition ;
- variation supérieure à une classe granulaire de l'un ou de plusieurs des granulats ;
- changement de forme de l'un ou de plusieurs des granulats ;
- changement d'origine de l'eau.

Un nouvel essai de type béton doit démontrer que la composition modifiée conserve à minima les performances de la composition précédente (classe de résistance et classes d'exposition).

Dans le cas où le titulaire bénéficie d'un allègement de la fréquence des contrôles (voir ci-après), les relevés du dosage en ciment et de la teneur en eau doivent être conservés et classés.

L'organisme certificateur est tenu informé de ces modifications.

Pour les bétons justifiés par méthode performantielle :

Toute variation de dosage ou de proportion de constituant doit avoir été prise en compte au stade de l'épreuve d'étude. Il convient, pour chaque constituant de respecter les tolérances de dosages indiquées dans le fascicule FD P 18-480 et rappelées ci-dessous :

Précisions de dosage des différents constituants

	Pour 100% de gâchées	A composition unique	Par domaine de composition
Ciment	± 4%	x	x
Eau pesée	± max (4 %, 4 kg/m^3)	x	x
Adjuvant	± 5 %	x	x
Addition	± max (5 % ; 6 kg/m^3)		x
Addition + ciment	± 4 %	x	x
Ensemble des granulats	± 4 %	x	x
Gravillon	± max (4 %, 30 kg/m^3)	x	x
Sable	± max (4 %, 30 kg/m^3)	x	x

Allègement des contrôles du béton (analyse granulométrique)

Après admission et établissement du (des) fuseau(x) enveloppe(s), le CERIB peut autoriser le fabricant à réduire la fréquence des analyses granulométriques à une analyse par trimestre par composition de béton, si celui-ci pratique la surveillance du dosage en ciment (relevé au moins hebdomadaire et report sur un registre de la valeur de la lecture des bascules).

La fréquence d'une mesure de la teneur en eau par semaine et par famille de béton est maintenue.

Le fabricant peut appliquer l'allègement précité 15 jours après en avoir informé le CERIB, dans la mesure où il remplit toutes les conditions prévues.

À chaque changement de granulat(s) ou de dosage, la série de contrôles doit être reprise à la fréquence d'un contrôle par semaine jusqu'à concurrence de 30 analyses pour établissement du nouveau fuseau.

Lorsque le fabricant est déjà titulaire d'une certification pour des produits autres que ceux visés par le présent référentiel avec le même béton (granulats, dosage, centrale), il est tenu compte de l'éventuelle dérogation déjà accordée dans le cadre de l'autre certification de produits.

Essai d'air occlus

Pour les éléments architecturaux extérieurs, et seulement pour les classes d'exposition XF2 à XF4, des essais d'air occlus sont effectués à la même fréquence que les essais de résistance en compression.

Interprétation des résultats

	Observations n° 1	**Décision n° 1**	**Observations n° 2**	**Décision n° 2**
CAS A	x ≥ 4 %	Fabrication réputée conforme.	/	/
CAS B	x < 4 %	Contre-essai double sur la même gâchée.	x ≥ 4 %	Fabrication réputée conforme

			x < 4 %	Nouvel essai sur la (les) gâchée(s) suivante(s) jusqu'à obtention d'une valeur ≥ 4 %. Les produits fabriqués avec le béton des gâchées non conformes ne sont pas marqués NF.

Nature et fréquences des contrôles complémentaires effectués par l'usine dans le cas des bétons autoplaçants

- La surveillance permanente du rapport E/C par les enregistrements de la centrale à béton. On vérifie que cette variation se situe dans les limites définies dans le dossier fourni lors de l'instruction.

- La surveillance de la mobilité du béton par les essais d'autocontrôle suivants aux fréquences indiquées dans le tableau suivant :

Essais	Fréquence
Étalement au cône d'Abrams selon la norme NF EN 12350-8	journalier
Essai à la boîte en L (écoulement du béton) selon la norme NF EN 12350-10	- lors de l'essai de type initial ; - en cas de nouvelle composition ; - en cas d'étalement non conforme ; - en cas de doute : ségrégation lors de l'essai l'étalement.
Essai de stabilité au tamis (non-ségrégation du béton) selon la norme NF EN 12350-11	

3/4 - MAITRISE DU PROCEDE DE FABRICATION

Tableau 9 – Maîtrise du procédé de fabrication

Élément du procédé	Contrôles/essais	Objectif	Fréquence minimale
Armatures réalisées par le fabricant lui-même	Contrôles selon § 1/3/1/10 les concernant et procédure interne de l'usine	Conformité aux spécifications	Contrôle permanent selon le CPU de l'usine
Inserts ayant un rôle mécanique	Contrôle visuel	Exécution des soudures selon les données techniques du plan et les prescriptions du fournisseur. Absence d'improvisation en cas de données manquantes.	Autocontrôle : tous les produits. Vérification interne : 1 produit par semaine.
Pliage et soudage des armatures	Contrôle visuel	Conformité au plan.	1 par semaine

Toute armature et insert	Contrôle visuel	Propreté avant positionnement. Absence de raboutage. Si gainage : conformité aux prescriptions[1]	1 par semaine
	Mesurage	Conformité du positionnement	Autocontrôle : tous les produits. Vérification interne : 1 produit par semaine et par moule.
Moules et bancs	Contrôle visuel	Propreté et huilage	1 fois par jour
Précontrainte	Pression manométrique au vérin, allongement ou force[2]	Mesurage de la tension et/ou de l'allongement	1 relevé sur une armature par cycle, moule et type d'armature
Avant coulage	Contrôle visuel	Conformité aux plans de fabrication	Autocontrôle : tous les produits. Vérification interne : 1 produit par jour.
Mise en place du béton	Contrôle visuel	Compactage correct. Absence de reprises de bétonnage non prévues. Respect des consignes si ferraillage.	1 fois par jour
Protection contre la dessiccation (cure)	Contrôle visuel	Conformité aux spécifications du § 1/3/6/2 ci-avant	1 fois par jour
	Degré de durcissement ou résistance du béton		1 fois par semaine
Traitement thermique	Vérification des conditions concernées[3]	Conformité aux spécifications du § 1/3/5/6/3 ci-avant	1 fois par poste
	Enregistrement du cycle d'étuvage		1 enregistrement par cycle
Résistance à la compression au relâchement	Résistance à la compression sur éprouvettes vibrées et conservées dans les conditions de fabrication	Conformité de résistance à la compression du béton au § « Résistance à la compression au relâchement » ci-après	3 éprouvettes par moule ou banc[4]

[1] Le gainage est possible avec des gaines permettant d'assurer une étanchéité suffisante contre les risques de pénétration de laitance.
Les gaines sont exemptes de tout produit agressif, sans adhérence avec l'armature, fixées dans leur position définitive (figurant sur le dessin d'exécution), après la mise en tension, avec les moyens appropriés à leur maintien pendant la mise en place du béton et obturées en extrémité.

[2] Lorsque la mise en tension est effectuée par l'un de ces moyens, le contrôle est effectué par l'un des autres moyens ou au tensiomètre.

[3] En particulier, positionnement des sondes à proximité immédiate de la surface du béton et nombre de sondes conforme à la consigne.

[4] En alternant sur les files lorsque le moule en comporte 2 (ou plus), pour un même béton coulé simultanément sur les files concernées, avec un même traitement thermique.

Relâchement des armatures	Contrôle visuel	Vérifier : – l'absence de relâchement brutal par sectionnement, – le relâchement simultané et progressif de toutes les armatures, le respect des consignes de sécurité[1].	1 par poste
Coupe des armatures	Contrôle visuel	Conformité à la procédure[2]	1 par poste
Protection des armatures non arasées	Contrôle visuel	Vérification : - de la réalisation - avec le produit adapté	Chaque produit
Rentrée des armatures de précontrainte	Dispositif permettant d'apprécier 0,1 mm	Mesure de rentrée après relâchement	3 mesures par type d'armature et par moule ou banc[3]

3/5 - MAITRISE DE LA MANUTENTION, DU STOCKAGE, DE LA TRACABILITE, DU TRANSPORT ET DE LA LIVRAISON

Le fabricant doit établir, documenter et tenir à jour des procédures de manutention, de stockage, de marquage, de traçabilité et de livraison du produit.

De plus, les produits ne doivent pas être livrés avant le délai déterminé par le fabricant à partir duquel il garantit leur conformité à l'ensemble des spécifications du référentiel de certification.

Les opérations de manutention, stockage et transport doivent être conduites en assurant la sécurité des personnes et en évitant tout risque d'instabilité des éléments eux-mêmes.

3/5/1 MANUTENTION

Les opérations de manutention doivent être conduites de façon à :

- éviter tout effort imprévu et toute déformation excessive ;
- éliminer tout risque de détérioration susceptible de nuire à l'aspect ou à la durabilité du produit.

À l'expédition, les bons de livraison doivent être accompagnés d'instructions de manutention et de déchargement.

3/5/2 STOCKAGE

Le fabricant doit maîtriser les procédés de stockage des éléments architecturaux, y compris les produits non conformes.

1 Notamment les prescriptions de l'OPPBTP.
2 L'emploi du chalumeau est autorisé pour la coupe au ras du béton.
3 En alternant sur les files lorsque le moule en comporte 2 (ou plus), pour un même béton coulé simultanément sur les files concernées, avec un même traitement thermique.

3/5/3 IDENTIFICATION ET TRAÇABILITE

3/5/3/1 IDENTIFICATION

Le marquage du produit doit être conforme aux exigences du présent référentiel. Les dispositions propres à assurer cette conformité (contenu, lisibilité et durabilité) sont définies, mises en œuvre et vérifiées.

Les dispositions pratiques à la suite d'un résultat d'essai non conforme sont définies.

3/5/3/2 TRAÇABILITE

Le demandeur/titulaire doit démontrer comment, à partir des documents de prise en charge des produits par le client et/ou du marquage des produits, il est possible de remonter la chaîne de production jusqu'à l'acceptation des matières premières.

De plus, le demandeur/titulaire doit conserver les enregistrements des clients à qui les premiers produits ou lots de produits marqués ont été vendus.

3/5/4 STABILITE POUR LE TRANSPORT

Lors du chargement, toutes les précautions de positionnement des charges, de maintien et de calage des produits doivent être prises par l'industriel et par le transporteur pour préserver leur intégrité au cours de conditions normales de transport.

3/5/5 LIVRAISON

Le déchargement, le stockage éventuel sur le chantier et la manutention sont réalisés par les soins de l'entreprise de pose, sous sa responsabilité. Ces opérations doivent être conduites en assurant la sécurité des personnes et en évitant tout risque d'instabilité des éléments eux-mêmes, dans le respect des instructions de manutention et de déchargement jointes au bon de livraison. Elles doivent être confiées à des professionnels compétents.

3/5/5/1 DELAI DE LIVRAISON

Le délai de livraison doit tenir compte de la résistance du béton. Il ne peut être inférieur au délai nécessaire pour obtenir la résistance requise pour assurer la manutention.

3/5/6 CONTROLES

Le plan de contrôle en production porte au moins sur les étapes définies ci-après.

Tableau 10 – Maîtrise de l'aspect final, du marquage, du stockage et de la livraison

Élément du procédé	Contrôles/essais	Méthode	Fréquence minimale
Aspect	Vérification de l'aspect des produits finis	Contrôle visuel/consigne	Une fois par jour
Marquage	Vérification du marquage apposé	Comparaison du marquage apposé/consigne	Au démarrage du poste et une fois par jour
Stockage	Vérification du respect des zones de stockage et de l'isolement des produits non conformes	Comparaison des zones de stockage utilisées/plan	Une fois par jour
Chargement	Vérification de la conformité des chargements	Contrôle visuel/consigne	Une fois par jour
Livraison	Contrôle visuel	Âge à la livraison, chargement, documents de chargement corrects	Chaque livraison

L'ensemble de ces vérifications doit faire l'objet d'un enregistrement (fiche de suivi de production, cahier de fabrication, fiche d'autocontrôle, fiche de poste...).

3/6 - CONTROLES ET ESSAIS SUR LE BETON

Le demandeur ou le titulaire dispose d'un laboratoire lui permettant d'effectuer en permanence les vérifications ou essais définis en partie 2 du présent référentiel (teneurs en eau, analyses granulométriques, équivalent de sable…). Toutefois, il est admis que les essais de résistance mécanique soient réalisés dans un laboratoire extérieur, si les conditions suivantes sont respectées :

- le laboratoire est accrédité par le COFRAC (selon la norme EN/ISO/CEI 17025) ou tout autre organisme d'accréditation ayant signé des accords dans le cadre de l'E.A ;
- la machine d'essai est soumise à une vérification annuelle de conformité à la norme NF EN 12390-4 par un organisme accrédité COFRAC ou équivalent ;
- les essais sont réalisés à la fréquence définie dans le tableau ci-après et les résultats sont enregistrés, exploités et conservés par le titulaire de la marque NF.

Tableau 11 – Contrôles et essais sur éprouvettes

Objet	**Méthode**	**Objectif**	**Fréquence**	
			Avant admission	**Après admission**
Performances du béton à 28 jours	Cylindres ou cubes pour la résistance une série d'essais = 3 éprouvettes	Évaluer la conformité à la valeur visée	Au démarrage et une série d'essais tous les 5 jours de fabrication par famille de béton[2]	Après 10 séries d'essais conformes : une série tous les 10 jours de fabrication par famille de béton
Absorption d'eau du béton si spécifié[1]	Voir NF EN 13369 annexe F	Évaluer la conformité avec la valeur visée	Au démarrage et une série d'essais tous les 5 jours de fabrication par famille de béton	Après 10 séries d'essais conformes : une série tous les 10 jours de fabrication par famille de béton
Masse volumique du béton durci (béton léger)	Voir NF EN 12390-7	Évaluer la conformité avec la valeur visée	Au démarrage et une série d'essais tous les 5 jours de fabrication par famille de béton[2]	Après 10 séries d'essais conformes : une série tous les 10 jours de fabrication par famille de béton[2]

3/6/1 RESISTANCE A LA COMPRESSION

La résistance caractéristique du béton (Rc) visée par le fabricant doit être annoncée dans sa documentation qualité. La classe minimale est C30/37.

Les éprouvettes sont issues d'une même gâchée.

La conformité de la résistance à la compression du béton à la résistance certifiée est vérifiée au moyen d'une carte de contrôle. Les critères de conformité, la méthode d'établissement de la carte de contrôle et le processus de décision sont décrits dans la fiche pratique CERIB n° 353 pour les deux cas à considérer :

- en période de démarrage,
- en période courante.

[1] En particulier, si le béton est réalisé avec entraîneur d'air ou si le fabricant se réfère au tableau NA.F.1, il n'y a pas d'exigence sur l'absorption d'eau maximale.

[2] La définition d'une famille de béton est donnée en 4 Section A.

3/6/2 ABSORPTION D'EAU

Dans le seul cas du choix des tableaux NA.F.2 ou NA.F.4 par le fabricant, des essais d'absorption d'eau sont effectués à la même fréquence que les essais de résistance en compression. Dans le cas d'utilisation d'entraîneur d'air, les contrôles de l'absorption d'eau peuvent être remplacés par des mesures de teneur en air occlus.

Interprétation des résultats

En cas de non-conformité, les produits fabriqués depuis la dernière série d'essais ayant donné des résultats conformes sont démarqués. Des investigations complémentaires sont menées afin de déterminer la cause de l'anomalie et les conséquences sur la résistance au gel-dégel des produits finis. Les clients et bureaux de contrôles sont informés afin que soit évaluée l'incidence de cette non-conformité sur la fiabilité de l'ouvrage et si les produits peuvent néanmoins être mis en œuvre.

Les résultats des investigations ainsi que les décisions prises sont enregistrés. La fréquence des essais sur éprouvettes est augmentée afin de vérifier l'efficacité de l'action corrective mise en place.

Enregistrement des contrôles sur éprouvettes

Sur des registres sont consignés les résultats des contrôles effectués sur éprouvettes ainsi que les décisions prises en cas de résultats non conformes et toutes informations utiles.

Il est relevé :

- la date de fabrication ;
- le nom de la (des) composition(s) de béton fabriquée(s) ;
- la composition de béton testée ;
- la date de l'essai ;
- les résultats des essais mécaniques et physiques ;
- les décisions prises en cas de résultats non conformes, les causes d'anomalies, les actions correctives..

3/6/3 ESSAIS COMPLEMENTAIRES RELATIFS AUX BETONS JUSTIFIES PAR METHODE PERFORMANTIELLE

Pour les bétons justifiés par **approche performantielle à composition unique**, les essais à réaliser sont définis dans le§4.4.4.1 du FD P 18-480 et leurs résultats interprétés selon le §4.4.4.2.

Pour les bétons justifiés par **approche performantielle par domaine de composition**, les essais à réaliser sont définis dans le§5.5.5.1 du FD P 18-480 et leurs résultats interprétés selon le §5.5.5.2.

Leurs résultats sont interprétés et conservés par le titulaire.

Le laboratoire en charge des essais (indicateurs et essais performantiels) pourra être, pour tout ou partie des essais, un laboratoire du titulaire ou un laboratoire tierce partie.

Le laboratoire en charge des essais devra :

- pouvoir justifier de la mise en place d'un système de management de la qualité, de la qualification de son personnel et du suivi métrologique du matériel utilisé ;
- assurer la réalisation des essais en respectant les normes, les recommandations ou les modes opératoires définis par la méthode performantielle au sens du FD P 18-480 ;
- assurer la validité des résultats en comparant régulièrement sa performance à celle d'autres laboratoires par la participation à des campagnes inter laboratoires (CIL) sur le périmètre considéré (la participation du laboratoire à la campagne d'essai finale de PerfDuB sur le périmètre visé et l'obtention de résultats dans une plage admissible constituent un exemple de reconnaissance initiale de la capacité du laboratoire à réaliser les essais nécessaires à la mise en œuvre de la méthode performantielle) ;

- dans le cas de la mise en œuvre d'une méthode performantielle, le laboratoire doit mentionner dans le rapport les modalités de prélèvement, de confection et de conservation des corps d'épreuve jusqu'à l'échéance d'essai.

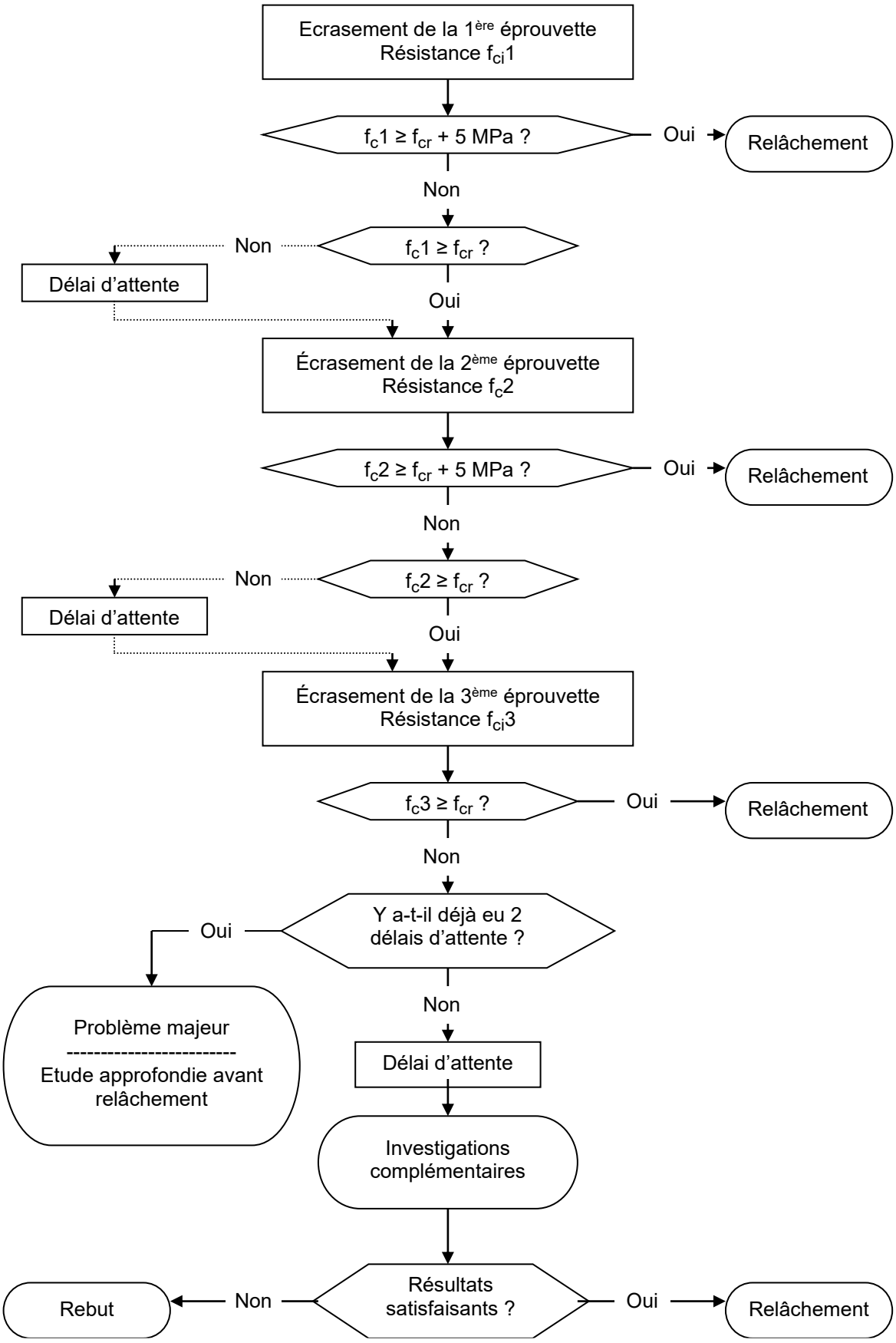
Un rapport dont les résultats d'essais sont rendus sous couvert de l'accréditation Cofrac Essais ou équivalent (c'est à dire accréditation d'un organisme signataire de l'accord de reconnaissance multilatéral établi par la coordination européenne des organismes d'accréditation) est réputé satisfaire aux exigences énoncées ci-dessus.

3/6/4 RESISTANCE A LA COMPRESSION AU RELACHEMENT DES ARMATURES DE PRECONTRAINTE

Lorsque le cycle d'étuvage prévu est terminé, la mise en précontrainte peut être effectuée si le seuil de résistance requis f_{cr} est atteint, c'est-à-dire conforme à la valeur portée sur la fiche de fabrication.

Les résultats sont interprétés selon le logigramme ci-après.

Organigramme des essais au relâchement des armatures de précontrainte



3/7 - CONTROLES ET ESSAIS SUR PRODUITS FINIS

3/7/1 CARACTERISTIQUES GEOMETRIQUES

Les contrôles sont effectués par état de surface tous les 10 produits préfabriqués. Dès que 10 contrôles sont conformes, la fréquence est réduite à 1 contrôle tous les 20 produits fabriqués.

Pour les éléments de parement, la fréquence des essais de vérification des dimensions est fixée à 1 contrôle tous les 5 jours de fabrication (1 contrôle = 3 éléments).

Interprétation des résultats

En cas de non-conformité constatée, un sondage sur parc est effectué afin de définir le caractère systématique ou ponctuel du défaut. Il est également procédé à un contrôle du (des) moule(s) correspondant(s).

Les produits détectés non conformes sont démarqués.

Lorsqu'il s'avère que le défaut est systématique, la fréquence de contrôle revient à 1 contrôle tous les 10 produits fabriqués, jusqu'à concurrence de 10 résultats conformes pour appliquer à nouveau la fréquence réduite.

Pour les éléments de parement, la fréquence est ramenée à 1 contrôle par jour de fabrication, jusqu'à l'obtention de 10 résultats conformes.

3/7/2 CARACTERISTIQUES D'ASPECT

Les contrôles sont effectués par état de surface à la même fréquence que celle appliquée aux caractéristiques géométriques.

Texture et teinte : les niveaux de qualité de la texture et de la teinte doivent correspondre aux niveaux précisés à la commande et définis aux § 1/3/7/1/3 Texture et 1/3/7/1/4 Teinte ci-avant dans le présent référentiel.

Interprétation des résultats

Les produits ne doivent pas comporter de fissure, d'épaufrure pouvant mettre en cause la sécurité ou la fonctionnalité de l'ouvrage.

En cas de non-conformité, il est effectué un sondage sur parc afin de déterminer le caractère ponctuel ou systématique du défaut.

Les produits ne pouvant pas être réparés et remis en conformité sont démarqués.

3/7/3 RESISTANCE AUX CHOCS DES ELEMENTS DE PAREMENT (OPTION)

Les essais de résistance aux chocs sont réalisés initialement et à chaque évolution notable des paramètres de production (nouvelles dimensions, nouvelle famille de béton) par le laboratoire de référence de la marque.

Le critère de résistance est satisfait si les parois extérieures ne subissent pas de détérioration mettant en cause la conservation de leurs performances, leur durabilité ou, de façon inadmissible leur aspect.

3/7/4 POSITIONNEMENT ET ENROBAGE DES ARMATURES

Parallèlement à l'autocontrôle sur le positionnement des armatures et leur conformité, un contrôle de l'enrobage est effectué sur produit fini à l'aide d'un appareil de mesure non destructif sur chaque élément ayant subi le contrôle dimensionnel.

Interprétation des résultats

En cas de non-conformité constatée, il est effectué un sondage sur parc afin de déterminer le caractère systématique ou ponctuel du défaut. Il est également procédé à un contrôle du (des) moule(s) correspondant(s).

Ce contrôle sur parc porte sur la journée de fabrication dont sont issus les produits testés initialement, mais également sur les journées précédentes et suivantes.

- Défaut ponctuel : un tri est réalisé et les produits non conformes sont démarqués.
- Défaut systématique : la (les) journée(s) correspondante(s) sont démarquée(s).

Produits démarqués :

Des investigations complémentaires sont menées afin de déterminer la cause de l'anomalie et les conséquences sur la résistance des produits finis. Les clients et bureaux de contrôles sont informés afin que soit évaluée l'incidence de la non-conformité sur la fiabilité de l'ouvrage et si les produits peuvent néanmoins être mis en œuvre.

Les résultats des investigations ainsi que les décisions prises sont enregistrés. La fréquence des contrôles est augmentée afin de vérifier l'efficacité de l'action corrective mise en place.

3/7/5 ENREGISTREMENT DES CONTROLES SUR PRODUITS FINIS

Les résultats des contrôles et essais effectués par le fabricant, sont enregistrés dès leur exécution :

- soit sur registre à feuillets numérotés propre à l'usine ;
- soit sur registre(s) informatisé(s) offrant les mêmes garanties de sécurité que les registres papier.

Sont consignés les résultats des contrôles effectués sur produits finis ainsi que les décisions prises en cas de résultats non conformes et toutes informations utiles.

Par état de surface est tenu un registre (ou partie de registre). Sont reportés sur ce registre :

- l'état de surface ;
- le type de produit ;
- la classe de tolérance dimensionnelle ;
- les dimensions du produit ;
- le nom du chantier concerné ou la désignation de l'affaire (le cas échéant, le numéro de l'affaire) ;
- le cas échéant, la classe de résistance aux chocs pour les éléments de parement ;
- la date de fabrication ;
- le relevé par poste du nombre ou des m² de produits fabriqués ;
- le cumul de production ;
- la date d'essai et l'âge des produits ;
- les résultats des contrôles dimensionnels et de positionnement et d'enrobage des armatures ;
- les résultats des contrôles d'aspect ;
- les décisions prises en cas de résultats non conformes, les causes d'anomalies, actions correctives... ;
- les causes d'essais différés et les décisions en résultant ;
- la justification des tris.

Le cumul de production, en nombre de pièces ou en m^2, est remis à zéro après chaque passage de l'auditeur/inspecteur.

4 MODALITES D'UTILISATION DE LA MARQUE NF

Les modalités d'utilisation de la marque NF sont définies au §2-section C.

4/1 - MARQUAGE DU PRODUIT CERTIFIE NF

Le marquage est apposé, soit directement sur le produit par tampon encreur ou jet d'encre, soit par étiquettes agrafées ou collées. Dans tous les cas, la lisibilité et la durabilité du marquage doivent être assurées au moins jusqu'à la pose du produit.

4/1/1 AVANT ADMISSION

Le marquage comprend les indications suivantes :

- identification de l'usine productrice ;
  Note : Pour les sociétés ayant plusieurs sites de production, chaque usine est identifiée d'une marque (lettre code ou couleur, par exemple) ou d'un signe distinctif.
- date de fabrication,(éventuellement exprimée en quantième) + année (2 derniers chiffres) ;
- repérage de la pièce et n° d'affaire ;
- classe de tolérance dimensionnelle ;
- le cas échéant, la classe de résistance aux chocs certifiée ;
- masse de l'élément (si supérieure à 800 kg).

Le marquage **avant admission** ne comprend pas le logo NF.

4/1/2 APRES ADMISSION

En plus des indications ci-dessus, il est apposé le logo de la marque NF.

4/1/3 CAS D'UNE EXTENSION

Sous réserve du respect des exigences définies § 3/4 - section C, un marquage rétroactif est autorisé sur les états de surface relevant de l'extension dans les conditions complémentaires suivantes :

- l'écart entre la date de marquage rétroactif souhaitée et la date de demande d'extension ne peut excéder 1 mois ;
- par cette procédure, le demandeur s'engage à apposer le logo NF dès la date autorisée ;
- la validité du marquage est vérifiée lors de la visite qui suit l'extension.

4/1/4 FREQUENCE DE MARQUAGE

Les indications mentionnées ci-dessus doivent être apposées sur chaque produit certifié ou en cours de demande (sans le logo NF dans ce dernier cas).

Dans le cas d'éléments de parement livrés en unités de conditionnement, le marquage complet figure sur au moins deux éléments[1]. Le cas échéant, pour ces produits, la classe optionnelle de résistance aux chocs (Q1 à Q4) certifiée doit figurer sur le marquage.

[1] A l'exception de la date de fabrication, lorsque les éléments de parement sont fabriqués sur plusieurs jours. Dans ce cas, le numéro d'affaire devra permettre de retrouver l'ensemble des dates de fabrication du lot.

4/1/5 EXEMPLES DE MARQUAGE SUR LE PRODUIT

Cas des éléments de mur

CE 1164-CPR-ELM001 EN 14992 08	**DUPONT 28** **Affaire n°** **Pièce n°**	NF 181 A – Q1 1 780 kg

CE
DUPONT BÉTON 28231 ÉPERNON Affaire n°/Pièce n°
1164-CPR-ELM001 EN 14992 08
NF 181 A – Q1 1 780 kg

Cas des autres produits non couverts par la norme NF EN 14992

	DUPONT 28 **Affaire n°** **Pièce n°**	NF 181 - 08 A – 1 780 kg

Section C

Le processus de la certification NF 418

1 CONSTITUTION ET DEPOT DU DOSSIER DE DEMANDE DE CERTIFICAT

Le demandeur / titulaire établit un dossier de demande conformément au modèle-type de dossier défini pour chaque nature de demande. Les différentes pièces à fournir sont précisées dans le tableau ci-après selon les différentes natures de demande.

Cas d'une demande d'admission	– Une lettre selon la lettre type 001 – Une fiche de renseignements généraux concernant l'entreprise selon la fiche type 003 – Un dossier technique [1] – Un manuel et/ou le plan qualité satisfaisant aux exigences du présent référentiel
Cas d'une extension : pour un ou plusieurs états de surface / nouveau produit nouvelle composition de béton (y compris pour les bétons d'ingénierie et le béton justifié par méthode performantielle)	Etats de surface de catégorie 2, surfaces traitées : brossé, lavé, lavé fin, bouchardé, acidé, désactivé, clivé, flammé, poncé, meulé, grésé, poli, scié, sablé, hydrodécapé, grenaillé, vieilli, en relief, buriné – une lettre selon la lettre type 002A – copie des registres du contrôle interne Etats de surface de catégorie 1: brut dessus de moule, dressé, taloché, lissé, feutré, avec empreinte et surface revêtue, à peindre ou à revêtir – une lettre selon la lettre type 002B – copie des registres du contrôle interne
Cas d'une extension pour l'option « résistance aux chocs » des éléments de parement	– une lettre selon la lettre type 002B – copie des registres du contrôle interne
Cas d'un changement de raison sociale	– Une lettre selon la lettre type 001 – Une fiche de renseignements généraux concernant l'entreprise selon la fiche type 003

Dans tous les cas, le demandeur :

- précise le tableau NA.F qu'il a choisi pour les exigences sur la composition de béton (NA.F.1, NA.F.2, NA.F.3 ou NA.F.4) ;
- ou fournit le dossier technique associé à la validation par méthode performantielle le cas échéant ;
- ou fournit les résultats de l'étude préliminaire associée au béton d'ingénierie le cas échéant.

Les essais sur produits finis doivent avoir été mis en place depuis au moins 3 mois.

[1] Le dossier technique peut être intégré au manuel qualité.

2 INSTRUCTION DE LA DEMANDE

L'instruction de la demande est réalisée suivant les dispositions décrites en Partie 1 -section A - §5.2

3 MODALITES D'EVALUATIONS PAR LE CERIB EN ADMISSION

Les généralités liées aux modalités d'admission et de surveillance de la Partie 1 : Les règles de fonctionnement applicables aux certifications NF gérées par le CERIB s'appliquent avec les compléments définis ci-après.

3/1 - DUREE D'UN AUDIT/INSPECTION

La durée des audits/inspections est de l'ordre de 2 jours.

Elle peut être réduite selon de l'organisation du titulaire, la diversité des processus de fabrication et des types de produits fabriqués.

3/2 - ESSAIS REALISES SUR LE SITE DE PRODUCTION

Lors de l'instruction d'une demande de droit d'usage de la marque NF, les contrôles suivants sont réalisés à l'usine et en présence de l'auditeur/inspecteur :

- 2 éléments avant coulage,
- 2 éléments dont le parement est terminé,
  pour les éléments de parement, si l'option « résistance aux chocs » est demandée et dans le cas où l'usine dispose du matériel d'essais : 5 éléments de parement par famille de béton, sur les produits dont les dimensions sont les plus grandes pour réalisation de l'essai de résistance aux chocs.

Vérification en cours de fabrication

Dans le cadre de l'évaluation du système de contrôle de production en usine, il est vérifié entre autres la conformité et le positionnement des armatures, les dimensions, le positionnement des inserts.

Contrôle du béton constitutif

- Essai d'étalement (béton autoplaçant uniquement) :

Un essai d'étalement est réalisé sous contrôle du CERIB afin de mesurer la consistance du béton.

Prélèvements, vérifications et essais à réaliser sur béton frais et produits finis

- Béton frais : essais d'air occlus :

Dans le cas d'une formule de béton avec entraîneur d'air et uniquement pour les classes XF2 à XF4 des essais d'air occlus sont réalisés en cours de visite par l'auditeur/inspecteur.

Interprétation des résultats

<table>
<tr><th></th><th>Résultats n° 1</th><th>Décision n° 1</th><th>Résultats n° 2</th><th>Décision n° 2</th><th>Résultats n° 3</th><th>Décision n° 3</th></tr>
<tr><td>CAS A</td><td>x ≥ 4 %</td><td>Fabrication réputée conforme</td><td>/</td><td>/</td><td>/</td><td>/</td></tr>
<tr><td rowspan="3">CAS B</td><td rowspan="3">x < 4 %</td><td rowspan="3">Contre essai sur la même gâchée</td><td>x ≥ 4 %</td><td>Fabrication réputée conforme</td><td>/</td><td>/</td></tr>
<tr><td rowspan="2">x < 4 %</td><td rowspan="2">Contre essai sur une deuxième gâchée</td><td>x ≥ 4 %</td><td>Fabrication réputée conforme</td></tr>
<tr><td>x < 4 %</td><td>Classe d’exposition XF non attribuée</td></tr>
</table>

- Vérification sur produits finis

Contrôle de l'aspect : défauts, planéité, texture et régularité des teintes.
La vérification est effectuée par rapport aux spécifications du référentiel de certification et de la commande.
Contrôle dimensionnel :

Interprétation des résultats

Les résultats obtenus sont interprétés selon les dispositions du §5/3/1/1 de la Partie 1 « Règles de fonctionnement applicables aux certifications NF gérées par le CERIB – section A ».

3/3 - ESSAIS REALISES AU LABORATOIRE DE REFERENCE DE LA MARQUE

3/3/1 RESISTANCE A LA COMPRESSION DU BETON, MASSE VOLUMIQUE SECHE DES BETONS LEGERS ET ABSORPTION D’EAU

Il est prélevé pour essais de résistance à la compression, masse volumique sèche des bétons légers et absorption d’eau :

- 3 éprouvettes par famille de béton pour la résistance à la compression ;
- le cas échéant, 3 éprouvettes pour par famille de béton léger
- le cas échéant, 3 éprouvettes pour l’absorption d’eau par famille de béton (sauf formule de béton avec entraîneur d’air ou tableaux NA.F.1 ou NA.F.3 choisis par le fabricant).

Les éprouvettes sont confectionnées avec la même composition de béton que celle des éléments en cours de fabrication et sont identifiées par l’auditeur/inspecteur pour être transmise par l’usine au CERIB. Les essais sont effectués à 28 jours. Le résultat des essais fait l’objet d’un rapport d’essai.

Pour les éléments de parement, si l’option « résistance aux chocs » est demandée et que l’essai n’a pu être réalisé en cours de visite :

- 5 éléments de parement par famille de béton et sur les produits dont les dimensions sont les plus grandes.

3/4 - DEMANDES D'EXTENSIONS

3/4/1 RECEVABILITE

La demande d'extension n'est recevable que si :

- Le fabricant présente sa demande conformément au § 1 - section C ;
- Le fabricant a fabriqué et contrôlé au moins 40 pièces ou 100 m² de chaque état de surface, objet de la demande d'extension.

3/4/2 MODALITES

A l'occasion d'un audit, le(s) modèle(s) en demande d'extension fait (font) l'objet de vérifications et essais. Si les résultats des essais du fabricant et du CERIB sont conformes au référentiel de certification, le CERIB notifie au fabricant la décision d'étendre son droit d'usage au(x) produit(s) concerné(s).

En cas de résultat d'essai et de contre-essai non conforme sur un produit objet d'une demande d'extension du droit d'usage, la demande est considérée comme non recevable et le produit doit être à nouveau présenté à l'extension au plus tard pour la visite suivante, qui peut éventuellement être rapprochée. Le fabricant peut demander une visite supplémentaire restreinte au traitement de la demande d'extension : dans ce cas la visite est facturée séparément.

4 MODALITES D'EVALUATIONS PAR LE CERIB EN SURVEILLANCE

L'Article 5.7-section A de la *Partie 1 : Les règles de fonctionnement applicables aux certifications NF* gérées par le CERIB » s'applique.

4/1 - FREQUENCE ET DUREE DES AUDITS

La fréquence normale des visites d'inspection est fixée à 2 visites par an.

Cette fréquence peut être réduite à 3 visites sur 2 ans et lorsque l'usine est admise au droit d'usage de la présente marque NF depuis au moins 3 ans et n'a fait l'objet au cours de cette période :

- d'aucune sanction (cf. : article 11 des règles générales de la marque NF) ;
- d'aucune visite supplémentaire due à un constat de non-conformité sur les produits ou d'insuffisance sur le système qualité.

Le CERIB consulte le comité particulier avant d'accorder la fréquence réduite de surveillance.

De plus, lorsqu'une usine, bénéficiant de cette fréquence allégée, fait l'objet d'un constat par l'organisme d'inspection d'une dérive, (non-conformités des produits ou insuffisances du contrôle de production en usine), le comité peut proposer le retour à la fréquence normale de 2 visites par an pour une durée de 3 ans, même s'il n'a pas jugé nécessaire de proposer une des deux décisions citées plus haut.

En outre sans remettre en cause le principe général de l'allégement des fréquences des visites, il sera procédé à environ 10 % de visites aléatoires en plus parmi les titulaires bénéficiant du régime de 3 visites sur 2 ans.

Des audits supplémentaires peuvent être effectués sur proposition du comité particulier de la marque NF ou sur l'initiative du CERIB.

La durée d'un audit est de l'ordre de 2 jours.

Cette durée peut être réduite selon la diversité des processus de fabrication, les types de produits fabriqués ainsi qu'en cas de groupage d'audits de plusieurs applications.

4/2 - ESSAIS REALISES EN COURS D'AUDIT SUR LE SITE DE PRODUCTION

Les essais sont réalisés à chaque audit sur les produits fabriqués depuis le précédent audit, et réputés conformes par l'usine, c'est-à-dire marqués NF.

Les prélèvements sont choisis par l'auditeur/inspecteur en tenant compte :
- des fabrications en demande d'extension,
- des fabrications les plus courantes.

4/2/1 ESSAIS SUR LE BETON FRAIS ET SUR PRODUITS EN COURS DE FABRICATION

4/2/1/1 BETON FRAIS

Le cas échéant (uniquement pour les classes XF2 à XF4), un essai d'air occlus est réalisé en tenant compte de la diversité des familles de béton.

Interprétation des résultats

<table>
<tr><th></th><th>Résultats n° 1</th><th>Décision n° 1</th><th>Résultats n° 2</th><th>Décision n° 2</th><th>Résultats n° 3</th><th>Décision n° 3</th></tr>
<tr><td>CAS A</td><td>x ≥ 4 %</td><td>Fabrication réputée conforme</td><td>/</td><td>/</td><td>/</td><td>/</td></tr>
<tr><td rowspan="3">CAS B</td><td rowspan="3">x < 4 %</td><td rowspan="3">Contre-essai sur la même gâchée</td><td>x ≥ 4 %</td><td>Fabrication réputée conforme</td><td>/</td><td>/</td></tr>
<tr><td rowspan="2">x < 4 %</td><td rowspan="2">Contre-essai sur une deuxième gâchée</td><td>x ≥ 4 %</td><td>Fabrication réputée conforme</td></tr>
<tr><td>x < 4 %</td><td>Suspension de la classe d'exposition XF concernée</td></tr>
</table>

4/2/1/2 PRODUITS EN COURS DE FABRICATION

Le prélèvement porte sur :
- 2 éléments avant coulage ;
- 2 éléments dont le parement est terminé ;
  pour les éléments de parement, si l'option « résistance aux chocs » est demandée et dans cas où l'usine dispose du matériel d'essais : 5 éléments de parement pour 1 famille de béton tous les 2 ans.

Les dispositions du 3/2 s'appliquent.

Enregistrement des résultats

Les résultats des essais réalisés dans le cadre de la visite d'inspection sont reportés sur le registre de l'usine avec une identification particulière.

Interprétation des résultats

L'interprétation des résultats se fait selon les modalités définies au §3/7-section B.

4/3 - ESSAIS REALISES AU LABORATOIRE DE REFERENCE DE LA MARQUE

4/3/1 RESISTANCE A LA COMPRESSION DU BETON, MASSE VOLUMIQUE SECHE DES BETONS LEGERS ET ABSORPTION D'EAU

Les éprouvettes sont confectionnées avec la même composition de béton que celle des éléments en cours de fabrication et sont identifiées par l'auditeur/inspecteur pour être transmises par l'usine au CERIB. Les essais sont effectués à 28 jours.

Résistance à la compression

- 3 éprouvettes par famille de béton par an.
- Un allègement de cette procédure peut être appliqué si l'usine est équipée du matériel nécessaire. Les essais sont alors réalisés sur site en présence de l'inspecteur. Les exigences suivantes doivent être respectées :
  - l'usine dispose d'éprouvettes à 28 jours (0 ; +4 jours) ;
  - la machine d'essai est étalonnée conformément au référentiel de certification et déclarée conforme ;
  - la machine est disponible sur le site.

En cas de non-respect de ces exigences, l'auditeur fait un prélèvement pour envoi au laboratoire de référence de la marque.

Masse volumique des bétons légers :

- 3 éprouvettes par famille de béton léger par an.
- Un allègement de cette procédure peut être appliqué si l'usine est équipée du matériel nécessaire. Les essais sont alors réalisés sur site en présence de l'inspecteur. Les exigences suivantes doivent être respectées :
  - l'usine dispose d'éprouvettes à 28 jours (0 ; +4 jours) ;
  - la machine d'essai est étalonnée conformément au référentiel de certification et déclarée conforme ;
  - la machine est disponible sur le site.

En cas de non-respect de ces exigences, l'auditeur fait un prélèvement pour envoi au laboratoire de référence de la marque.

Absorption d'eau :

Le cas échéant, 3 éprouvettes pour l'absorption d'eau par famille de béton par an (sauf formule de béton avec entraîneur d'air ou tableau NA.F.1 ou NA.F.3 choisi par le fabricant).

Pour les éléments de parement, si l'option « résistance aux chocs » est demandée et que l'essai n'a pu être réalisé en cours de visite :

- 5 éléments de parement pour 1 famille de béton tous les 2 ans.

4/4 - SURVEILLANCE LIEE A UNE PROCEDURE D'EXTENSION

Les modalités particulières de surveillance liées à une procédure d'extension sont les suivantes :

- il est vérifié, dès l'audit suivant la déclaration, que les conditions préalables étaient effectivement remplies au moment de la déclaration et que le marquage des nouveaux modèles est conforme ;

- en cas de résultat d'essai et de contre-essai non conformes sur un produit objet d'une demande d'extension du droit d'usage, la demande est considérée comme non recevable et le produit doit être à nouveau présenté à l'extension au plus tard pour l'audit suivant, qui peut éventuellement être rapproché. Le fabricant peut demander un audit supplémentaire restreint au traitement de la demande d'extension : dans ce cas l'audit est facturé séparément.

4/5 - VERIFICATIONS SUR PRODUITS LIVRES

En complément aux dispositions précédentes, il peut être effectué à la demande d'AFNOR Certification ou du CERIB des vérifications sur des produits livrés chez un négociant ou sur un chantier. Les résultats sont communiqués au titulaire concerné.

4/6 - CONTROLE DANS LE CADRE DE L'INSTRUCTION DE RECLAMATIONS

En cas de réclamations d'utilisateurs, les contrôles peuvent comporter des prélèvements ou essais sur les lieux d'utilisation des produits admis (dans ce cas, le titulaire est invité à se faire représenter pour assister aux prélèvements et aux essais).

5 REVUE D'EVALUATION, DECISION DE CERTIFICATION ET EDITION DU CERTIFICAT

Les modalités sont celles décrites dans la partie 1 : Les Règles de fonctionnement de la certification NF.

Les compléments suivants s'appliquent sur les certificats NF Eléments architecturaux en béton fabriqués en usine :

- **Au recto** :
  - Les coordonnées du CERIB ;
  - Le logo NF ;
  - La dénomination du référentiel servant de base à la certification ;
  - La durée et les conditions de validité de la décision ;
- **Au verso**
  - Les spécifications requises sur les produits certifiés

- **En annexe**

  La liste des produits certifiés avec :
  - Les états de surface certifiés ;
  - La/les résistance(s) garantie(s) à 28 jours ;
  - La/les classe(s) d'exposition couverte(s) par le(s) béton(s) utilisé(s) ;

  Note : Pour les bétons formulés par méthode performantielle selon le fascicule FD P 18-480, en fonction de l'approche performantielle retenue, une mention complémentaire doit être ajoutée :

  - les classes d'exposition dont la conformité est justifiée par une **approche performantielle à composition unique**, doivent être identifiées par ajout du suffixe « p » ;

  - les classes d'exposition dont la conformité est justifiée par une **approche performantielle par domaine de composition**, doivent être identifiées par ajout du suffixe « d » suivi du chiffre 1, 2 ou 3 en fonction de la catégorie d'ouvrage validée.

- Le cas échéant, la classe de résistance aux chocs pour les éléments de parement ;
- Le cas échéant, la classe de masse volumique sèche pour les bétons légers.

6 DECLARATION DES MODIFICATIONS

Les modalités sont celles décrites dans la partie 1 : Les Règles de fonctionnement de la certification NF. Elles s'appliquent avec les compléments suivants :

- Un arrêt prolongé de production supérieur à 2 ans pour un ou plusieurs pour un ou plusieurs états de surface de catégorie 2 donne lieu à un retrait du droit d'usage de la marque NF pour le ou les états de surface concernés.
- Un arrêt total de production d'une durée supérieure à 1 an entraîne le retrait du droit d'usage de la marque NF.
- Le titulaire doit mettre sous contrôle et présenter à la marque NF selon la procédure d'extension, tout nouveau produit qu'il fabrique qui entre dans le champ d'application de la présente marque NF.
- En cas de cessation de contrôle selon le présent référentiel sur l'ensemble des produits certifiés excédant 6 mois, la reprise du marquage NF ne peut être envisagée qu'au vu des résultats d'une visite d'inspection.

Section D

Régime financier de la certification NF 418

Cette section fait l'objet d'un document indépendant et est transmise lors de sa révision en début de chaque année. Les destinataires sont les producteurs titulaires du droit d'usage, les demandeurs dont le dossier est en cours d'instruction, les membres du comité de certification. Elle peut d'autre part être obtenue, sur simple demande, auprès du CERIB. Le texte ci-après en indique la structure sans chiffres.

1 PRESCRIPTIONS GENERALES

Le présent régime financier définit les modalités de recouvrement des sommes afférentes à l'instruction des demandes de certification, au fonctionnement de la surveillance périodique des usines certifiées et aux frais de promotion.

Les tarifs font l'objet d'une révision annuelle décidée après consultation du comité de certification.

Les montants indiqués ci-après sont donnés hors taxes pour l'année.

Le droit d'usage de la marque NF couvre :

- le fonctionnement général de la marque NF (suivi des organismes du réseau NF, gestion du comité de la marque NF) ;
- la défense de la marque NF (dépôt et protection de la marque, conseil juridique, traitement des usage abusifs de la marque, frais de justice) ;
- la contribution à la promotion générique de la marque NF.

Le montant de la redevance de droit d'usage de la marque NF indiqué est un forfait établi par AFNOR Certification et le CERIB. Il est réévalué annuellement sur la base de l'évolution de l'indice Syntec et en accord avec le CERIB.

2 PRESTATIONS D'INSTRUCTION DES DEMANDES DE CERTIFICATION

Le montant correspond aux prestations initiales de dossier et d'instruction de la demande d'admission à la marque NF.

Les prestations de dossier comprennent la fourniture du référentiel de l'application et l'examen de la recevabilité de la demande.

L'instruction de la demande comprend une visite d'établissement, la vérification des contrôles et l'évaluation des résultats.

Il ne comprend pas :

- l'étalonnage des matériels et machines d'essais qui a dû être effectué au préalable ;
- les essais réalisés en laboratoire de référence
- les prestations d'envoi des prélèvements aux laboratoires de référence.

Il est payé en une fois, au moment du dépôt de la demande et reste acquis même au cas où l'admission ne serait pas accordée.

Ce montant H.T. est, par usine, de : **... €.**

Les prestations entraînées par des contrôles ou essais supplémentaires nécessaires à la présentation de la demande, ainsi que les prestations entraînées par la nécessité de présenter une nouvelle fois la demande après refus ou examen différé, sont à la charge du fabricant et facturées sur les bases suivantes :

Prestations forfaitaires par visite H.T. : **... €.**

Pour une usine située hors territoire métropolitain, les prestations supplémentaires afférentes au déplacement s'ajoutent aux prestations d'admission définies ci-dessus.

3 PRESTATIONS DE SURVEILLANCE PERIODIQUE

Le recouvrement des prestations ci-dessous a été établi dans l'hypothèse d'une vérification comportant deux visites par an du centre de production et ne nécessitant ni essais autres que ceux susceptibles d'être effectués au laboratoire de l'unité de production en présence de l'auditeur/inspecteur, ni étalonnage de machines d'essais.

Son montant est payable d'avance chaque année calendaire et reste acquis même en cas de suspension ou de retrait de droit d'usage. Il est calculé à dater de la notification à l'intéressé de l'admission de sa fabrication à la marque NF. Son montant pour l'année d'admission est calculé au prorata des mois suivant la décision d'admission.

Le titulaire doit s'acquitter de ces prestations dans les conditions prescrites : toute défaillance de la part du titulaire fait en effet obstacle à l'exercice par le CERIB des responsabilités de contrôle et d'intervention qui lui incombent au titre du présent référentiel de certification.

Dans le cas où une première mise en demeure notifiée par lettre recommandée avec accusé de réception ne déterminerait pas, dans un délai de 1 mois, le paiement de l'intégralité des sommes dues, toute sanction prévue au § 5 du référentiel NF – Partie 1 : Règles de fonctionnement applicables aux certifications NF gérées par le CERIB peut être prise pour l'ensemble des produits admis du titulaire.

Le montant des prestations annuelles H.T. est de : **... €**.

Les prestations entraînées par les contrôles supplémentaires ou essais de vérification qui peuvent s'avérer nécessaires à la suite d'insuffisances ou anomalies décelées par les contrôles courants ou bien qui ont été demandés par le fabricant sont à la charge de celui-ci et facturés sur la base suivante :

Prestations forfaitaires par visite H.T. : **... €**

Pour une usine située hors territoire métropolitain, les prestations supplémentaires afférentes au déplacement s'ajoutent aux prestations définies ci-dessus.

4 PRESTATIONS DE PROMOTION

Les actions de promotion collective de la marque NF Eléments architecturaux en béton fabriqués en usine sont financées par une redevance dont le montant est défini chaque année.

5 REPARTITION DES PRESTATIONS

La répartition du montant des redevances et prestations définis ci-dessus (TVA en sus) entre AFNOR Certification et le Centre d'Études et de Recherches de l'Industrie du Béton, est précisée dans le tableau ci-après

RÉPARTITION DES PRESTATIONS

OBJET		MONTANT TOTAL (HT) (rappel des pages précédentes)	ORGANISME D'INSPECTION[1]	ORGANISME MANDATE	Droit d'usage de la marque NF - (HT)[24]
			Dépenses engagées (HT)	Prestations de gestion sectorielle (HT)	
			CERIB	CERIB	AFNOR Certification
		€	€	€	€
A	Prestations d'instruction de demande de certification Par usine Visite supplémentaire				
B	Prestations de surveillance Par usine Visite supplémentaire				
C	Prestations d'extension *(dans le cas où une visite est nécessaire)* Par usine				
D	Examen du dossier technique de justification de la durabilité d'un béton par méthode performantielle selon le FD P 18-480[2]				
E	Prestations de promotion par usine	à définir			

Pour l'année …, le CERIB prend à sa charge une partie des dépenses courantes d'audits inspections (instruction de demande et surveillance) qu'il engage pour ses ressortissants.

[1] Le CERIB appelle l'ensemble des redevances et prestations AFNOR Certification et CERIB puis reverse à AFNOR Certification le montant du droit d'usage de la marque NF.
Note :
Pour les usines admises au cours du 1er semestre, les prestations de surveillance pour le 2e semestre relatives à la gestion sectorielle, à l'activité d'inspection et à AFNOR Certification seront calculées sur la base de 50 % des prestations annuelles. En outre, un abattement sur les prestations d'inspection est effectué dans les conditions et aux taux détaillés ci-dessous :

- 13 % : Titulaires bénéficiant de la réduction de fréquences des visites à 3/2 ans ;
- 5 % : Titulaires dont le système d'assurance qualité de l'ensemble des productions entrant dans le champ de la présente application de la certification de produits NF est par ailleurs certifié ISO 9001 par un organisme accrédité ISO/CEI 17021.

Ces conditions peuvent être cumulées ; dans ce cas les taux de remise se cumulent.

[2] Hors frais nécessaires à l'établissement du dossier

Section E

Dossier de demande

Les lettres et contrats type sont décrits dans la partie 1.

Les renseignements complémentaires ainsi que le dossier technique relatifs aux Eléments architecturaux en béton sont décrits ci-après.

1 DOSSIER TECHNIQUE

Note : les parties soulignées sont des exemples

DESIGNATION DES MODELES PRESENTES

Etats de surface présentés :

Etat de surface	Catégorie 1 ou 2	Type de produit

DEFINITION DE LA FABRICATION

Matières premières

- **Granulats :**
  Gravillon 3/8 : silico-calcaire roulé de rivière en provenance de
  Marque NF : OUI ☐ NON ☐

- **Ciment :**
  CPA CEM I 42,5 R fournisseur
  usine de
  Marque NF : OUI ☐ NON ☐

- **Adjuvant** (joindre une copie de la fiche technique du fournisseur) :
  Appellation ..... Fonction :
  Fournisseur :
  Marque NF : OUI ☐ NON ☐

- **Eau** (provenance) :
  Réseau urbain ☐ Puits ☐ Rivière ☐
  (joindre les résultats d'analyse chimique, excepté pour l'eau en provenance du réseau urbain)

- **Type et nature des aciers pour armature** (BA, BP):
  (joindre une copie des attestations de conformité, les schémas cotés et les plans de ferraillage au format A4)

- **Fibres** (si utilisées) :
  Appellation :
  Nature - Provenance :
  (joindre une copie de l'attestation de conformité, ou des résultats de l'auto contrôle fournisseur)

- **Pigments :**
  Type et nature :
  (joindre une copie des attestations de conformités)

Modes de stockage

- **Granulats** :
  au sol en étoile capacité de ..... relevage par dragline.
- **Ciment** :
  en silo de ..... tonnes.

Préparation du béton

- **Granulats** :
  Dosages pondéraux cumulés
  Portées : maximale 1 500 kg, minimale 100 kg, graduation par 10 kg
  Étalonnage chaque année par ..... (joindre procès-verbal)
- **Ciment** :
  Bascule portée 200 kg, graduation par kg,
  Étalonnage chaque année par ..... (joindre procès-verbal)
- **Eau** : compteur volumétrique
- **Adjuvant** : pompe doseuse ☐ volumétrique ☐
- **Pigment** :

Composition des bétons (pour 1 m^3 de béton en place ou pour une gâchée)

Indiquer les compositions de béton les plus courantes pour les bétons de masse et de parement à l'aide du tableau ci-après.

Référence :

Constituants	Granulats			Adjuvants	Ciment	Eau	% de la teneur en chlorures
Dosages (en kg)							

Process de fabrication

Malaxage

Malaxeur (marque et type) .....
à axe vertical et train valseur, d'une capacité de ..... litres
équipé d'un hygromètre (marque et type) .....

Durée moyenne du malaxage ..... secondes

Mise en œuvre du béton

Type et caractéristiques de chaque matériel de moulage utilisé :

Procédé : durci-moule

Cadences de production :

Liste des produits fabriqués sur chaque matériel :

Caractéristiques du cycle d'étuvage, le cas échéant :

Etuvage : OUI ☐ NON ☐ - Auto-étuvage OUI ☐ NON ☐

Si oui, température ..... durée .....

Conditions de stockage des produits

Organisation du stockage

Délai minimal de livraison (à partir duquel le fabricant garantit la conformité de l'élément à l'ensemble des spécifications du référentiel de certification Eléments architecturaux).

Caractéristiques générales du centre de production (voir schéma d'implantation joint en annexe)

La surface couverte de fabrication est de ..... m².

L'aire de stockage est de ..... m².

La production moyenne de tronçons faisant l'objet de la demande est de ..... tonnes/mois, soit ..... % de la fabrication totale des éléments relevant du référentiel de certification.

Autres activités de l'usine :

Produits	Certification (Marque NF, Qualifia-IB, ...)	Tonnage moyen mensuel
.....	.....	.....
.....	.....	.....

Moyens de contrôle des productions

- Mise en route des contrôles le .....
- Superficie du local : ..... m² (schéma d'aménagement joint en annexe)
- Nombre de personnes formées au contrôle des éléments architecturaux :
- Détail de leur formation : .....
- Matériel d'essais : .....
    - une colonne de tamis de 0.08 à 20 mm ;
    - un équipement pour essai d'équivalent de sable ;
    - un dispositif de séchage des granulats et du béton frais ;
    - une balance de portée 5 kg, précision 1 g ;
    - une boite de masses ;

- un appareillage pour contrôles dimensionnels (mètre, pied à coulisse, équerre) ;
- une presse ..... (marque) ..... , pour l'essai de compression des éprouvettes, étalonnée par … le ... (préciser la date du dernier étalonnage).

Modalités d'exécution des essais (copies des fuseaux et des registres jointes en annexe)

Granulats : une analyse granulométrique par voie humide, chaque semaine de fabrication, avec mesure de la teneur en eau et essai d'équivalent de sable pour les sables.

Bétons frais : une analyse granulométrique par voie humide, chaque semaine de fabrication, avec mesure de la teneur en eau.

Eprouvettes : résistance en compression

selon les fréquences prévues en partie 2 du référentiel de certification.

Marquage

Moyens et modalités prévus pour le marquage et période : .....

Documents complémentaires

Manuel qualité

Attestation en vigueur et le dernier rapport d'audit pour les firmes dont le système qualité est certifié selon la norme ISO 9001

Références clients

Liste non exhaustive de clients :

.....

.....

P.-J. :
Procès-verbal d'étalonnage (bascules à granulats, ciment et presse d'essais).
Analyse de l'eau de gâchage (si pas eau de ville).
Fiche technique de l'adjuvant, des pigments
Schéma d'implantation de l'usine.
Schéma d'aménagement du laboratoire.
Copies des fuseaux enveloppes et copie d'un feuillet rempli des registres (contrôles dimensionnels, essais de compression et le cas échéant, absorption d'eau et air occlus…)
Dernier rapport hebdomadaire du laboratoire

2 LISTE DES RENSEIGNEMENTS A FOURNIR A L'APPUI D'UNE DEMANDE DE DROIT D’USAGE NF ELEMENTS ARCHITECTURAUX EN BETON FABRIQUES EN USINE

Liste des états de surface et produits présentés :

- états de surface et produits
- valeur(s) de la (des) résistance(s) garantie(s) à 28 jours du (des) béton(s) utilisé(s) .
- classe(s) d’exposition,

Annexe 1 : Exigences complémentaires dans le cas des bétons justifiés par méthode performantielle – approche à composition unique

Dossier technique :

Il inclue les éléments suivants :

- La composition détaillée de la formule nominale ;
- Les caractéristiques de l'ensemble des constituants ;
- Le rapport d'étude (et limites de variations sur les dosages des différents constituants autorisées conformément aux épreuves d'études en laboratoire) ;
- Le rapport de convenance ;
- La fiche synthèse

Exemple de fiche synthèse du dossier technique d'un béton justifié par méthode performantielle selon l'approche à composition unique (voir Annexe C du FD P 18-480) :

Appellation normalisée du béton performantiel	BPPS C30/37 XC4(F)/XS1p(F) S4 Cl0,40 D20
Niveau d'application de la méthode performantielle	N2
Classe(s) d'exposition couverte(s) par la méthode performantielle	XS1
Durée d'utilisation de projet	50 ans
Indicateurs de durabilité généraux retenus	Porosité à l'eau / Résistivité électrique
Grandeur(s) associée(s) à la durabilité retenue(s)	Migration des ions chlorure
Laboratoire en charge des essais de qualification	LaboX

Contrôle des matières premières (voir § 4.5.1 du FD P 18-480) :

- Les teneurs en eau de chaque coupure granulaire doivent être mesurées au minimum une fois par semaine et enregistrées ;
- Le suivi de l'humidité des sables doit être mesuré en continu

Maîtrise des équipements de production (voir § 4.5.1 du FD P 18-480) :

Précision de dosage de l'eau : ± max (4%, 4 kg/m^3)

Maîtrise de la composition du béton (voir § 4.5.1 du FD P 18-480) :

- La correction d'eau autorisée pour compenser les imprécisions d'évaluation de l'humidité des granulats est au plus de 10 l/m^3 (en plus ou en moins) ;
- La consistance du béton, et la teneur en air si un entraîneur d'air est utilisé, doit être contrôlée au moins une fois par jour de production ;
- Aucune modification de composition d'un béton justifié par approche performantielle à composition unique n'est autorisée, à l'exception :
    - D'une adaptation de l'adjuvantation de l'ordre de 0,2 % d'adjuvant plastifiant ou superplastifiant par rapport au poids de liant total qui peut être autorisée afin de pallier les variations habituelles de maintien de rhéologie ;
    - D'une adaptation saisonnière de l'adjuvantation dans le cas où il existe un risque d'altération de la rhéologie du béton liée aux variations des conditions climatiques extrêmes entre l'été et l'hiver ; cette adaptation saisonnière doit au préalable avoir fait l'objet d'une épreuve de convenance simplifiée et d'un rapport de convenance simplifiée (l'épreuve de convenance simplifiée correspond à l'épreuve de convenance imposée pour les bétons

disposant de référence probante, au sens du § 4.4.3 du FD P18-480, et rappelée dans le logigramme ci-après).

Le système de maîtrise de la qualité comprendra notamment (voir § 4.5.2 du FD P 18-480) :

- Les modalités de déversement dans les coffrages/les moules, de vibration, de décoffrage/démoulage, de cure et de contrôle ;
- Les modalités de prélèvement, de confection et de conservation des éprouvettes pour la conduite des essais (indicateurs et essais performantiels) en liaison avec le laboratoire en charge des essais ;
- Les modalités de conduite des essais sur produits finis en liaison avec le laboratoire en charge des essais ;
- Les modalités d'analyse des résultats en application des dispositions du FD P 18-480.

Dispositions en termes de management de la qualité applicable au laboratoire en charge des essais de qualification (voir § 8.3 du FD P 18-480) :

Voir §3.6.3 Section B du présent référentiel.

Epreuves de contrôle (voir § 4.4.4 du FD P 18-480) :

- Pour le niveau d'application N1 :

En l'absence de contrôle, l'épreuve d'étude est à renouveler tous les 2 ans.

- Pour les niveaux d'application N2 et N3 :

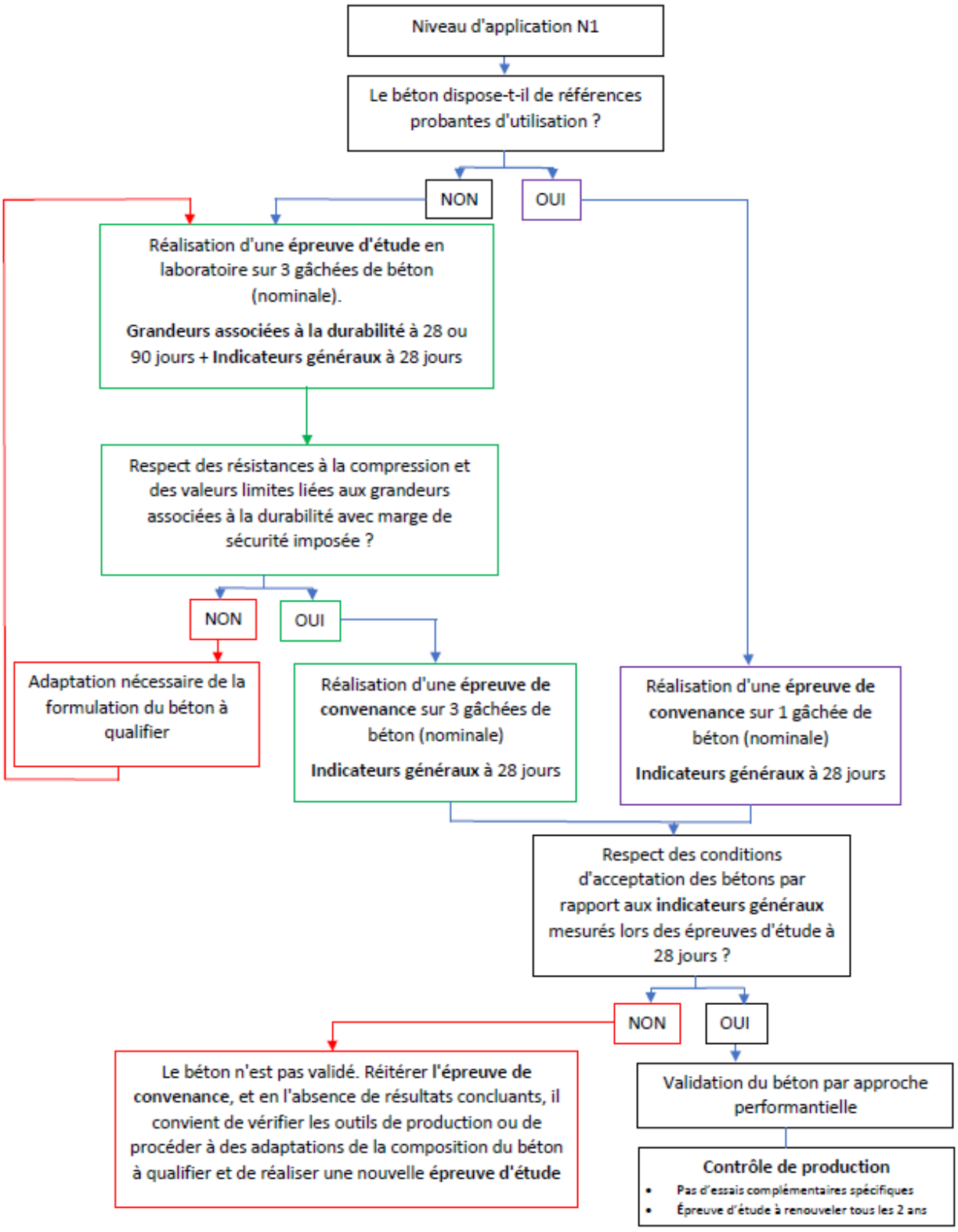
L'épreuve de contrôle comprend des prélèvements (tous les 500 m3 ou tous les mois (durant une période initiale d'une durée de 3 mois) puis tous les 1 000 m3 ou tous les 2 mois) destinés à la vérification des performances du béton vis-à-vis de la durabilité.

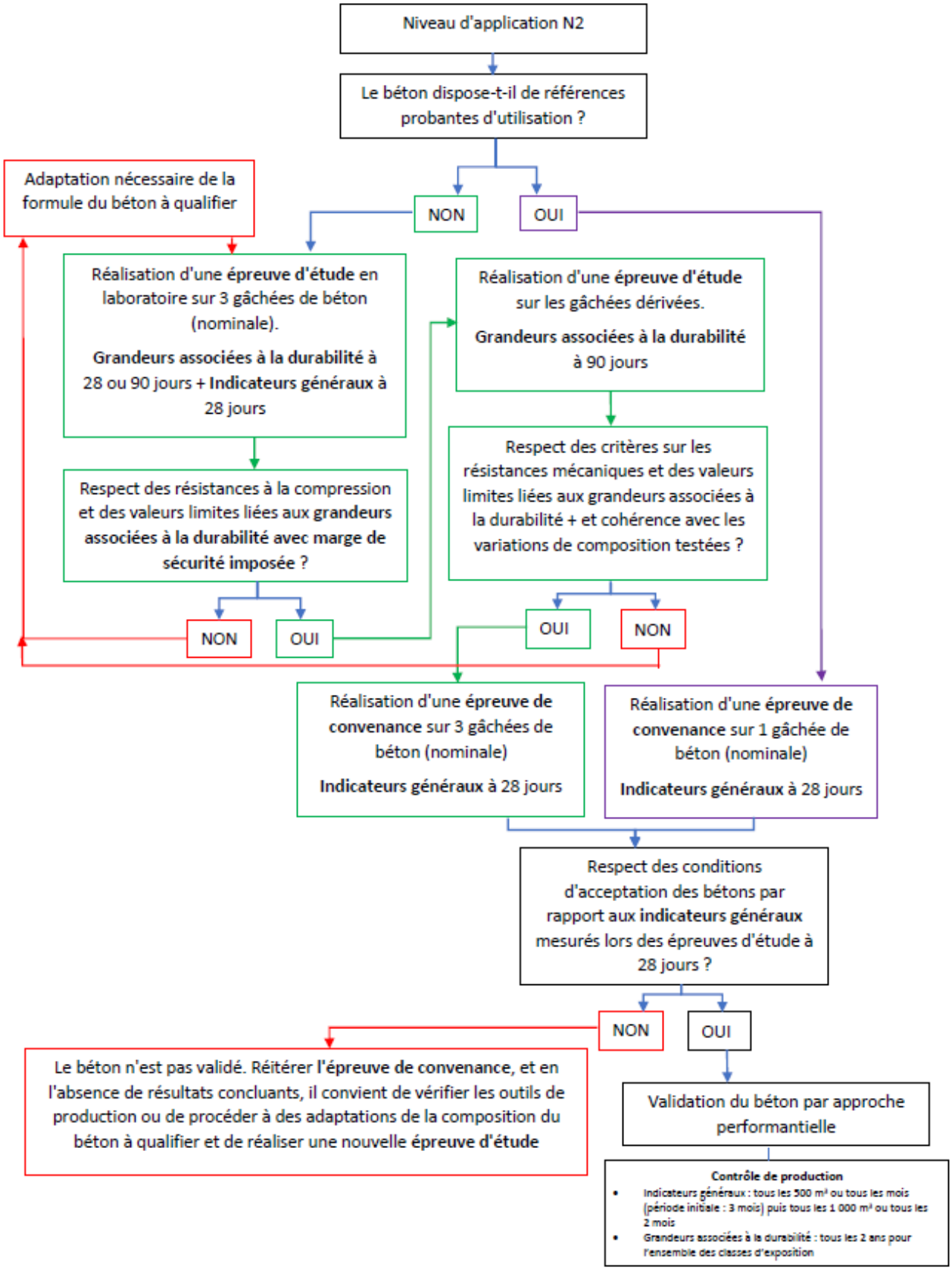
Cette vérification est réalisée de manière indirecte à partir des résultats des mesures de porosité à l'eau (dans le cas des produits en béton préfabriqués en usine, il est possible d'utiliser en alternative l'essai d'absorption d'eau) à 28 jours et de résistivité électrique à 28 jours. Ces mesures sont considérées comme des indicateurs généraux représentatifs de la compacité du béton et de sa régularité.

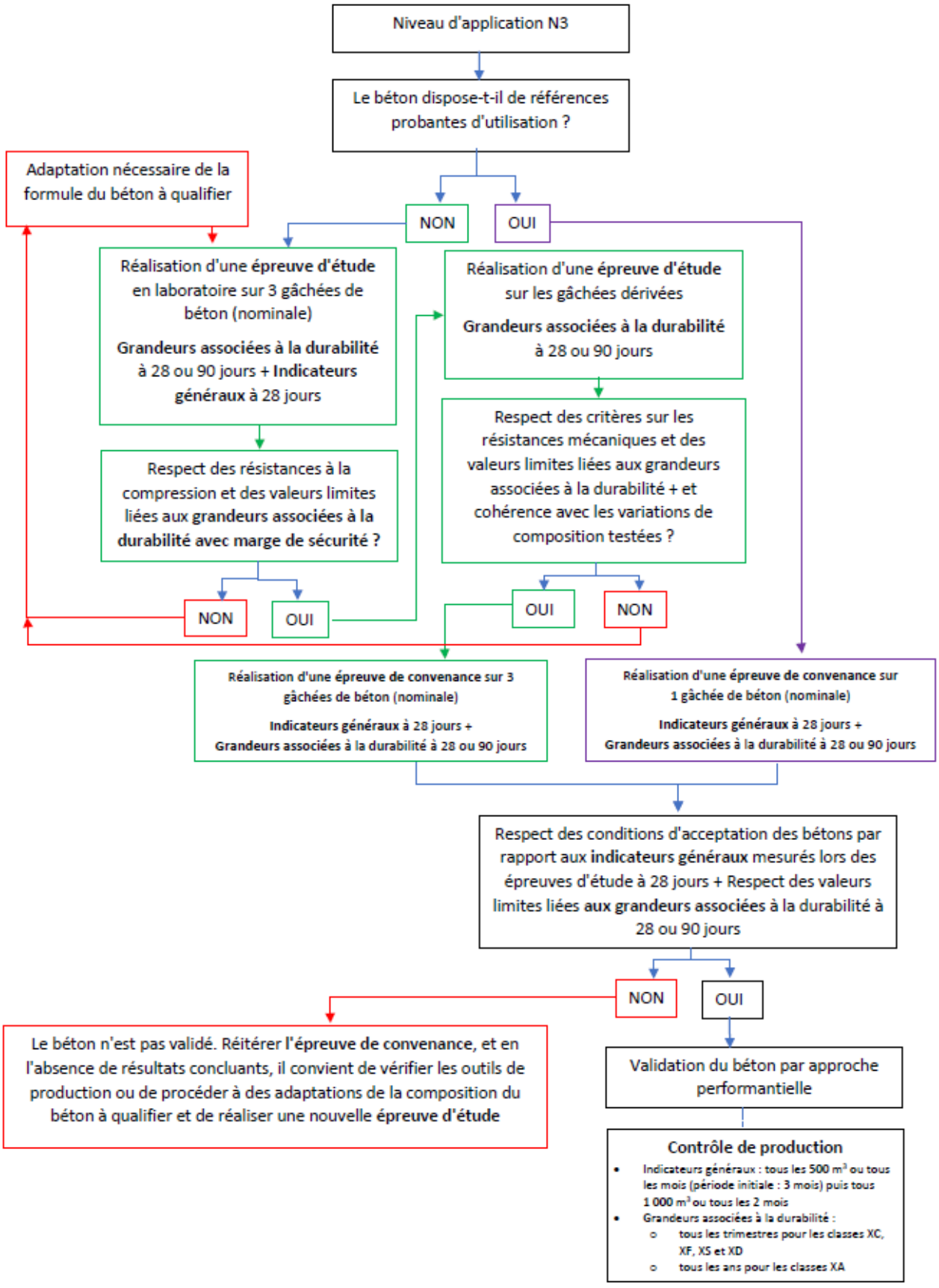
Dans le cas du niveau d'application N3, l'épreuve de contrôle comprend également pour ces bétons des mesures des grandeurs associées à la durabilité des bétons pour les classes d'exposition considérées, avec au minimum une mesure et une fréquence trimestrielle pour les classes XC, XF, XS, XD et une fréquence annuelle pour les classes XA.

Les critères d'acceptation sont indiqués au § 7.4.2 du FD P 18-480.

Les étapes de justification des bétons par méthode performantielle selon l'approche à composition unique




Niveau d'application N2
Le béton dispose-t-il de références probantes d'utilisation ?
NON
OUI
Adaptation nécessaire de la formule du béton à qualifier
Réalisation d'une épreuve d'étude en laboratoire sur 3 gâchées de béton (nominale).
Grandeurs associées à la durabilité à 28 ou 90 jours + Indicateurs généraux à 28 jours
Respect des résistances à la compression et des valeurs limites liées aux grandeurs associées à la durabilité avec marge de sécurité imposée ?
NON
OUI
Réalisation d'une épreuve d'étude sur les gâchées dérivées.
Grandeurs associées à la durabilité à 90 jours
Respect des critères sur les résistances mécaniques et des valeurs limites liées aux grandeurs associées à la durabilité + et cohérence avec les variations de composition testées ?
OUI
NON
Réalisation d'une épreuve de convenance sur 3 gâchées de béton (nominale)
Indicateurs généraux à 28 jours
Réalisation d'une épreuve de convenance sur 1 gâchée de béton (nominale)
Indicateurs généraux à 28 jours
Respect des conditions d'acceptation des bétons par rapport aux indicateurs généraux mesurés lors des épreuves d'étude à 28 jours ?
NON
OUI
Le béton n'est pas validé. Réitérer l'épreuve de convenance, et en l'absence de résultats concluants, il convient de vérifier les outils de production ou de procéder à des adaptations de la composition du béton à qualifier et de réaliser une nouvelle épreuve d'étude
Validation du béton par approche performantielle
Contrôle de production
Indicateurs généraux : tous les 500 m³ ou tous les mois (période initiale : 3 mois) puis tous les 1 000 m³ ou tous les 2 mois
Grandeurs associées à la durabilité : tous les 2 ans pour l'ensemble des classes d'exposition


Niveau d'application N3
Le béton dispose-t-il de références probantes d'utilisation ?
Adaptation nécessaire de la formule du béton à qualifier
NON
OUI
Réalisation d'une épreuve d'étude en laboratoire sur 3 gâchées de béton (nominale)
Grandeurs associées à la durabilité à 28 ou 90 jours + Indicateurs généraux à 28 jours
Réalisation d'une épreuve d'étude sur les gâchées dérivées
Grandeurs associées à la durabilité à 28 ou 90 jours
Respect des résistances à la compression et des valeurs limites liées aux grandeurs associées à la durabilité avec marge de sécurité ?
Respect des critères sur les résistances mécaniques et des valeurs limites liées aux grandeurs associées à la durabilité + et cohérence avec les variations de composition testées ?
NON
OUI
OUI
NON
Réalisation d'une épreuve de convenance sur 3 gâchées de béton (nominale)
Indicateurs généraux à 28 jours + Grandeurs associées à la durabilité à 28 ou 90 jours
Réalisation d'une épreuve de convenance sur 1 gâchée de béton (nominale)
Indicateurs généraux à 28 jours + Grandeurs associées à la durabilité à 28 ou 90 jours
Respect des conditions d'acceptation des bétons par rapport aux indicateurs généraux mesurés lors des épreuves d'étude à 28 jours + Respect des valeurs limites liées aux grandeurs associées à la durabilité à 28 ou 90 jours
NON
OUI
Le béton n'est pas validé. Réitérer l'épreuve de convenance, et en l'absence de résultats concluants, il convient de vérifier les outils de production ou de procéder à des adaptations de la composition du béton à qualifier et de réaliser une nouvelle épreuve d'étude
Validation du béton par approche performantielle
Contrôle de production
Indicateurs généraux : tous les 500 m³ ou tous les mois (période initiale : 3 mois) puis tous 1 000 m³ ou tous les 2 mois
Grandeurs associées à la durabilité :
tous les trimestres pour les classes XC, XF, XS et XD
tous les ans pour les classes XA

Annexe 2 : Exigences complémentaires dans le cas des bétons justifiés par méthode performantielle – approche par domaine de composition

Dossier technique de l'Étude Générique :

Il inclut les éléments suivants :

- la catégorie de l'ouvrage ;
- la durée d'utilisation de projet ;
- les classes d'exposition ;
- la modulation éventuelle de classe structurale (0, 1 ou 2) ;
- la date de réalisation de l'Étude Générique ;
- la composition détaillée des formules de béton d'Étude Générique ;
- les caractéristiques de l'ensemble des constituants incluant les dernières versions des fiches techniques ;
- le rapport d'étude intégrant l'ensemble des résultats des essais réalisés à l'état frais et à l'état durci sur les bétons d'Étude Générique ;
- les limites de composition des liants totaux validés par l'Étude Générique ; cette limite peut être représentée par exemple dans un diagramme ternaire ;
- le domaine de formulation des bétons validé (rapport maximal Eeff/Ltot ; teneur minimale en liant total…) ;
- la fiche de synthèse de l'Étude Générique : elle comprend à minima les éléments suivants : limites de composition, domaine d'emploi (y compris catégorie), références du dossier d'Étude Générique, désignation complète des constituants du liant total, essais de caractérisation et valeurs de références associées, identification du laboratoire en charge des essais de durabilité, identification du valideur de l'Étude Générique et de ses conclusions.

Si le producteur de béton n'est pas à l'origine de l'Étude Générique, il doit être en possession du dossier d'Étude Générique validé avant le début de l'épreuve d'étude et de convenance.

Exemple de fiche synthèse du dossier technique de l'Étude Générique d'un béton justifié par méthode performantielle – approche par domaine de composition (voir Annexe C du FD P 18-480) :

Catégorie d'ouvrage	2
Classes de consistance couvertes	**SF1, SF2 ou SF3**
Référence et date du dossier d'Étude Générique	**DTYYY datant du 02/09/2024**
Classe(s) d'exposition couverte(s) dans l'Étude Générique	**XC1**
D_{max} des bétons d'Étude Générique	**22,4 mm**
Classe de chlorures	**Cl 0,40**
Classe de résistance mécanique la plus élevée parmi celles imposées par les classes d'exposition couvertes par l'étude générique.	**C20/25**
Modulation éventuelle de classe structurale (0, 1 ou 2)	**1**
Durée d'utilisation de projet considérée dans l'Étude Générique	**50 ans**
Limites de composition des liants totaux validés par l'Étude Générique (plage admissible des constituants)	**55 % ≤ %K ≤ 75 % ; 5 % ≤ %S ≤ 25 %** **et 0 % ≤ %LL ≤ 20 %**
Description complète des constituants du liant total	**Ciment UUU du fournisseur VVV** **Addition XXX du fournisseur YYY** **…**
Teneur minimale en liant total	**300 kg/m³**
Teneur en additions calcaires ou siliceuses non prise en compte dans le liant total	**100 kg/m³**
Rapport maximal E_{eff}/L_{tot}	**0,55**
Coefficient d'absorption des granulats de l'Étude Générique	**3 %**
Taux de substitution en granulats recyclés maximal autorisé	**0**
Essais à réaliser en contrôle (- ; porosité / absorption d'eau et résistivité ; porosité / absorption d'eau et résistivité)	**Absorption d'eau et résistivité électrique**
Laboratoire en charge des essais de durabilité	**Laboratoire Y**
Identification du valideur de l'Étude Générique et de ses conclusions	**Valideur Y**

Pour chacune des compositions de béton utilisé dans les produits couverts par le présent référentiel, et justifiées par approche performantielle par domaine de composition, un dossier technique synthétisant l'ensemble des résultats obtenus en phase de qualification (Étude Générique, étude et convenance du béton destiné à être mis en œuvre) doit être constitué par le producteur de béton incluant les éléments suivants :

- fiche de synthèse associée ;
- composition détaillée de la formule nominale du béton destiné à être mis en œuvre ;
- caractéristiques de l'ensemble des constituants du béton destiné à être mis en œuvre ;
- rapport d'étude du béton destiné à être mis en œuvre (et limites de variations sur les dosages des différents constituants autorisées conformément aux épreuves d'études en laboratoire) ;
- rapport de convenance du béton destiné à être mis en œuvre ;
- fiche de synthèse du béton destiné à être mis en œuvre.

Ce dossier technique doit pouvoir être consulté et vérifié à tout moment par l'auditeur.

Contrôle des matières premières (voir §4.5.1 du FD P 18-480) :

- Les teneurs en eau de chaque coupure granulaire doivent être mesurées au minimum une fois par semaine et enregistrées ;
- Le suivi de l'humidité des sables doit être mesuré en continu

Maîtrise des équipements de production (voir §4.5.1 du FD P 18-480) :

Précision de dosage de l'eau pesée : ± max (4%, 4 kg/m3)

Maîtrise de la composition du béton (voir §4.5.1 et § 5.4 du FD P 18-480) :

- La correction d'eau autorisée pour compenser les imprécisions d'évaluation de l'humidité des granulats est au plus de 10 l/m3 (en plus ou en moins) ;
- La consistance du béton, et la teneur en air si un entraîneur d'air est utilisé, doit être contrôlée au moins une fois par jour de production.
- La composition du liant total du béton destiné à être mis en œuvre doit être comprise dans l'ensemble du domaine couvert par les liants totaux définis et validés par l'Étude Générique.
- Seules les modifications suivantes sont autorisées pour la composition des bétons destinés à être mis en œuvre dans les produits couverts par le présent référentiels :
    - Modification de la nature et du dosage des granulats s'ils présentent un coefficient d'absorption d'eau inférieur ou égal à celui du granulat (sable(s) et gravillon(s)) utilisé dans l'Étude Générique, majoré de 0,5 point de pourcent.
    - L'utilisation d'un adjuvant entraîneur d'air ou d'un hydrofuge de masse n'est possible que si elle a été prévue dès l'Étude Générique (cf. § 5.3.2.5 du FD P 18-480).
    - Les adjuvants peuvent être modifiés (type et dosage) par rapport à l'Étude Générique, sauf dans le cas des hydrofuges de masse.
    - S'ils n'ont pas été intégrés dans les Bétons d'Étude Générique, les seuls ajouts autorisés (au sens de la NF EN 206/CN) sont les fibres et les agents de viscosité.
      La teneur en liant total (ciment(s) + addition(s)) des bétons est supérieure ou égale à celle employée dans les Bétons d'Étude Générique.
    - Le Rapport eau efficace sur liant total des bétons (Eeff/Ltot) doit être inférieur ou égal au Rapport eau efficace sur liant total des bétons de l'Étude Générique (Eeff/Ltot EG), abaissé d'une marge de 0,02 dans le cas des ouvrages relevant de la catégorie 3.

  Dans tous les cas, si l'une des modifications ci-avant est opérée, il convient de réaliser une épreuve d'étude et de convenance au sens des Articles 5.5.2 et 5.5.3 du FD P 18-480 et un dossier technique au sens du § 5.5.4 du FD P 18-480.

Le système de maîtrise de la qualité comprendra notamment (voir §4.5.2 du FD P 18-480) :

- Les modalités de déversement dans les coffrages/les moules, de vibration, de décoffrage/démoulage, de cure et de contrôle ;
- Les modalités de prélèvement, de confection et de conservation des éprouvettes pour la conduite des essais (indicateurs et essais performantiels) en liaison avec le laboratoire en charge des essais ;
- Les modalités de conduite des essais sur produits finis en liaison avec le laboratoire en charge des essais ;
- Les modalités d'analyse des résultats en application des dispositions du FD P 18-480.

Dispositions en termes de management de la qualité applicable au laboratoire en charge des essais de qualification (cf. §4.5.3 du FD P 18-480) :

voir §3.6.3 Section B du présent référentiel

Epreuves de contrôle (voir §5.5.5 du FD P 18-480) :

Les exigences de la norme NF EN 206/CN relatives au contrôle de production sont applicables.
Le concept de famille élargi au sens de la norme NF EN 206/CN n'est pas applicable.

Fréquence et nature des contrôles des indicateurs généraux

Pour les catégories d'ouvrage 2 et 3, l'épreuve de contrôle comprend des prélèvements (tous les 500 m3 ou tous les mois (durant une période initiale d'une durée de 3 mois) puis tous les 1 000 m3 ou tous les 2 mois) destinés à la vérification des performances du béton vis-à-vis de la durabilité. Cette vérification est réalisée de manière indirecte à partir des résultats des mesures de porosité à l'eau (dans le cas des

produits en béton préfabriqués en usine, il est possible d'utiliser en alternative l'essai d'absorption d'eau) et de résistivité à 28 jours.
Ces mesures sont considérées comme des indicateurs généraux représentatifs de la compacité du béton et de sa régularité.
Il convient de confectionner suffisamment de corps d'épreuves pour pouvoir faire les essais de grandeurs associées à la durabilité si les indicateurs généraux ne sont pas conformes.

Critères d'acceptation
Les critères d’acceptation sont indiqués au §5.5.5.2 du FD P 18-480.

Expertise concrète

Cerib
1 rue des Longs Réages
CS 10010
28233 Épernon cedex

02 37 18 48 00
qualite@cerib.com

Cerib.com