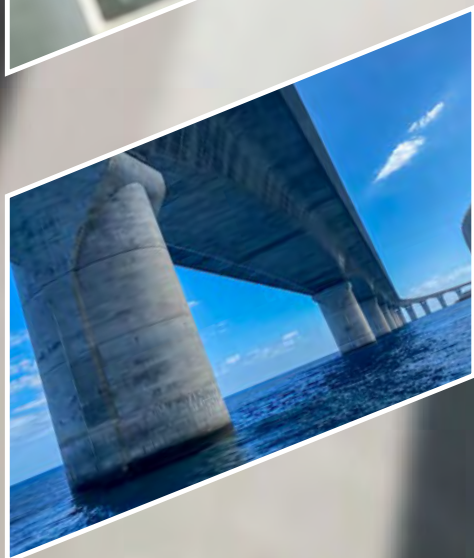


LES CLASSES D'EXPOSITION

AIDE À LA PRESCRIPTION
Recommandations professionnelles



SOMMAIRE

AIDE À LA PRESCRIPTION	4 / 5
-------------------------------------	--------------

LES CLASSES D'EXPOSITION

Intérieur des terres, gel faible ou modéré	6 / 7
Intérieur des terres, gel sévère	8 / 9
Bord de mer	10 / 11
Front de mer	12 / 13

ANNEXES

Illustration des classes d'exposition pour l'intérieur des terres, gel faible ou modéré	14 / 15
Illustration des classes d'exposition en front de mer	16 / 17
Normes produits	18 / 19

Les classes d'exposition telles que définies ou utilisées dans les normes NF EN 206+A2/CN, NFEN 13369, NFEN 1992-1-1, FDP18-011 et les dispositions nationales associées, y compris les amendements, permettent de concevoir des ouvrages en béton adaptés aux agressions auxquelles ils seront soumis pendant la durée d'utilisation de projet (telle que définie à l'article 1.5.2.8 de la norme NFEN 1990).

Dans le cas des produits de structure, les normes de produit renvoient à la norme NF EN 206+A2/CN et à l'Eurocode via la norme NF EN 13369, et donc aux classes d'exposition telles que déclinées dans les tableaux qui suivent. Dans le cas des produits en béton disposant de normes « autoportantes », ces normes intègrent directement les spécificités des environnements auxquels les produits sont exposés. Les tableaux indiquent alors explicitement la référence de la norme de produit qui s'applique.

Pour les ouvrages relevant de normes NFDTU, il y a lieu de vérifier dans ces normes si des dispositions complémentaires existent. Dans tous les cas, il y a lieu de se référer aux textes de référence, notamment en cas de doute pour une partie d'ouvrage donnée.

Selon la localisation géographique du projet et les caractéristiques de l'environnement, ce document recense, par partie d'ouvrage, les classes d'exposition à considérer tant pour le béton que pour l'enrobage des armatures. Ce guide ne traite ni des formes particulières d'actions agressives telles que l'abrasion ni de pathologies telles que les réactions alcali-granulats ou les réactions sulfatiques internes, faisant l'objet de recommandations spécifiques.

Lorsque le béton est exposé aux attaques chimiques, l'analyse est à réaliser au cas par cas (consulter notamment la norme NF EN 206+A2/CN, la norme NF EN 1992-1-1 et le fascicule de documentation FD P 18-011). Dans certains cas, les acteurs de la construction ne retrouvent pas dans les textes normatifs les agents chimiques à considérer et/ou leur niveau d'agressivité. Les dispositions normatives conduisent alors à mener une étude particulière pour adapter ces mesures aux conditions spécifiques de l'environnement.

Ce document remplace l'édition de mars 2021.

OUVRAGES VISÉS

Les ouvrages de bâtiment, de génie civil ou d'aménagement visés par les tableaux ci-après comprennent notamment les bâtiments à usage d'habitation, les bureaux, les locaux à usage commercial, les bâtiments industriels, les ERP (écoles, salles de réunion, hôpitaux, musées, bibliothèques...), les éléments de ponts, les éléments d'assainissement, les éléments de voirie, les éléments pour chaussées, etc.

Les fondations de ces ouvrages peuvent notamment être constituées de pieux, de micro-pieux, de barrettes, de puits, de parois moulées ou de radiers.

MODE D'EMPLOI DES TABLEAUX

L'aide au choix des classes d'exposition est déclinée, pour les classes d'exposition liées aux risques de corrosion par carbonatation, ou par pénétration des chlorures, de dégradation par gel-dégel ou attaques chimiques, en quatre zones d'environnement portant en lignes les parties d'ouvrages, et en colonnes les risques considérés, avec pour certains risques différents niveaux de sévérité correspondant à des sous-colonnes.

Les tableaux correspondant aux quatre zones d'environnement (liées notamment à la localisation géographique de l'ouvrage) sont exclusifs pour la France métropolitaine et la plupart des DOM-COM. Pour les quelques territoires soumis à la fois à un environnement maritime et au gel sévère il convient d'utiliser les indications de différents tableaux. La profondeur des parties enterrées concernées par le gel est à étudier spécifiquement en cas de gel sévère.

Note : Deux annexes dédiées illustrent l'usage des tableaux pour les zones d'environnement «gel faible ou modéré» et «front de mer» en considérant différentes familles de béton.

La prescription d'une classe spécifique à l'approche performantielle doit être explicite tel qu'illustré dans les capsules correspondantes (XS3e ou XS3m), en substitution de la classe usuelle XS3.

Pour les territoires soumis à d'autres environnements, il convient d'utiliser les indications des différents tableaux correspondants.

Dans ces tableaux le tiret « - » indique qu'en dehors des analyses au cas par cas, le présent document recommande de ne pas prendre en compte cette exposition pour la partie d'ouvrage considérée.

Sauf prescription particulière, la fréquence du salage peut notamment être appréciée à partir de la carte de salage des itinéraires structurants publiée par le SETRA en novembre 1994.

Les zones de gel en France métropolitaine sont définies par canton dans le fascicule de documentation FD P 18-326. Les parties extérieures d'ouvrages situées à moins de 6 m (horizontalement ou verticalement) d'une chaussée salée sont réputées exposées ou très exposées aux projections de sels de déverglaçage, selon la fréquence du salage. Quelle que soit la fréquence de salage des routes et la zone géographique, certaines parties d'ouvrages peuvent ne pas être exposées aux effets du salage (appuis d'un ouvrage franchissant un vallon sans voie de communication, partie supérieure du tablier d'un ouvrage ferroviaire, par exemple), on considèrera alors pour ces parties d'ouvrages la colonne « salage peu fréquent ».

PRÉCISION IMPORTANTE

Dans tous les tableaux qui suivent les classes indiquées ne tiennent pas compte des défauts d'entretien quelquefois constatés. Il est rappelé notamment que l'évacuation des eaux doit être bien conçue et entretenue durant toute la durée d'utilisation de l'ouvrage, et que le défaut d'entretien ne doit pas être pris en compte à la conception, par exemple en surclassant le niveau d'agressivité de l'environnement.

APPROCHE PERFORMANTIELLE

Complémentaire à l'approche prescriptive, l'approche performantielle est une méthode basée sur l'utilisation de seuils associés à la durabilité, dans le cadre de la spécification des bétons. Elle ne considère non pas les seules données liées à la formulation, mais certaines caractéristiques ou propriétés du béton dont on sait qu'elles présentent un intérêt pour prévoir l'évolution de celui-ci, et des armatures qu'il enrobe, lorsqu'il est exposé à des conditions environnementales données.

La méthode performantielle est dépendante de l'adaptation envisagée par rapport à la méthode prescriptive de la norme NF EN 206+A2/CN, mais aussi des conditions environnementales. Pour un béton donné, par exemple pour un environnement XC4/XS3, la prescription pourra être réalisée conformément à la méthode prescriptive et aux tableaux NA.F de la norme NF EN 206+A2/CN vis-à-vis des risques de corrosion par carbonatation (XC4), mais pourra être justifiée par la méthode performantielle vis-à-vis des risques de corrosion par pénétration des chlorures présents dans l'eau de mer par exemple s'il est fabriqué avec un dosage en liant équivalent inférieur à la valeur limite de la méthode prescriptive et au tableau NA.F pour cette classe d'exposition (XS3).

Note : Les classes d'exposition correspondent aux définitions

de la norme NF EN 206+A2/CN avec les précisions suivantes dans le contexte de ce document :

> Dans le cas d'une spécification performantielle, la classe XS3 se décline de la façon suivante pour les bétons situés en zone de marnage ou de projections ou soumis à des embruns :

- XS3m, zone de marnage ou de projections

Cette classe intègre les parties immergées qui sont proches de zones aérées (> 5 m au-dessous des plus basses eaux) et les zones de projections (> 10 m au-dessus des plus hautes eaux).

- XS3e, zone exposée aux embruns.

Elle intègre les éléments exposés aux embruns lorsqu'ils sont situés à moins de 100 m de la côte, parfois plus, jusqu'à 500 m, suivant la topographie particulière.

En l'absence de précision du prescripteur (indication XS3 sans mention de XS3e ou XS3m), la classe XS3m est à considérer par défaut.

> classe XD3, suivant la fréquence de salage :

- XD3f (salage fréquent) ou
- XD3tf (salage très fréquent)

DÉFINITIONS

- **Vide-sanitaire ventilé**

un vide sanitaire est considéré ventilé lorsque la surface totale des bouches de ventilation est au moins égale à 0,05 % de la surface du vide-sanitaire. Les bouches doivent rester apparentes en façade, sans effet de masque vis-à-vis de l'écoulement de l'air.

- **Vide-sanitaire moyennement ventilé**

un vide sanitaire est considéré moyennement ventilé lorsqu'il comporte des bouches de ventilation mais ne respecte pas les conditions définies pour le vide sanitaire ventilé.

- **Vide non ventilé sous plancher bas**

un vide sous plancher bas est considéré non ventilé lorsque des bouches de ventilation sont inexistantes.

- **Condensation persistante**

une face est dite soumise à un phénomène de condensation persistante en cas d'exposition à des condensations importantes à la fois par leur fréquence et leur durée.

- **Étanchéité**

système de protection qui évite toute pénétration d'eau ou d'agent agressif dans le béton, ce système devant être entretenu durant toute la durée d'utilisation de projet de l'ouvrage.

- **Parking**

ce document distingue le « Parking ouvert », parking à l'abri de la pluie et non clos rencontré en superstructure du « Parking enterré ou fermé », parking à l'abri de la pluie, clos et ventilé rencontré en infrastructure ou superstructure.

- **Garage**

lieu clos à l'intérieur d'un bâtiment destiné à stationner les véhicules et utilisé majoritairement par les occupants de l'immeuble.

- **Loggia**

balcon couvert et fermé sur les côtés généralement non saillant par rapport à la façade.

- **Sous face jusqu'à la goutte d'eau**

partie de la sous-face allant de la façade à la goutte d'eau ou à l'élément en retombée formant la goutte d'eau.

- **Mur**

sauf indication contraire, pour un élément vertical, se référer à la face exposée « mur ».

- **Dallage**

ouvrage en béton de grandes dimensions par rapport à son épaisseur qui repose uniformément sur son support, éventuellement par l'intermédiaire d'une interface.

Références :

NF EN 206+A2/CN : Béton : spécification, performance, production et conformité - Complément national à la norme NF EN 206 (Afnor)

NF EN 13369 : Règles communes pour les produits préfabriqués en béton (Afnor)

NF EN 1992-1-1 et NF EN 1992-1-1/A1 : Eurocode 2 : Calcul des structures en béton - Partie 1-1 : règles générales et règles pour les bâtiments (Afnor)

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 : 2005 - Règles générales et règles pour les bâtiments (Afnor)

NF EN 1990 : Eurocodes structuraux - Bases de calcul des structures (Afnor)

FD P 18-011 : Béton - Définition et classification des environnements chimiquement agressifs - Recommandations pour la formulation des bétons (Afnor)

FD P 18-326 : Béton - Zones de gel en France (Afnor)

FD P 18-480 : Béton — Justification de la durabilité des ouvrages en béton par méthode performantielle

Guide d'aide à l'élaboration des Dossiers d'Organisation de la Viabilité Hivernale (SETRA)

Guide des bonnes pratiques prémur - QUALIPREMUR (2017)

Intérieur des terres Gel faible ou modéré

(1) Il convient de prendre en compte, en complément, l'éventuel apport de sels de déverglaçage par les véhicules sur les zones circulées.

(2) À analyser au cas par cas. Lorsqu'il n'est pas directement spécifié, le niveau d'agressivité des attaques chimiques qui s'exercent sur ces ouvrages est à déterminer notamment suivant la norme NF EN 206+A2/CN, la norme NF EN 1992-1-1 et le fascicule de documentation FD P 18-011. Dans certaines conditions, il est nécessaire d'appliquer une protection externe.

(3) Le vide sanitaire ventilé est explicité au chapitre «Définitions».

(4) Pour les faces extérieures, se reporter à la définition dans la colonne «Local considéré ou partie d'ouvrage».

(5) En l'absence de condensations importantes à la fois par leur fréquence et leur durée, la classe XC1 peut être prise en compte, mais uniquement pour l'enrobage.

(6) Pour les prémurs situés à l'intérieur des terres en zone de gel faible ou modéré, le guide des bonnes pratiques QUALIPREMUR indique que les classes d'exposition XF2, XA1, XA2 et XA3 nécessitent des dispositions spécifiques et que la classe d'exposition XD3 est hors du domaine d'emploi des prémurs.

(7) Dans le cas d'attaque gel/dégel, toute l'épaisseur de la partie d'ouvrage est concernée par la classe XF retenue mais l'action des agents de déverglaçage n'est à prendre en compte que sur la face exposée.

(8) La classe d'exposition du béton de remplissage retenue est celle correspondant à la face du prémur subissant l'exposition la plus sévère.

(9) La classe XF1 n'est à prendre en compte que sur la hauteur des parties d'ouvrage soumises au gel.

(10) Les classes d'expositions XD indiquées concernent uniquement l'enrobage car en France, pour le béton, les classes d'exposition XF2 et XF4 couvrent les risques de corrosion liés aux chlorures véhiculés par les sels de déverglaçage. En zone de salage très fréquent, les chaussées en béton et les éléments d'ouvrages d'art très exposés sont à classer en XF4.

(11) Les chlorures dont il est question peuvent être d'origine industrielle ou provenir de piscines par exemple.

Type d'ouvrage	Local considéré ou partie d'ouvrage	Face exposée
Tout bâtiment super-structures	Local clos sans phénomène de condensation persistante (plancher courant, cuisine, sanitaires, salle d'eau...)	Plancher, plafond, mur, paroi d'un prémur ⁽⁴⁾ , béton de remplissage d'un prémur ⁽⁴⁾
	Local clos avec phénomène de condensation persistante (buanderie, papeterie, local de piscine...)	Plancher, plafond, mur, paroi d'un prémur ⁽⁴⁾ , béton de remplissage d'un prémur ⁽⁴⁾
	Parties non closes mais abritées de la pluie (extérieurs, passages entre bâtiments...)	Plancher, plafond, mur, paroi d'un prémur ⁽⁴⁾ , béton de remplissage d'un prémur ⁽⁴⁾ , sous-face jusqu'à la goutte d'eau des balcons et loggia
	Parties non closes et non abritées de la pluie (extérieurs, passages entre bâtiments...)	Plancher, plafond, mur, paroi d'un prémur ⁽⁴⁾ , béton de remplissage d'un prémur ⁽⁴⁾ , autres faces des balcons et loggia
	Toiture terrasse avec étanchéité	Plancher Acrotère, paroi exposée d'un prémur ⁽⁴⁾ , béton de remplissage d'un prémur ⁽⁴⁾ et émergences
	Maçonnerie : blocs conformes aux normes NF EN 771-3, NF EN 771-4 ou NF EN 771-5	
	Linteaux conformes à la norme NF EN 845-2	
	Appuis de fenêtre conformes à la norme NF P 98-052	
	Couverture : tuiles en béton et accessoires conformes aux normes NF EN 490 ou NF P 31-313	
	Fumisterie : conduits et enveloppes externes conformes aux normes NF EN 1857, NF EN 1858 ou NF EN 12446	
Tout bâtiment infra-structures	Voirie et revêtements de sol : pavés de voirie conformes à la norme NF EN 1338, dalles de voirie conformes à la norme NF EN 1339, bordures et caniveaux conformes à la norme NF EN 1340, carreaux de mosaïques conformes aux normes NF EN 13748-1 et -2, pavés de jardin conformes à la norme NF P 98-306	
	Éléments pour clôtures conformes à la norme NF EN 12839	
	Vide sanitaire ventilé⁽³⁾	Plafond Mur, paroi exposée d'un prémur ⁽⁴⁾ , béton de remplissage d'un prémur ⁽⁴⁾
	Vide sanitaire moyennement ventilé	Plafond Mur, paroi exposée d'un prémur ⁽⁴⁾ , béton de remplissage d'un prémur ⁽⁴⁾
	Vide non ventilé sous plancher bas	Plafond Mur, paroi exposée d'un prémur ⁽⁴⁾ , béton de remplissage d'un prémur ⁽⁴⁾
	Sous-sol clos sans phénomène de condensation persistante (cave ou garage)	Plancher, plafond Face intérieur : mur, paroi exposée d'un prémur ⁽⁴⁾ , béton de remplissage d'un prémur ⁽⁴⁾ Face au contact de la terre : mur, paroi exposée d'un prémur ⁽⁴⁾ , béton de remplissage d'un prémur ⁽⁴⁾
	Longrine et fondation	Totalement enterrée Partiellement enterrée
Parking ouvert ⁽¹⁾	Niveaux intermédiaires et parties abrités de la pluie	Plafond, mur intérieur, paroi exposée d'un prémur ⁽⁴⁾ , béton de remplissage d'un prémur ⁽⁴⁾ Plancher, rampe intérieure
	Parties non abritées de la pluie	Rampe extérieure, mur, paroi exposée d'un prémur ⁽⁴⁾ , béton de remplissage d'un prémur ⁽⁴⁾ , poteau, rive
	Toiture terrasse avec étanchéité	Plancher Acrotère, paroi exposée d'un prémur ⁽⁴⁾ , béton de remplissage d'un prémur ⁽⁴⁾ et émergences
Parking enterré ou fermé ⁽¹⁾	Niveaux intermédiaires	Plancher, plafond, rampe intérieure, mur intérieur, paroi exposée d'un prémur ⁽⁴⁾ , béton de remplissage d'un prémur ⁽⁴⁾
	Face extérieure enterrée	Mur extérieur, paroi exposée d'un prémur ⁽⁴⁾ , béton de remplissage d'un prémur ⁽⁴⁾
	Toiture terrasse avec étanchéité	Plancher Acrotère, paroi exposée d'un prémur ⁽⁴⁾ , béton de remplissage d'un prémur ⁽⁴⁾ et émergences
Piscine : traitement par électrolyse ou chloration	Parois du bassin avec étanchéité de type géomembrane souple⁽⁴⁾	Fond, parois, paroi exposée d'un prémur ⁽⁴⁾ , béton de remplissage d'un prémur ⁽⁴⁾ , parties partiellement immergées
	Parois du bassin sans étanchéité⁽⁴⁾	Fond, parois, paroi exposée d'un prémur ⁽⁴⁾ , béton de remplissage d'un prémur ⁽⁴⁾ , parties partiellement immergées
	Abords	Plage
	Piscine non découvrable⁽⁴⁾	Mur, paroi exposée d'un prémur ⁽⁴⁾ , béton de remplissage d'un prémur ⁽⁴⁾ , couverture
Collecte, assainissement et épuration	Piscine découvrable⁽⁴⁾	Mur, paroi exposée d'un prémur ⁽⁴⁾ , béton de remplissage d'un prémur ⁽⁴⁾
	Réservoir d'eau⁽²⁾⁽⁴⁾	Fond Parois du bassin, paroi exposée d'un prémur ⁽⁴⁾ , béton de remplissage d'un prémur ⁽⁴⁾ Couverture au-dessus du réservoir
	Station d'épuration & Fosse à lisier⁽²⁾⁽⁴⁾	Fond Parois du bassin, paroi exposée d'un prémur ⁽⁴⁾ , béton de remplissage d'un prémur ⁽⁴⁾ Passerelle intérieure au-dessus du bassin Passerelle extérieure au-dessus du bassin Couverture
	Tuyaux conformes à la norme NF EN 1916 et NF P 16-345-2	
	Regards conformes à la norme NF EN 1917 et NF P 16-346-2	
	Caniveaux hydrauliques conformes à la norme NF EN 1433	
	Séparateurs conformes à la norme NF EN 858-1 ou NF EN 1825-1	
	Petites installations de traitement des eaux usées conformes à la norme NF EN 12566	
Chaussée, passages et voirie	Éléments de ponts routiers, de ponts-rails et de passerelles (éléments de tablier, etc.)	Face supérieure protégée par une étanchéité Autres faces Faces au contact du sol
	Voussoirs	Intrados sur 200 m à partir des têtes (+ ou - selon la topographie) Intrados en section courante Extrados sur 200 m à partir des têtes (+ ou - selon la topographie) Extrados en section courante
	Passages souterrains, cadres sous chaussées	Plancher Plafond Mur, paroi exposée d'un prémur ⁽⁴⁾ , béton de remplissage d'un prémur ⁽⁴⁾ Faces au contact de la terre
	Pavés de voirie conformes à la norme NF EN 1338	
	Dalles de voirie conformes à la norme NF EN 1339	
	Bordures et caniveaux conformes à la norme NF EN 1340	
	Dispositifs de retenue routiers conformes à la norme NF EN 1317-5	
	Murs antibruit conformes à la norme NF EN 14388	
Éléments de soutènement	Murs de soutènement	Faces extérieures, paroi exposée d'un prémur ⁽⁴⁾ , béton de remplissage d'un prémur ⁽⁴⁾ Faces au contact de la terre, paroi exposée d'un prémur ⁽⁴⁾ , béton de remplissage d'un prémur ⁽⁴⁾ Faces au contact d'autres produits, paroi exposée d'un prémur ⁽⁴⁾ , béton de remplissage d'un prémur ⁽⁴⁾

Corrosion par carbonatation	Attaque gel/dégel ⁽⁷⁾ & Corrosion par des chlorures véhiculés par les sels de déverglaçage ⁽¹⁰⁾				Corrosion par des chlorures présents dans l'eau de mer	Corrosion par des chlorures ayant une autre origine ⁽¹¹⁾	Attaques chimiques ⁽²⁾
	Sans agent de déverglaçage	Partie extérieure sans étanchéité située à moins de 6 m d'une chaussée soumise à un : salage peu fréquent	salage fréquent	salage très fréquent			
XC1	-	-	-	-	-	-	-
XC3	-	-	-	-	-	-	-
XC3 ⁽⁵⁾	XF1	XF1 - XD1 ⁽¹⁰⁾	XF2 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XF2 - XD3 ⁽¹⁰⁾	-	-	-
XC4	XF1	XF1 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XF2 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XF2 - XD3 ⁽¹⁰⁾	-	-	-
XC1	-	-	-	-	-	-	-
XC4	XF1	-	-	-	-	-	-
Se référer à la norme de produit pour décrire les actions liées à l'environnement et en déduire les spécifications associées							
Se référer à la norme de produit pour décrire les actions liées à l'environnement et en déduire les spécifications associées							
Se référer à la norme de produit pour décrire les actions liées à l'environnement et en déduire les spécifications associées							
Se référer à la norme de produit pour décrire les actions liées à l'environnement et en déduire les spécifications associées							
Se référer à la norme de produit pour décrire les actions liées à l'environnement et en déduire les spécifications associées							
Se référer à la norme de produit pour décrire les actions liées à l'environnement et en déduire les spécifications associées							
Se référer à la norme de produit pour décrire les actions liées à l'environnement et en déduire les spécifications associées							
XC3 ⁽⁵⁾	-	-	-	-	-	-	-
XC4	XF1	-	-	-	-	-	-
XC3 ⁽⁵⁾	-	-	-	-	-	-	-
XC4	XF1	-	-	-	-	-	-
XC3 ⁽⁵⁾	-	-	-	-	-	-	-
XC4	XF1	-	-	-	-	-	-
XC1	-	-	-	-	-	-	-
XC1	-	-	-	-	-	-	-
XC2	XF1 ⁽⁹⁾	-	-	-	-	-	Selon nature du sol
XC2	XF1 ⁽⁹⁾	-	-	-	-	-	Selon nature du sol
XC4	XF1	-	-	-	-	-	Selon nature du sol
XC3 ⁽⁵⁾	-	-	-	-	-	-	-
XC3 ⁽⁵⁾	XF1	XF1 - XD1 ⁽¹⁰⁾	XF2 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XF2 - XD3 ⁽¹⁰⁾	-	-	-
XC4	XF1	XF1 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XF2 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XF2 - XD3 ⁽¹⁰⁾	-	-	-
XC1	-	-	-	-	-	-	-
XC4	XF1	XF1 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XF2 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XF2 - XD3 ⁽¹⁰⁾	-	-	-
XC1	-	-	-	-	-	-	-
XC2	-	-	-	-	-	-	-
XC1	-	-	-	-	-	-	-
XC4	XF1	XF1 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XF2 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XF2 - XD3 ⁽¹⁰⁾	-	-	-
XC1	-	-	-	-	-	-	-
XC2	XF1 ⁽⁹⁾	-	-	-	-	XD2	-
XC4	XF1	-	-	-	-	XD3	-
XC3	-	-	-	-	-	XD1	-
XC4	XF1	-	-	-	-	XD1	-
XC2	-	-	-	-	-	-	Selon qualité de l'eau
XC4	-	-	-	-	-	-	-
XC3	-	-	-	-	-	-	-
XC2	-	-	-	-	-	-	XA2/XA3
XC4	-	-	-	-	-	-	XA2/XA3
XC3	-	-	-	-	-	-	-
XC4	XF1	-	-	-	-	-	-
XC3	-	-	-	-	-	-	-
Se référer à la norme de produit pour décrire les actions liées à l'environnement et en déduire les spécifications associées							
Se référer à la norme de produit pour décrire les actions liées à l'environnement et en déduire les spécifications associées							
Se référer à la norme de produit pour décrire les actions liées à l'environnement et en déduire les spécifications associées							
Se référer à la norme de produit pour décrire les actions liées à l'environnement et en déduire les spécifications associées							
Se référer à la norme de produit pour décrire les actions liées à l'environnement et en déduire les spécifications associées							
XC3	XF1	-	-	-	-	-	-
XC4	XF1	XF1 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XF2 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XF2 - XD3 ⁽¹⁰⁾	-	-	-
XC4	XF1	XF1 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XF2 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XF2 - XD3 ⁽¹⁰⁾	-	-	Selon nature du sol
XC4	XF1	XF1 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XF2 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XF2 - XD3 ⁽¹⁰⁾	-	-	-
XC2	XF1	XD1	XD1	XD1	-	-	-
XC3	XF1	-	-	-	-	-	Selon nature du sol
XC2	XF1	-	-	-	-	-	Selon nature du sol
XC4	XF1	XF1 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XF2 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XF2 - XD3 ⁽¹⁰⁾	-	-	-
XC4	XF1	XF1 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XF2 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XF2 - XD3 ⁽¹⁰⁾	-	-	-
XC4	XF1	XF1 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XF2 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XF2 - XD3 ⁽¹⁰⁾	-	-	-
XC4	XF1	XF1 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XF2 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XF2 - XD3 ⁽¹⁰⁾	-	-	Selon nature du sol
Se référer à la norme de produit pour décrire les actions liées à l'environnement et en déduire les spécifications associées							
Se référer à la norme de produit pour décrire les actions liées à l'environnement et en déduire les spécifications associées							
Se référer à la norme de produit pour décrire les actions liées à l'environnement et en déduire les spécifications associées							
Se référer à la norme de produit pour décrire les actions liées à l'environnement et en déduire les spécifications associées							
Se référer à la norme de produit pour décrire les actions liées à l'environnement et en déduire les spécifications associées							
XC4	XF1	XF1 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XF2 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XF2 - XD3 ⁽¹⁰⁾	-	-	-
XC4	XF1	XF1 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XF2 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XF2 - XD3 ⁽¹⁰⁾	-	-	Selon nature du sol
XC4	XF1	XF1 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XF2 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XF2 - XD3 ⁽¹⁰⁾	-	-	Selon nature des produits

(1) Il convient de prendre en compte, en complément, l'éventuel apport de sels de déverglaçage par les véhicules sur les zones circulées.

(2) À analyser au cas par cas. Lorsqu'il n'est pas directement spécifié, le niveau d'agressivité des attaques chimiques qui s'exercent sur ces ouvrages est à déterminer notamment suivant la norme NF EN 206+A2/CN, la norme NF EN 1992-1-1 et le fascicule de documentation FD P 18-011. Dans certaines conditions, il est nécessaire d'appliquer une protection externe.

(3) Le vide sanitaire ventilé est explicité au chapitre «Définitions».

(4) Pour les faces extérieures, se reporter à la définition dans la colonne «Local considéré ou partie d'ouvrage».

(5) En l'absence de condensations importantes à la fois par leur fréquence et leur durée, la classe XC1 peut être prise en compte, mais uniquement pour l'enrobage.

(6) Pour les prémurs situés à l'intérieur des terres en zone de gel sévère, le guide des bonnes pratiques QUALIPREMUR indique que les classes d'exposition XF3, XF4, XA1, XA2 et XA3 nécessitent des dispositions spécifiques et que la classe d'exposition XD3 est hors du domaine d'emploi des prémurs.

(7) Dans le cas d'attaque gel/dégel, toute l'épaisseur de la partie d'ouvrage est concernée par la classe XF retenue mais l'action des agents de déverglaçage n'est à prendre en compte que sur la face exposée.

(8) La classe d'exposition du béton de remplissage retenue est celle correspondant à la face du prémur subissant l'exposition la plus sévère.

(9) La classe XF3 n'est à prendre en compte que sur la hauteur des parties d'ouvrage soumises au gel.

(10) Les classes d'expositions XD indiquées concernent uniquement l'enrobage car en France, pour le béton, les classes d'exposition XF2 et XF4 couvrent les risques de corrosion liés aux chlorures véhiculés par les sels de déverglaçage. En zone de salage très fréquent, les chaussées en béton et les éléments d'ouvrages d'art très exposés sont à classer en XF4.

(11) Les chlorures dont il est question peuvent être d'origine industrielle ou provenir de piscines par exemple.

Type d'ouvrage	Local considéré ou partie d'ouvrage	Face exposée
Tout bâtiment super-structures	Local clos sans phénomène de condensation persistante (plancher courant, cuisine, sanitaires, salle d'eau...)	Plancher, plafond, mur, paroi d'un prémur ⁽⁴⁾ , béton de remplissage d'un prémur ⁽⁴⁾
	Local clos avec phénomène de condensation persistante (buanderie, papeterie, local de piscine...)	Plancher, plafond, mur, paroi d'un prémur ⁽⁴⁾ , béton de remplissage d'un prémur ^{(4)w}
	Parties non closes mais abritées de la pluie (extérieurs, passages entre bâtiments...)	Plancher, plafond, mur, paroi d'un prémur ⁽⁴⁾ , béton de remplissage d'un prémur ⁽⁴⁾ , sous-face jusqu'à la goutte d'eau des balcons et loggia
	Parties non closes et non abritées de la pluie (extérieurs, passages entre bâtiments...)	Plancher, plafond, mur, paroi d'un prémur ⁽⁴⁾ , béton de remplissage d'un prémur ⁽⁴⁾ , autres faces des balcons et loggia
	Toiture terrasse avec étanchéité	Plancher Acrotère, paroi exposée d'un prémur ⁽⁴⁾ , béton de remplissage d'un prémur ⁽⁴⁾ et émergences
	Maçonnerie : blocs conformes aux normes NF EN 771-3, NF EN 771-4 ou NF EN 771-5	
	Linteaux conformes à la norme NF EN 845-2	
	Appuis de fenêtre conformes à la norme NF P 98-052	
	Couverture : tuiles en béton et accessoires conformes aux normes NF EN 490 ou NF P 31-313	
	Fumisterie : conduits et enveloppes externes conformes aux normes NF EN 1857, NF EN 1858 ou NF EN 12446	
	Voirie et revêtements de sol : pavés de voirie conformes à la norme NF EN 1338, dalles de voirie conformes à la norme NF EN 1339, bordures et caniveaux conformes à la norme NF EN 1340, carreaux de mosaïques conformes aux normes NF EN 13748-1 et -2, pavés de jardin conformes à la norme NF P 98-306	
	Éléments pour clôtures conformes à la norme NF EN 12839	
Tout bâtiment infra-structures	Vide sanitaire ventilé⁽³⁾	Plafond Mur, paroi exposée d'un prémur ⁽⁴⁾ , béton de remplissage d'un prémur ⁽⁴⁾
	Vide sanitaire moyennement ventilé	Plafond Mur, paroi exposée d'un prémur ⁽⁴⁾ , béton de remplissage d'un prémur ⁽⁴⁾
	Vide non ventilé sous plancher bas	Plafond Mur, paroi exposée d'un prémur ⁽⁴⁾ , béton de remplissage d'un prémur ⁽⁴⁾
	Sous-sol clos sans phénomène de condensation persistante (cave ou garage)	Plancher, plafond Face intérieur : mur, paroi exposée d'un prémur ⁽⁴⁾ , béton de remplissage d'un prémur ⁽⁴⁾ Face au contact de la terre : mur, paroi exposée d'un prémur ⁽⁴⁾ , béton de remplissage d'un prémur ⁽⁴⁾
	Longrine et fondation	Totalement enterrée Partiellement enterrée
	Niveaux intermédiaires et parties abrités de la pluie	Plafond, mur intérieur, paroi exposée d'un prémur ⁽⁴⁾ , béton de remplissage d'un prémur ⁽⁴⁾ Plancher, rampe intérieure
	Parties non abritées de la pluie	Rampe extérieure, mur, paroi exposée d'un prémur ⁽⁴⁾ , béton de remplissage d'un prémur ⁽⁴⁾ , poteau, rive Plancher Acrotère, paroi exposée d'un prémur ⁽⁴⁾ , béton de remplissage d'un prémur ⁽⁴⁾ et émergences
Parking ouvert ⁽¹⁾	Toiture terrasse avec étanchéité	
	Niveaux intermédiaires	Plancher, plafond, rampe intérieure, mur intérieur, paroi exposée d'un prémur ⁽⁴⁾ , béton de remplissage d'un prémur ⁽⁴⁾
	Face extérieure enterrée	Mur extérieur, paroi exposée d'un prémur ⁽⁴⁾ , béton de remplissage d'un prémur ⁽⁴⁾
Parking enterré ou fermé ⁽¹⁾	Toiture terrasse avec étanchéité	Plancher Acrotère, paroi exposée d'un prémur ⁽⁴⁾ , béton de remplissage d'un prémur ⁽⁴⁾ et émergences
	Piscine : traitement par électrolyse ou chloration	Parois du bassin avec étanchéité de type géomembrane souple⁽⁴⁾ Fond, parois, paroi exposée d'un prémur ⁽⁴⁾ , béton de remplissage d'un prémur ⁽⁴⁾ , parties partiellement immergées Parois du bassin sans étanchéité⁽⁴⁾ Fond, parois, paroi exposée d'un prémur ⁽⁴⁾ , béton de remplissage d'un prémur ⁽⁴⁾ , parties partiellement immergées
	Abords	Plage
Piscine : traitement par électrolyse ou chloration	Piscine non découvrable⁽⁴⁾	Mur, paroi exposée d'un prémur ⁽⁴⁾ , béton de remplissage d'un prémur ⁽⁴⁾ , couverture
	Piscine découvrable⁽⁴⁾	Mur, paroi exposée d'un prémur ⁽⁴⁾ , béton de remplissage d'un prémur ⁽⁴⁾
Collecte, assainissement et épuration	Réservoir d'eau⁽²⁾⁽⁴⁾	Fond Parois du bassin, paroi exposée d'un prémur ⁽⁴⁾ , béton de remplissage d'un prémur ⁽⁴⁾ Couverture au-dessus du réservoir
	Station d'épuration & Fosse à lisier⁽²⁾⁽⁴⁾	Fond Parois du bassin, paroi exposée d'un prémur ⁽⁴⁾ , béton de remplissage d'un prémur ⁽⁴⁾ Passerelle intérieure au-dessus du bassin Passerelle extérieure au-dessus du bassin Couverture
	Tuyaux conformes à la norme NF EN 1916 et NF P 16-345-2	
	Regards conformes à la norme NF EN 1917 et NF P 16-346-2	
	Caniveaux hydrauliques conformes à la norme NF EN 1433	
	Séparateurs conformes à la norme NF EN 858-1 ou NF EN 1825-1	
	Petites installations de traitement des eaux usées conformes à la norme NF EN 12566	
	Éléments de ponts routiers, de ponts-rails et de passerelles (éléments de tablier, etc.)	Face supérieure protégée par une étanchéité Autres faces Faces au contact du sol
	Voussoirs	Intrados sur 200 m à partir des têtes (+ ou - selon la topographie) Intrados en section courante Extrados sur 200 m à partir des têtes (+ ou - selon la topographie) Extrados en section courante
	Passages souterrains, cadres sous chaussées	Plancher Plafond Mur, paroi exposée d'un prémur ⁽⁴⁾ , béton de remplissage d'un prémur ⁽⁴⁾ Faces au contact de la terre
Chaussée, passages et voirie	Pavés de voirie conformes à la norme NF EN 1338	
	Dalles de voirie conformes à la norme NF EN 1339	
	Bordures et caniveaux conformes à la norme NF EN 1340	
	Dispositifs de retenue routiers conformes à la norme NF EN 1317-5	
	Murs antibruit conformes à la norme NF EN 14388	
	Éléments de soutènement	Facès extérieures, paroi exposée d'un prémur ⁽⁴⁾ , béton de remplissage d'un prémur ⁽⁴⁾ Facès au contact de la terre, paroi exposée d'un prémur ⁽⁴⁾ , béton de remplissage d'un prémur ⁽⁴⁾ Facès au contact d'autres produits, paroi exposée d'un prémur ⁽⁴⁾ , béton de remplissage d'un prémur ⁽⁴⁾

Corrosion par carbonatation	Attaque gel/dégel ⁽⁷⁾ & Corrosion par des chlorures véhiculés par les sels de déverglaçage ⁽¹⁰⁾				Corrosion par des chlorures présents dans l'eau de mer	Corrosion par des chlorures ayant une autre origine ⁽¹¹⁾	Attaques chimiques ⁽¹²⁾
	Sans agent de déverglaçage	Partie extérieure sans étanchéité située à moins de 6 m d'une chaussée soumise à un : salage peu fréquent	salage fréquent	salage très fréquent			
XC1	-	-	-	-	-	-	-
XC3	-	-	-	-	-	-	-
XC3 ⁽⁹⁾	XF3	XF3 - XD1 ⁽¹⁰⁾	XF4 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XF4 - XD3 ⁽¹⁰⁾	-	-	-
XC4	XF3	XF3 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XF4 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XF4 - XD3 ⁽¹⁰⁾	-	-	-
XC1	-	-	-	-	-	-	-
XC4	XF3	-	-	-	-	-	-
Se référer à la norme de produit pour décrire les actions liées à l'environnement et en déduire les spécifications associées							
Se référer à la norme de produit pour décrire les actions liées à l'environnement et en déduire les spécifications associées							
Se référer à la norme de produit pour décrire les actions liées à l'environnement et en déduire les spécifications associées							
Se référer à la norme de produit pour décrire les actions liées à l'environnement et en déduire les spécifications associées							
Se référer à la norme de produit pour décrire les actions liées à l'environnement et en déduire les spécifications associées							
Se référer à la norme de produit pour décrire les actions liées à l'environnement et en déduire les spécifications associées							
Se référer à la norme de produit pour décrire les actions liées à l'environnement et en déduire les spécifications associées							
Se référer à la norme de produit pour décrire les actions liées à l'environnement et en déduire les spécifications associées							
XC3 ⁽⁹⁾	-	-	-	-	-	-	-
XC4	XF3	-	-	-	-	-	-
XC3 ⁽⁹⁾	-	-	-	-	-	-	-
XC4	XF3	-	-	-	-	-	-
XC3 ⁽⁹⁾	-	-	-	-	-	-	-
XC4	XF3	-	-	-	-	-	-
XC1	-	-	-	-	-	-	-
XC1	-	-	-	-	-	-	-
XC2	XF3 ⁽⁹⁾	-	-	-	-	-	Selon nature du sol
XC2	XF3 ⁽⁹⁾	-	-	-	-	-	Selon nature du sol
XC4	XF3 ⁽⁹⁾	-	-	-	-	-	Selon nature du sol
XC3 ⁽⁹⁾	-	-	-	-	-	-	-
XC3 ⁽⁹⁾	XF3	XF3 - XD1 ⁽¹⁰⁾	XF4 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XF4 - XD3 ⁽¹⁰⁾	-	-	-
XC4	XF3	XF3 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XF4 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XF4 - XD3 ⁽¹⁰⁾	-	-	-
XC1	-	-	-	-	-	-	-
XC4	XF3	XF3 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XF4 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XF4 - XD3 ⁽¹⁰⁾	-	-	-
XC1	-	-	-	-	-	-	-
XC2	-	-	-	-	-	-	-
XC1	-	-	-	-	-	-	-
XC4	XF3	XF3 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XF4 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XF4 - XD3 ⁽¹⁰⁾	-	-	-
XC1	-	-	-	-	-	-	-
XC2	XF3 ⁽⁹⁾	-	-	-	-	XD2	-
XC4	XF3	-	-	-	-	XD3	-
XC3	-	-	-	-	-	XD1	-
XC4	XF3	-	-	-	-	XD1	-
XC2	-	-	-	-	-	-	Selon qualité de l'eau
XC4	-	-	-	-	-	-	
XC3	-	-	-	-	-	-	
XC2	-	-	-	-	-	-	XA2/XA3
XC4	-	-	-	-	-	-	XA2/XA3
XC3	-	-	-	-	-	-	-
XC4	XF3	-	-	-	-	-	-
XC3	-	-	-	-	-	-	-
Se référer à la norme de produit pour décrire les actions liées à l'environnement et en déduire les spécifications associées							
Se référer à la norme de produit pour décrire les actions liées à l'environnement et en déduire les spécifications associées							
Se référer à la norme de produit pour décrire les actions liées à l'environnement et en déduire les spécifications associées							
Se référer à la norme de produit pour décrire les actions liées à l'environnement et en déduire les spécifications associées							
Se référer à la norme de produit pour décrire les actions liées à l'environnement et en déduire les spécifications associées							
XC3	XF3	-	-	-	-	-	-
XC4	XF3	XF3 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XF4 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XF4 - XD3 ⁽¹⁰⁾	-	-	-
XC4	XF3	XF3 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XF4 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XF4 - XD3 ⁽¹⁰⁾	-	-	Selon nature du sol
XC4	XF3	XF3 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XF4 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XF4 - XD3 ⁽¹⁰⁾	-	-	-
XC2	XF3	XD1	XD1	XD1	-	-	-
XC3	XF3	-	-	-	-	-	Selon nature du sol
XC2	XF3	-	-	-	-	-	Selon nature du sol
XC4	XF3	XF3 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XF4 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XF4 - XD3 ⁽¹⁰⁾	-	-	-
XC4	XF3	XF3 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XF4 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XF4 - XD3 ⁽¹⁰⁾	-	-	-
XC4	XF3	XF3 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XF4 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XF4 - XD3 ⁽¹⁰⁾	-	-	-
XC4	XF3	XF3 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XF4 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XF4 - XD3 ⁽¹⁰⁾	-	-	Selon nature du sol
Se référer à la norme de produit pour décrire les actions liées à l'environnement et en déduire les spécifications associées							
Se référer à la norme de produit pour décrire les actions liées à l'environnement et en déduire les spécifications associées							
Se référer à la norme de produit pour décrire les actions liées à l'environnement et en déduire les spécifications associées							
Se référer à la norme de produit pour décrire les actions liées à l'environnement et en déduire les spécifications associées							
Se référer à la norme de produit pour décrire les actions liées à l'environnement et en déduire les spécifications associées							
XC4	XF3	XF3 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XF4 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XF4 - XD3 ⁽¹⁰⁾	-	-	-
XC4	XF3	XF3 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XF4 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XF4 - XD3 ⁽¹⁰⁾	-	-	Selon nature du sol
XC4	XF3	XF3 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XF4 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XF4 - XD3 ⁽¹⁰⁾	-	-	Selon nature des produits

LES CLASSES D'EXPOSITION

Bord de mer
Zone située entre la limite du Front de mer (de 100 m à 500 m suivant la topographie) et 1 000 m de la côte (pouvant s'étendre jusqu'à 5 000 m suivant la topographie)

(1) Il convient de prendre en compte, en complément, l'éventuel apport de sels de déverglaçage par les véhicules sur les zones circulées.

(2) À analyser au cas par cas. Lorsqu'il n'est pas directement spécifié, le niveau d'agressivité des attaques chimiques qui s'exercent sur ces ouvrages est à déterminer notamment suivant la norme NF EN 206+A2/CN, la norme NF EN 1992-1-1 et le fascicule de documentation FD P 18-011. Dans certaines conditions, il est nécessaire d'appliquer une protection externe.

(3) Le vide sanitaire ventilé est explicité au chapitre «Définitions».

(4) Pour les faces extérieures, se reporter à la définition dans la colonne «Local considéré ou partie d'ouvrage».

(5) En l'absence de condensations importantes à la fois par leur fréquence et leur durée, la classe XC1 peut être prise en compte, mais uniquement pour l'enrobage.

(6) Pour les prémurs situés en bord de mer, le guide des bonnes pratiques QUALIPREMUR indique que les classes d'exposition XF2, XS1, XA1, XA2 et XA3 nécessitent des dispositions spécifiques et que la classe d'exposition XD3 est hors du domaine d'emploi des prémurs.

(7) Dans le cas d'attaque gel/dégel, toute l'épaisseur de la partie d'ouvrage est concernée par la classe XF retenue mais l'action des agents de déverglaçage n'est à prendre en compte que sur la face exposée.

(8) La classe d'exposition du béton de remplissage retenue est celle correspondant à la face du prémur subissant l'exposition la plus sévère.

(9) La classe XF1 n'est à prendre en compte que sur la hauteur des parties d'ouvrage soumises au gel.

(10) Les classes d'expositions XD indiquées concernent uniquement l'enrobage car en France, pour le béton, les classes d'exposition XF2 et XF4 couvrent les risques de corrosion liés aux chlorures véhiculés par les sels de déverglaçage. En zone de salage très fréquent, les chaussées en béton et les éléments d'ouvrages d'art très exposés sont à classer en XF4.

(11) Les chlorures dont il est question peuvent être d'origine industrielle ou provenir de piscines par exemple.

(12) Ne concerne que les faces directement en contact avec l'extérieur.

Type d'ouvrage	Local considéré ou partie d'ouvrage	Face exposée
Tout bâtiment super-structures	Local clos sans phénomène de condensation persistante (plancher courant, cuisine, sanitaires, salle d'eau...)	Plancher, plafond, mur, paroi d'un prémur ⁽⁴⁾ , béton de remplissage d'un prémur ⁽⁴⁾
	Local clos avec phénomène de condensation persistante (buanderie, papeterie, local de piscine...)	Plancher, plafond, mur, paroi d'un prémur ⁽⁴⁾ , béton de remplissage d'un prémur ^{(4)w}
	Parties non closes mais abritées de la pluie (extérieurs, passages entre bâtiments...)	Plancher, plafond, mur, paroi d'un prémur ⁽⁴⁾ , béton de remplissage d'un prémur ⁽⁴⁾ , sous-face jusqu'à la goutte d'eau des balcons et loggia
	Parties non closes et non abritées de la pluie (extérieurs, passages entre bâtiments...)	Plancher, plafond, mur, paroi d'un prémur ⁽⁴⁾ , béton de remplissage d'un prémur ⁽⁴⁾ , autres faces des balcons et loggia
	Toiture terrasse avec étanchéité	Plancher Acrotère, paroi exposée d'un prémur ⁽⁴⁾ , béton de remplissage d'un prémur ⁽⁴⁾ et émergences
	Maçonnerie : blocs conformes aux normes NF EN 771-3, NF EN 771-4 ou NF EN 771-5	
	Linteaux conformes à la norme NF EN 845-2	
	Appuis de fenêtre conformes à la norme NF P 98-052	
	Couverture : tuiles en béton et accessoires conformes aux normes NF EN 490 ou NF P 31-313	
	Fumisterie : conduits et enveloppes externes conformes aux normes NF EN 1857, NF EN 1858 ou NF EN 12446	
Tout bâtiment infra-structures	Voirie et revêtements de sol : pavés de voirie conformes à la norme NF EN 1338, dalles de voirie conformes à la norme NF EN 1339, bordures et caniveaux conformes à la norme NF EN 1340, carreaux de mosaïques conformes aux normes NF EN 13748-1 et -2, pavés de jardin conformes à la norme NF P 98-306	
	Éléments pour clôtures conformes à la norme NF EN 12839	
	Vide sanitaire ventilé⁽³⁾	Plafond Mur, paroi exposée d'un prémur ⁽⁴⁾ , béton de remplissage d'un prémur ⁽⁴⁾
	Vide sanitaire moyennement ventilé	Plafond Mur, paroi exposée d'un prémur ⁽⁴⁾ , béton de remplissage d'un prémur ⁽⁴⁾
	Vide non ventilé sous plancher bas	Plafond Mur, paroi exposée d'un prémur ⁽⁴⁾ , béton de remplissage d'un prémur ⁽⁴⁾
	Sous-sol clos sans phénomène de condensation persistante (cave ou garage)	Plancher, plafond Face intérieur : mur, paroi exposée d'un prémur ⁽⁴⁾ , béton de remplissage d'un prémur ⁽⁴⁾ Face au contact de la terre : mur, paroi exposée d'un prémur ⁽⁴⁾ , béton de remplissage d'un prémur ⁽⁴⁾
	Longrine et fondation	Totalement enterrée Partiellement enterrée
Parking ouvert ⁽¹⁾	Niveaux intermédiaires et parties abrités de la pluie	Plafond, mur intérieur, paroi exposée d'un prémur ⁽⁴⁾ , béton de remplissage d'un prémur ⁽⁴⁾ Plancher, rampe intérieure
	Parties non abritées de la pluie	Rampe extérieure, mur, paroi exposée d'un prémur ⁽⁴⁾ , béton de remplissage d'un prémur ⁽⁴⁾ , poteau, rive
	Toiture terrasse avec étanchéité	Plancher Acrotère, paroi exposée d'un prémur ⁽⁴⁾ , béton de remplissage d'un prémur ⁽⁴⁾ et émergences
Parking enterré ou fermé ⁽¹⁾	Niveaux intermédiaires	Plancher, plafond, rampe intérieure, mur intérieur, paroi exposée d'un prémur ⁽⁴⁾ , béton de remplissage d'un prémur ⁽⁴⁾
	Face extérieure enterrée	Mur extérieur, paroi exposée d'un prémur ⁽⁴⁾ , béton de remplissage d'un prémur ⁽⁴⁾
	Toiture terrasse avec étanchéité	Plancher Acrotère, paroi exposée d'un prémur ⁽⁴⁾ , béton de remplissage d'un prémur ⁽⁴⁾ et émergences
Piscine : traitement par électrolyse ou chloration	Parois du bassin avec étanchéité de type géomembrane souple⁽⁴⁾	Fond, parois, paroi exposée d'un prémur ⁽⁴⁾ , béton de remplissage d'un prémur ⁽⁴⁾ , parties partiellement immergées
	Parois du bassin sans étanchéité⁽⁴⁾	Fond, parois, paroi exposée d'un prémur ⁽⁴⁾ , béton de remplissage d'un prémur ⁽⁴⁾ , parties partiellement immergées
	Abords	Plage
	Piscine non découvrable⁽⁴⁾	Mur, paroi exposée d'un prémur ⁽⁴⁾ , béton de remplissage d'un prémur ⁽⁴⁾ , couverture
Collecte, assainissement et épuration	Piscine découvrable⁽⁴⁾	Mur, paroi exposée d'un prémur ⁽⁴⁾ , béton de remplissage d'un prémur ⁽⁴⁾
	Réservoir d'eau⁽²⁾⁽⁴⁾	Fond Parois du bassin, paroi exposée d'un prémur ⁽⁴⁾ , béton de remplissage d'un prémur ⁽⁴⁾ Couverture au-dessus du réservoir
	Station d'épuration & Fosse à lisier⁽²⁾⁽⁴⁾	Fond Parois du bassin, paroi exposée d'un prémur ⁽⁴⁾ , béton de remplissage d'un prémur ⁽⁴⁾ Passerelle intérieure au-dessus du bassin Passerelle extérieure au-dessus du bassin Couverture
	Tuyaux conformes à la norme NF EN 1916 et NF P 16-345-2	
	Regards conformes à la norme NF EN 1917 et NF P 16-346-2	
	Caniveaux hydrauliques conformes à la norme NF EN 1433	
	Séparateurs conformes à la norme NF EN 858-1 ou NF EN 1825-1	
	Petites installations de traitement des eaux usées conformes à la norme NF EN 12566	
Chaussée, passages et voirie	Éléments de ponts routiers, de ponts-rails et de passerelles (éléments de tablier, etc.)	Face supérieure protégée par une étanchéité Autres faces Faces au contact du sol
	Voussoirs	Intrados sur 200 m à partir des têtes (+ ou - selon la topographie) Intrados en section courante Extrados sur 200 m à partir des têtes (+ ou - selon la topographie) Extrados en section courante
	Passages souterrains, cadres sous chaussées	Plancher Plafond Mur, paroi exposée d'un prémur ⁽⁴⁾ , béton de remplissage d'un prémur ⁽⁴⁾ Faces au contact de la terre
	Pavés de voirie conformes à la norme NF EN 1338	
	Dalles de voirie conformes à la norme NF EN 1339	
	Bordures et caniveaux conformes à la norme NF EN 1340	
	Dispositifs de retenue routiers conformes à la norme NF EN 1317-5	
	Murs antibruit conformes à la norme NF EN 14388	
Éléments de soutènement		Faces extérieures, paroi exposée d'un prémur ⁽⁴⁾ , béton de remplissage d'un prémur ⁽⁴⁾
	Murs de soutènement	Faces au contact de la terre, paroi exposée d'un prémur ⁽⁴⁾ , béton de remplissage d'un prémur ⁽⁴⁾ Faces au contact d'autres produits, paroi exposée d'un prémur ⁽⁴⁾ , béton de remplissage d'un prémur ⁽⁴⁾

	Corrosion par carbonatation	Attaque gel/dégel ⁽⁷⁾ & Corrosion par des chlorures véhiculés par les sels de déverglaçage ⁽¹⁰⁾				Corrosion par des chlorures présents dans l'eau de mer	Corrosion par des chlorures ayant une autre origine ⁽¹¹⁾	Attaques chimiques ⁽²⁾
		Sans agent de déverglaçage	Partie extérieure sans étanchéité située à moins de 6 m d'une chaussée soumise à un : salage peu fréquent	salage fréquent	salage très fréquent			
	XC1	-	-	-	-	-	-	-
	XC3	-	-	-	-	-	-	-
	XC3 ⁽⁵⁾	XF1	XF1 - XD1 ⁽¹⁰⁾	XF2 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XF2 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XS1	-	-
	XC4	XF1	XF1 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XF2 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XF2 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XS1	-	-
	XC1	-	-	-	-	-	-	-
	XC4	XF1	-	-	-	XS1	-	-
	Se référer à la norme de produit pour décrire les actions liées à l'environnement et en déduire les spécifications associées							
	Se référer à la norme de produit pour décrire les actions liées à l'environnement et en déduire les spécifications associées							
	Se référer à la norme de produit pour décrire les actions liées à l'environnement et en déduire les spécifications associées							
	Se référer à la norme de produit pour décrire les actions liées à l'environnement et en déduire les spécifications associées							
	Se référer à la norme de produit pour décrire les actions liées à l'environnement et en déduire les spécifications associées							
	Se référer à la norme de produit pour décrire les actions liées à l'environnement et en déduire les spécifications associées							
	Se référer à la norme de produit pour décrire les actions liées à l'environnement et en déduire les spécifications associées							
	Se référer à la norme de produit pour décrire les actions liées à l'environnement et en déduire les spécifications associées							
	XC3 ⁽⁵⁾	-	-	-	-	XS1	-	-
	XC4	XF1	-	-	-	XS1	-	-
	XC3 ⁽⁵⁾	-	-	-	-	XS1	-	-
	XC4	XF1	-	-	-	XS1	-	-
	XC3 ⁽⁵⁾	-	-	-	-	-	-	-
	XC4	XF1	-	-	-	XS1 ⁽¹²⁾	-	-
	XC1	-	-	-	-	-	-	-
	XC1	-	-	-	-	-	-	-
	XC2	XF1 ⁽⁹⁾	-	-	-	-	-	Selon nature du sol
	XC2	XF1 ⁽⁹⁾	-	-	-	-	-	Selon nature du sol
	XC4	XF1	-	-	-	XS1 ⁽¹²⁾	-	Selon nature du sol
	XC3 ⁽⁵⁾	-	-	-	-	XS1	-	-
	XC3 ⁽⁵⁾	XF1	XF1 - XD1 ⁽¹⁰⁾	XF2 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XF2 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XS1	-	-
	XC4	XF1	XF1 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XF2 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XF2 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XS1	-	-
	XC1	-	-	-	-	-	-	-
	XC4	XF1	XF1 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XF2 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XF2 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XS1	-	-
	XC1	-	-	-	-	-	-	-
	XC2	-	-	-	-	-	-	-
	XC1	-	-	-	-	-	-	-
	XC4	XF1	XF1 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XF2 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XF2 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XS1	-	-
	XC1	-	-	-	-	-	-	-
	XC2	XF1 ⁽⁹⁾	-	-	-	-	XD2	-
	XC4	XF1	-	-	-	XS1	XD3	-
	XC3	-	-	-	-	-	XD1	-
	XC4	XF1	-	-	-	XS1	XD1	-
	XC2	-	-	-	-	-	-	Selon qualité de l'eau
	XC4	-	-	-	-	-	-	-
	XC3	-	-	-	-	-	-	-
	XC2	-	-	-	-	-	-	XA2/XA3
	XC4	-	-	-	-	-	-	XA2/XA3
	XC3	-	-	-	-	-	-	-
	XC4	XF1	-	-	-	XS1	-	-
	XC3	-	-	-	-	-	-	-
	Se référer à la norme de produit pour décrire les actions liées à l'environnement et en déduire les spécifications associées							
	Se référer à la norme de produit pour décrire les actions liées à l'environnement et en déduire les spécifications associées							
	Se référer à la norme de produit pour décrire les actions liées à l'environnement et en déduire les spécifications associées							
	Se référer à la norme de produit pour décrire les actions liées à l'environnement et en déduire les spécifications associées							
	Se référer à la norme de produit pour décrire les actions liées à l'environnement et en déduire les spécifications associées							
	XC3	XF1	-	-	-	-	-	-
	XC4	XF1	XF1 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XF2 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XF2 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XS1	-	-
	XC4	XF1	XF1 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XF2 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XF2 - XD3 ⁽¹⁰⁾	-	-	Selon nature du sol
	XC4	XF1	XF1 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XF2 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XF2 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XS1	-	-
	XC2	XF1	XD1	XD1	XD1	XS1	-	-
	XC3	XF1	-	-	-	XS1	-	Selon nature du sol
	XC2	XF1	-	-	-	XS1	-	Selon nature du sol
	XC4	XF1	XF1 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XF2 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XF2 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XS1	-	-
	XC4	XF1	XF1 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XF2 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XF2 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XS1	-	-
	XC4	XF1	XF1 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XF2 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XF2 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XS1	-	-
	XC4	XF1	XF1 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XF2 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XF2 - XD3 ⁽¹⁰⁾	-	-	Selon nature du sol
	Se référer à la norme de produit pour décrire les actions liées à l'environnement et en déduire les spécifications associées							
	Se référer à la norme de produit pour décrire les actions liées à l'environnement et en déduire les spécifications associées							
	Se référer à la norme de produit pour décrire les actions liées à l'environnement et en déduire les spécifications associées							
	Se référer à la norme de produit pour décrire les actions liées à l'environnement et en déduire les spécifications associées							
	Se référer à la norme de produit pour décrire les actions liées à l'environnement et en déduire les spécifications associées							
	XC4	XF1	XF1 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XF2 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XF2 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XS1	-	-
	XC4	XF1	XF1 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XF2 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XF2 - XD3 ⁽¹⁰⁾	-	-	Selon nature du sol
	XC4	XF1	XF1 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XF2 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XF2 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XS1	-	Selon nature des produits

LES CLASSES D'EXPOSITION

Front de mer

Zone située à moins de 100 m de la côte (pouvant s'étendre jusqu'à 500 m suivant la topographie)

(1) Il convient de prendre en compte, en complément, l'éventuel apport de sels de déverglaçage par les véhicules sur les zones circulées.

(2) À analyser au cas par cas. Lorsqu'il n'est pas directement spécifié, le niveau d'agressivité des attaques chimiques qui s'exercent sur ces ouvrages est à déterminer notamment suivant la norme NF EN 206+A2/CN, la norme NF EN 1992-1-1 et le fascicule de documentation FD P 18-011. Dans certaines conditions, il est nécessaire d'appliquer une protection externe.

(3) Le vide sanitaire ventilé est explicité au chapitre «Définitions».

(4) Pour les faces extérieures, se reporter à la définition dans la colonne «Local considéré ou partie d'ouvrage».

(5) En l'absence de condensations importantes à la fois par leur fréquence et leur durée, la classe XC1 peut être prise en compte, mais uniquement pour l'enrobage.

(6) Pour les prémurs situés en front de mer, le guide des bonnes pratiques QUALIPREMUR indique que les classes d'exposition XF2, XS1, XA1, XA2 et XA3 nécessitent des dispositions spécifiques et que les classes d'exposition XD3 et XS3 sont hors du domaine d'emploi des prémurs.

(7) Dans le cas d'attaque gel/dégel, toute l'épaisseur de la partie d'ouvrage est concernée par la classe XF retenue mais l'action des agents de déverglaçage n'est à prendre en compte que sur la face exposée.

(8) La classe d'exposition du béton de remplissage retenue est celle correspondant à la face du prémur subissant l'exposition la plus sévère.

(9) La classe XF1 n'est à prendre en compte que sur la hauteur des parties d'ouvrage soumises au gel.

(10) Les classes d'expositions XD indiquées concernent uniquement l'enrobage car en France, pour le béton, les classes d'exposition XF2 et XF4 couvrent les risques de corrosion liés aux chlorures véhiculés par les sels de déverglaçage. En zone de salage très fréquent, les chaussées en béton et les éléments d'ouvrages d'art très exposés sont à classer en XF4.

(11) Les chlorures dont il est question peuvent être d'origine industrielle ou provenir de piscines par exemple.

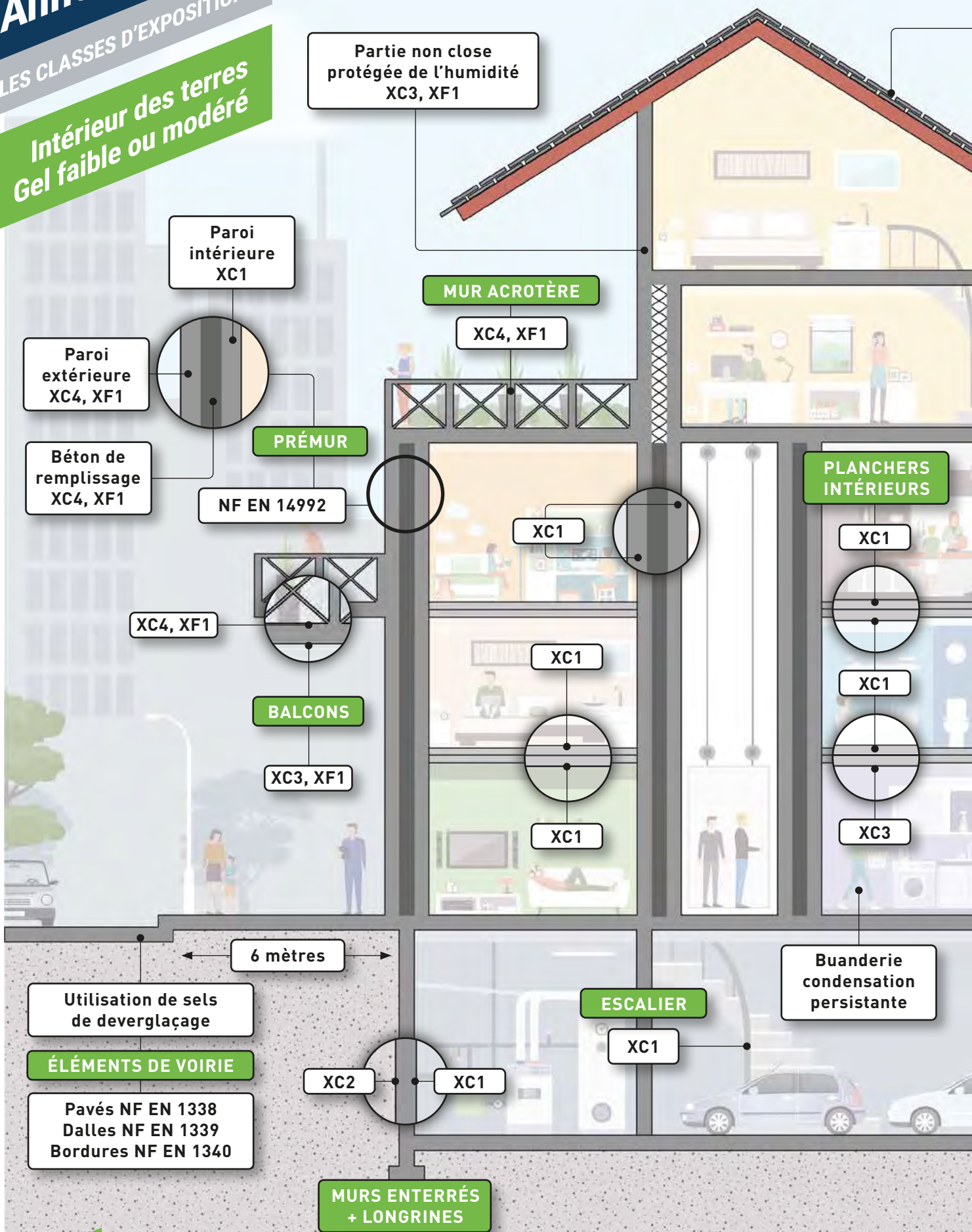
(12) Ne concerne que les faces directement en contact avec l'extérieur.

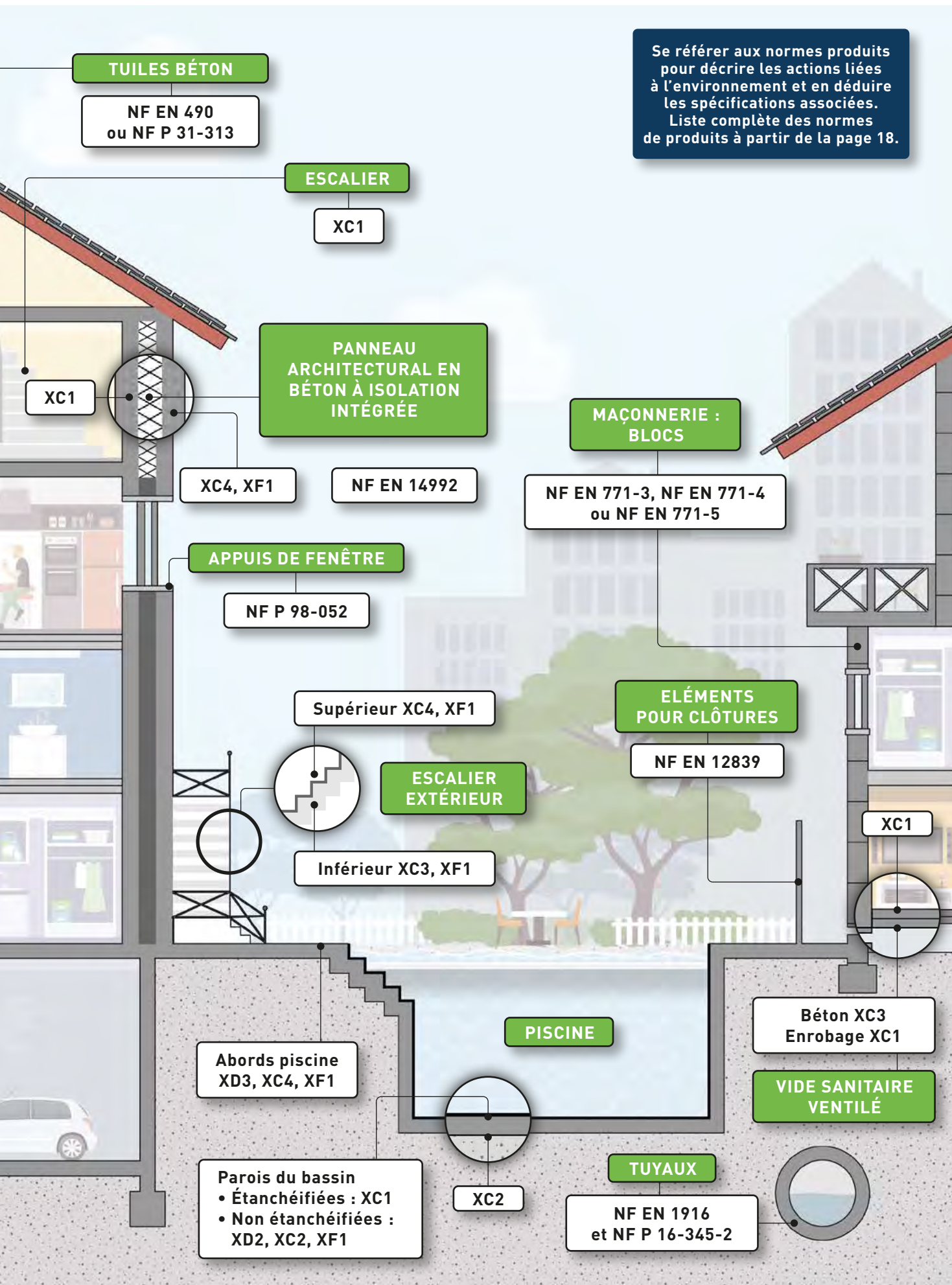
(13) La classe XS2 n'est à retenir que si le béton est immergé en permanence dans l'eau de mer.

(14) Pour les longrines périphériques immergées en permanence dans l'eau de mer, retenir la classe XS2 et pour celles immergées alternativement, retenir la classe XS3.

Type d'ouvrage	Local considéré ou partie d'ouvrage	Face exposée
Tout bâtiment super-structures	Local clos sans phénomène de condensation persistante (plancher courant, cuisine, sanitaires, salle d'eau...)	Plancher, plafond, mur, paroi d'un prémur ⁽⁴⁾ , béton de remplissage d'un prémur ⁽⁸⁾
	Local clos avec phénomène de condensation persistante (buanderie, papeterie, local de piscine...)	Plancher, plafond, mur, paroi d'un prémur ⁽⁴⁾ , béton de remplissage d'un prémur ^{(8)w}
	Parties non closes mais abritées de la pluie (extérieurs, passages entre bâtiments...)	Plancher, plafond, mur, paroi d'un prémur ⁽⁴⁾ , béton de remplissage d'un prémur ⁽⁸⁾ , sous-face jusqu'à la goutte d'eau des balcons et loggia
	Parties non closes et non abritées de la pluie (extérieurs, passages entre bâtiments...)	Plancher, plafond, mur, paroi d'un prémur ⁽⁴⁾ , béton de remplissage d'un prémur ⁽⁸⁾ , autres faces des balcons et loggia
	Toiture terrasse avec étanchéité	Plancher Acrotère, paroi exposée d'un prémur ⁽⁴⁾ , béton de remplissage d'un prémur ⁽⁸⁾ et émergences
	Maçonnerie : blocs conformes aux normes NF EN 771-3, NF EN 771-4 ou NF EN 771-5	
	Linteaux conformes à la norme NF EN 845-2	
	Appuis de fenêtre conformes à la norme NF P 98-052	
	Couverture : tuiles en béton et accessoires conformes aux normes NF EN 490 ou NF P 31-313	
	Fumisterie : conduits et enveloppes externes conformes aux normes NF EN 1857, NF EN 1858 ou NF EN 12446	
	Voirie et revêtements de sol : pavés de voirie conformes à la norme NF EN 1338, dalles de voirie conformes à la norme NF EN 1339, bordures et caniveaux conformes à la norme NF EN 1340, carreaux de mosaïques conformes aux normes NF EN 13748-1 et -2, pavés de jardin conformes à la norme NF P 98-306	
	Éléments pour clôtures conformes à la norme NF EN 12839	
	Vide sanitaire ventilé⁽³⁾	Plafond Mur, paroi exposée d'un prémur ⁽⁴⁾ , béton de remplissage d'un prémur ⁽⁸⁾
	Vide sanitaire moyennement ventilé	Plafond Mur, paroi exposée d'un prémur ⁽⁴⁾ , béton de remplissage d'un prémur ⁽⁸⁾
Tout bâtiment infra-structures	Vide non ventilé sous plancher bas	Plafond Mur, paroi exposée d'un prémur ⁽⁴⁾ , béton de remplissage d'un prémur ⁽⁸⁾
	Sous-sol clos sans phénomène de condensation persistante (cave ou garage)	Plancher, plafond Face intérieur : mur, paroi exposée d'un prémur ⁽⁴⁾ , béton de remplissage d'un prémur ⁽⁸⁾ Face au contact de la terre : mur, paroi exposée d'un prémur ⁽⁴⁾ , béton de remplissage d'un prémur ⁽⁸⁾
	Longrine et fondation	Totalement enterrée Partiellement enterrée
Parking ouvert ⁽¹⁾	Niveaux intermédiaires et parties abritées de la pluie	Plafond, mur intérieur, paroi exposée d'un prémur ⁽⁴⁾ , béton de remplissage d'un prémur ⁽⁸⁾ Plancher, rampe intérieure
	Parties non abritées de la pluie	Rampe extérieure, mur, paroi exposée d'un prémur ⁽⁴⁾ , béton de remplissage d'un prémur ⁽⁸⁾ , poteau, rive Plancher
	Toiture terrasse avec étanchéité	Acrotère, paroi exposée d'un prémur ⁽⁴⁾ , béton de remplissage d'un prémur ⁽⁸⁾ et émergences
	Parking enterré ou fermé⁽¹⁾	Niveaux intermédiaires Face extérieure enterrée Toiture terrasse avec étanchéité
Piscine : traitement par électrolyse ou chloration	Parois du bassin avec étanchéité de type géomembrane souple⁽⁴⁾	Fond, parois, paroi exposée d'un prémur ⁽⁴⁾ , béton de remplissage d'un prémur ⁽⁸⁾ , parties partiellement immergées
	Parois du bassin sans étanchéité⁽⁴⁾	Fond, parois, paroi exposée d'un prémur ⁽⁴⁾ , béton de remplissage d'un prémur ⁽⁸⁾ , parties partiellement immergées
	Abords	Plage
	Piscine non découvrable⁽⁴⁾	Mur, paroi exposée d'un prémur ⁽⁴⁾ , béton de remplissage d'un prémur ⁽⁸⁾ , couverture
Collecte, assainissement et épuration	Piscine découvrable⁽⁴⁾	Mur, paroi exposée d'un prémur ⁽⁴⁾ , béton de remplissage d'un prémur ⁽⁸⁾
	Réservoir d'eau⁽²⁾⁽⁴⁾	Fond Parois du bassin, paroi exposée d'un prémur ⁽⁴⁾ , béton de remplissage d'un prémur ⁽⁸⁾ Couverture au-dessus du réservoir
	Station d'épuration & Fosse à lisier⁽²⁾⁽⁴⁾	Fond Parois du bassin, paroi exposée d'un prémur ⁽⁴⁾ , béton de remplissage d'un prémur ⁽⁸⁾ Passerelle intérieure au-dessus du bassin Passerelle extérieure au-dessus du bassin Couverture
	Tuyaux conformes à la norme NF EN 1916 et NF P 16-345-2	
	Regards conformes à la norme NF EN 1917 et NF P 16-346-2	
	Caniveaux hydrauliques conformes à la norme NF EN 1433	
	Séparateurs conformes à la norme NF EN 858-1 ou NF EN 1825-1	
	Petites installations de traitement des eaux usées conformes à la norme NF EN 12566	
	Éléments de ponts routiers, de ponts-rails et de passerelles (éléments de tablier, etc.)	Face supérieure protégée par une étanchéité Autres faces Faces au contact du sol
	Voussoirs	Intrados sur 200 m à partir des têtes (+ ou - selon la topographie) Intrados en section courante Extrados sur 200 m à partir des têtes (+ ou - selon la topographie) Extrados en section courante
	Passages souterrains, cadres sous chaussées	Plancher Plafond Mur, paroi exposée d'un prémur ⁽⁴⁾ , béton de remplissage d'un prémur ⁽⁸⁾ Faces au contact de la terre
	Pavés de voirie conformes à la norme NF EN 1338	
	Dalles de voirie conformes à la norme NF EN 1339	
	Bordures et caniveaux conformes à la norme NF EN 1340	
	Dispositifs de retenue routiers conformes à la norme NF EN 1317-5	
	Murs antibruit conformes à la norme NF EN 14388	
Éléments de soutènement		Faces extérieures, paroi exposée d'un prémur ⁽⁴⁾ , béton de remplissage d'un prémur ⁽⁸⁾
	Murs de soutènement	Faces au contact de la terre, paroi exposée d'un prémur ⁽⁴⁾ , béton de remplissage d'un prémur ⁽⁸⁾ Faces au contact d'autres produits, paroi exposée d'un prémur ⁽⁴⁾ , béton de remplissage d'un prémur ⁽⁸⁾

Corrosion par carbonatation	Attaque gel/dégel ⁽⁷⁾ & Corrosion par des chlorures véhiculés par les sets de déverglaçage ⁽¹⁰⁾				Corrosion par des chlorures présents dans l'eau de mer	Corrosion par des chlorures ayant une autre origine ⁽¹¹⁾	Attaques chimiques ⁽²⁾
	Sans agent de déverglaçage	Partie extérieure sans étanchéité située à moins de 6 m d'une chaussée soumise à un : salage peu fréquent	salage fréquent	salage très fréquent			
XC1	-	-	-	-	-	-	-
XC3	-	-	-	-	-	-	-
XC3 ⁽⁹⁾	XF1	XF1 - XD1 ⁽¹⁰⁾	XF2 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XF2 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XS3	-	-
XC4	XF1	XF1 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XF2 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XF2 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XS3	-	-
XC1	-	-	-	-	-	-	-
XC4	XF1	-	-	-	XS3	-	-
Se référer à la norme de produit pour décrire les actions liées à l'environnement et en déduire les spécifications associées							
Se référer à la norme de produit pour décrire les actions liées à l'environnement et en déduire les spécifications associées							
Se référer à la norme de produit pour décrire les actions liées à l'environnement et en déduire les spécifications associées							
Se référer à la norme de produit pour décrire les actions liées à l'environnement et en déduire les spécifications associées							
Se référer à la norme de produit pour décrire les actions liées à l'environnement et en déduire les spécifications associées							
Se référer à la norme de produit pour décrire les actions liées à l'environnement et en déduire les spécifications associées							
Se référer à la norme de produit pour décrire les actions liées à l'environnement et en déduire les spécifications associées							
Se référer à la norme de produit pour décrire les actions liées à l'environnement et en déduire les spécifications associées							
XC3 ⁽⁹⁾	-	-	-	-	XS1	-	-
XC4	XF1	-	-	-	XS1 ou XS3 ⁽¹²⁾	-	-
XC3 ⁽⁹⁾	-	-	-	-	XS1	-	-
XC4	XF1	-	-	-	XS1 ou XS3 ⁽¹²⁾	-	-
XC3 ⁽⁹⁾	-	-	-	-	-	-	-
XC4	XF1	-	-	-	XS3 ⁽¹²⁾	-	-
XC1	-	-	-	-	-	-	-
XC1	-	-	-	-	-	-	-
XC2	XF1 ⁽⁹⁾	-	-	-	XS1 ou XS2 ⁽¹³⁾	-	Selon nature du sol
XC2	XF1 ⁽⁹⁾	-	-	-	XS1 ⁽¹⁴⁾	-	Selon nature du sol
XC4	XF1	-	-	-	XS3 ⁽¹²⁾	-	Selon nature du sol
XC3 ⁽⁹⁾	-	-	-	-	XS1	-	-
XC3 ⁽⁹⁾	XF1	XF1 - XD1 ⁽¹⁰⁾	XF2 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XF2 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XS3	-	-
XC4	XF1	XF1 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XF2 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XF2 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XS3	-	-
XC1	-	-	-	-	-	-	-
XC4	XF1	XF1 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XF2 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XF2 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XS3	-	-
XC1	-	-	-	-	XS1	-	-
XC2	-	-	-	-	XS1 ou XS2 ⁽¹³⁾	-	-
XC1	-	-	-	-	-	-	-
XC4	XF1	XF1 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XF2 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XF2 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XS3	-	-
XC1	-	-	-	-	-	-	-
XC2	XF1 ⁽⁹⁾	-	-	-	-	XD2	-
XC4	XF1	-	-	-	XS3	XD3	-
XC3	-	-	-	-	-	XD1	-
XC4	XF1	-	-	-	XS3	XD1	-
XC2	-	-	-	-	-	-	Selon qualité de l'eau
XC4	-	-	-	-	-	-	-
XC3	-	-	-	-	-	-	-
XC2	-	-	-	-	-	-	XA2/XA3
XC4	-	-	-	-	-	-	XA2/XA3
XC3	-	-	-	-	-	-	-
XC4	XF1	-	-	-	XS3	-	-
XC3	-	-	-	-	-	-	-
Se référer à la norme de produit pour décrire les actions liées à l'environnement et en déduire les spécifications associées							
Se référer à la norme de produit pour décrire les actions liées à l'environnement et en déduire les spécifications associées							
Se référer à la norme de produit pour décrire les actions liées à l'environnement et en déduire les spécifications associées							
Se référer à la norme de produit pour décrire les actions liées à l'environnement et en déduire les spécifications associées							
Se référer à la norme de produit pour décrire les actions liées à l'environnement et en déduire les spécifications associées							
XC3	XF1	-	-	-	-	-	-
XC4	XF1	XF1 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XF2 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XF2 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XS3	-	-
XC4	XF1	XF1 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XF2 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XF2 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XS1	-	Selon nature du sol
XC4	XF1	XF1 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XF2 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XF2 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XS3	-	-
XC2	XF1	XD1	XD1	XD1	XS1	-	-
XC3	XF1	-	-	-	XS1	-	Selon nature du sol
XC2	XF1	-	-	-	XS1	-	Selon nature du sol
XC4	XF1	XF1 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XF2 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XF2 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XS3	-	-
XC4	XF1	XF1 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XF2 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XF2 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XS3	-	-
XC4	XF1	XF1 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XF2 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XF2 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XS3	-	-
XC4	XF1	XF1 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XF2 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XF2 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XS1 ou XS2 ⁽¹³⁾	-	Selon nature du sol
Se référer à la norme de produit pour décrire les actions liées à l'environnement et en déduire les spécifications associées							
Se référer à la norme de produit pour décrire les actions liées à l'environnement et en déduire les spécifications associées							
Se référer à la norme de produit pour décrire les actions liées à l'environnement et en déduire les spécifications associées							
Se référer à la norme de produit pour décrire les actions liées à l'environnement et en déduire les spécifications associées							
Se référer à la norme de produit pour décrire les actions liées à l'environnement et en déduire les spécifications associées							
XC4	XF1	XF1 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XF2 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XF2 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XS3	-	-
XC4	XF1	XF1 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XF2 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XF2 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XS1 ou XS2 ⁽¹³⁾	-	Selon nature du sol
XC4	XF1	XF1 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XF2 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XF2 - XD3 ⁽¹⁰⁾	XS3	-	Selon nature des produits



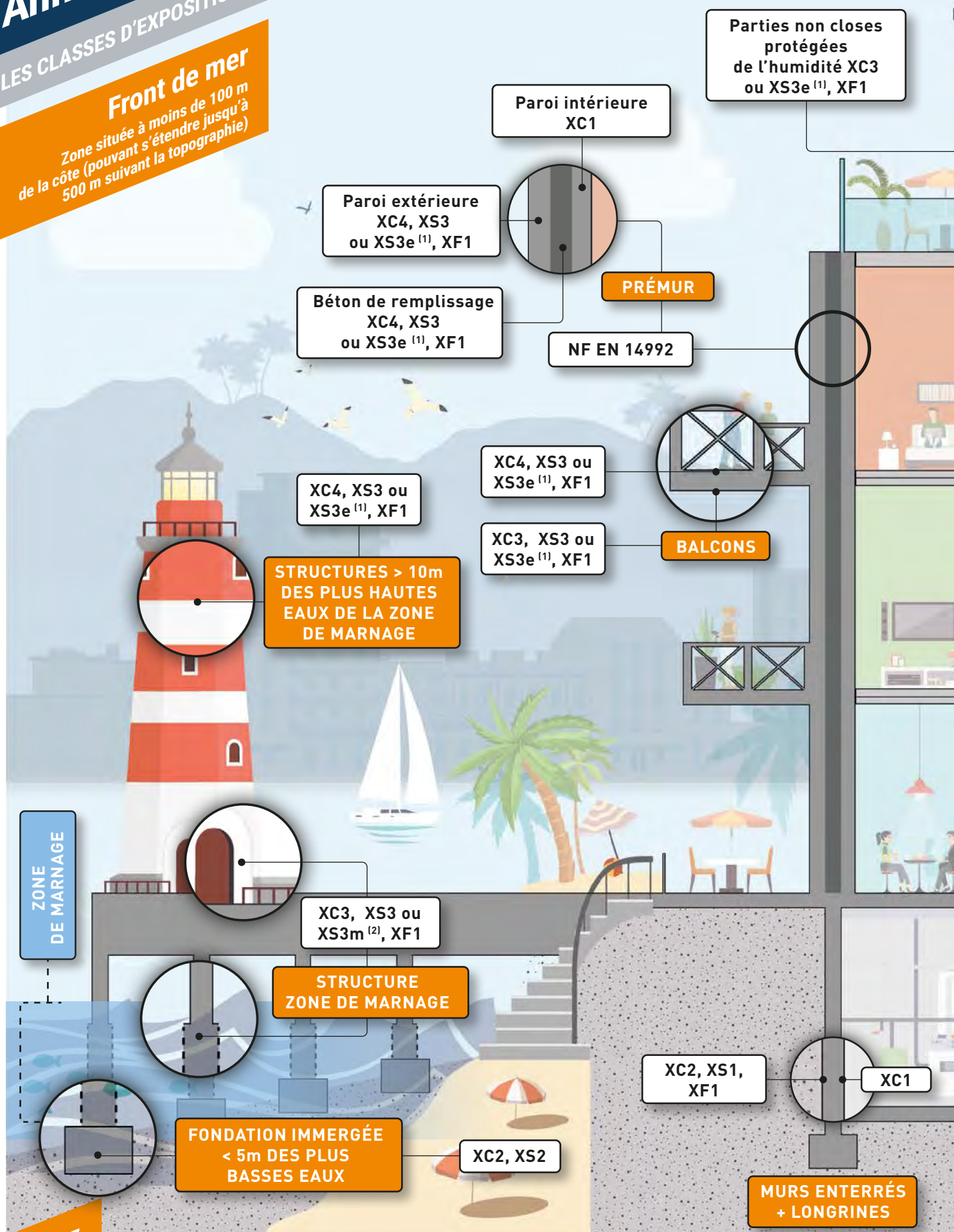


Annexe

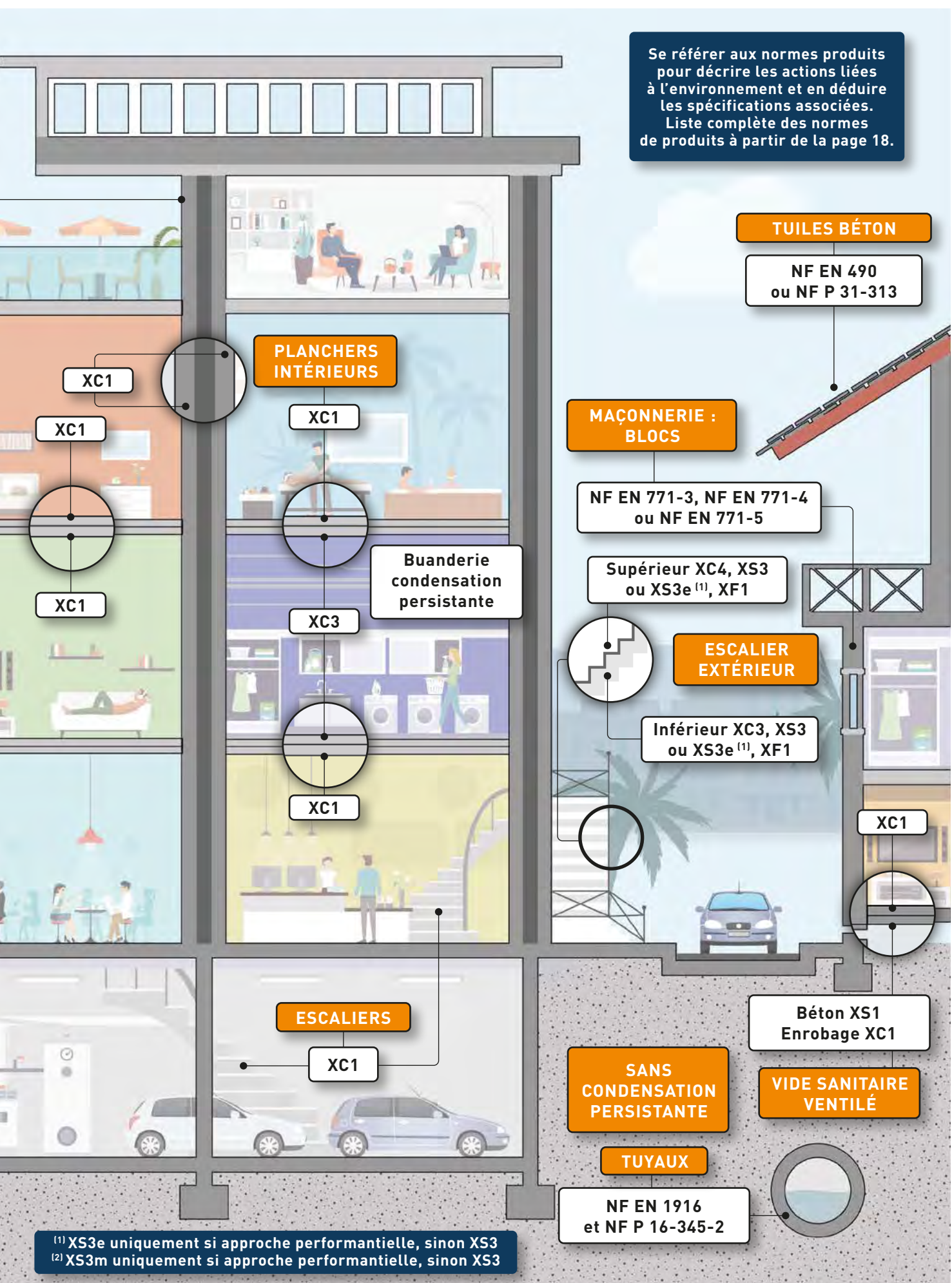
LES CLASSES D'EXPOSITION

Front de mer

Zone située à moins de 100 m de la côte (pouvant s'étendre jusqu'à 500 m suivant la topographie)



Se référer aux normes produits pour décrire les actions liées à l'environnement et en déduire les spécifications associées.
Liste complète des normes de produits à partir de la page 18.



⁽¹⁾ XS3e uniquement si approche performantielle, sinon XS3

⁽²⁾ XS3m uniquement si approche performantielle, sinon XS3

COUVERTURE	
NF EN 490	Tuiles et accessoires en béton pour couverture et bardage – Spécifications des produits + Annexe A1
NF P 31-313	Tuiles en béton de classe montagne
FUMISTERIE	
NF EN 16497	Conduits de fumée – Conduits-systèmes de fumée en béton
NF EN 1857	Conduits intérieurs en béton + Annexe A1
NF EN 12446	Enveloppes externes en béton
MAÇONNERIE	
NF EN 771	Spécifications pour éléments de maçonnerie - Compléments nationaux et Annexes Partie 2 : éléments de maçonnerie en silico-calcaire + Annexe Partie 3 : éléments de maçonnerie en béton de granulats (granulats courants et légers) Partie 4 : éléments de maçonnerie en béton cellulaire autoclavé Partie 5 : éléments de maçonnerie en pierre reconstituée
NF EN 845	Spécifications pour composants accessoires de maçonnerie - Norme + Annexes
NF EN 15498	Blocs de coffrage en béton utilisant des copeaux de bois comme granulat – Propriétés et performances des produits
NF EN 15435/CN	Blocs de coffrage en béton de granulats courants et légers - Propriétés et performances des produits + Complément National
ÉLÉMENTS DE STRUCTURE	
NF EN 1168 + A3	Produits préfabriqués en béton - Dalles alvéolées
NF EN 13224	Produits préfabriqués en béton - Éléments de plancher nervurés
NF EN 13225	Produits préfabriqués en béton - Éléments de structure linéaires
NF EN 13693 + A1	Produits préfabriqués en béton - Éléments spéciaux de toiture
NF EN 13747 + A2	Produits préfabriqués en béton - Prédalles pour systèmes de planchers
NF EN 14843	Produits préfabriqués en béton - Escaliers
NF EN 14992 + A1	Produits préfabriqués en béton – Éléments de mur
NF EN 15037-1	Produits préfabriqués en béton - Systèmes de planchers à poutrelles et entrevous Partie 1 : poutrelles
NF EN 15037-2 + A1	Produits préfabriqués en béton - Systèmes de planchers à poutrelles et entrevous Partie 2 : entrevous en béton
NF EN 15037-3 + A1	Produits préfabriqués en béton - Systèmes de planchers à poutrelles et entrevous Partie 3 : entrevous en terre cuite
NF EN 15037-4 + A1	Produits préfabriqués en béton - Systèmes de planchers à poutrelles et entrevous Partie 4 : entrevous en polystyrène expansé
NF EN 15037-5	Produits préfabriqués en béton - Systèmes de planchers à poutrelles et entrevous Partie 5 : entrevous légers de coffrage simple
NF EN 15050 + A1	Produits préfabriqués en béton - Éléments de ponts
NF EN 15258	Produits préfabriqués en béton - Éléments de murs de soutènement

VOIRIE ET REVÊTEMENT DE SOL

NF P 98-306	Produits en béton manufacturé – Pavés jardin en béton
NF EN 1338	Pavés en béton
NF EN 1339	Dalles en béton
NF EN 1340	Éléments pour bordures de trottoir en béton
NF P 98-340/CN	Éléments pour bordures de trottoir en béton – Complément national
NF P 98-351	Cheminements – Insertion des handicapés – Eveil et vigilance – caractéristiques, essais et règles d'implantation des dispositifs podotactiles
NF P 98-352	Cheminements – Bandes de guidage tactile au sol, à l'usage des personnes aveugles et malvoyantes ou des personnes ayant des difficultés d'orientation
NF P 99-610	Mobilier urbain d'ambiance et de propreté – Mobiliers d'assise
NF EN 13198	Produits préfabriqués en béton – Mobilier urbain et de jardin
NF EN 13748-1 Compil	Carreaux de mosaïque de marbre à usage intérieur
NF EN 13748-2	Carreaux de mosaïque de marbre à usage extérieur

ÉQUIPEMENTS DE LA ROUTE

NF P 98-050-1	Chambres de télécommunication
NF P 98-490	Têtes d'aqueduc de sécurité
NF EN 1317-5 + A2	Dispositifs de retenue routiers – Partie 5 : produits, méthodes d'essai et d'évaluation
NF EN 14388	Dispositifs de réduction du bruit du trafic routier

ASSAINISSEMENT

NF EN 124-1	Partie 1 : Classification, exigences générales de conception, de performances et d'essai, méthodes d'essai et évaluation de la conformité
NF EN 124-4	Partie 4 : Dispositifs de couronnement et de fermeture en béton armé d'acier
NF EN 1433	Caniveaux hydrauliques pour les zones de circulation utilisées par les piétons et les véhicules
NF EN 1433/A1	Caniveaux hydrauliques pour l'évacuation des eaux dans les zones de circulation utilisées par les piétons et les véhicules
NF EN 1916	Tuyaux et pièces complémentaires en béton
NF P 16-345-2	Tuyaux et pièces complémentaires en béton – Partie 2 : complément national
NF EN 1917	Regards de visite et boîtes de branchement en béton
NF P 16-346-2	Regards de visite et boîtes de branchement ou d'inspection en béton – Partie 2 : complément national

ÉPURATION

NF EN 858-1 Compil	Installations de séparation de liquides légers
NF P 16-451-1 CN	Installations de séparation de liquides légers – Complément national
NF EN 1825-1	Séparateurs de graisse
NF P 16-500-1 CN	Séparateurs de graisse – Complément national
NF EN 12566-1/A1	Petites installations de traitement des eaux usées jusqu'à 50 PTE Partie 1 : fosses septiques préfabriquées + Annexe
NF EN 12566-3	Petites installations de traitement des eaux usées jusqu'à 50 PTE Partie 3 : stations d'épuration des eaux usées domestiques prêtes à l'emploi et/ou assemblées sur site
NF EN 12566-4	Petites installations de traitement des eaux usées jusqu'à 50 PTE Partie 4 : fosses septiques assemblées sur site à partir d'un kit d'éléments préfabriqués
NF EN 12566-6	Petites installations de traitement des eaux usées jusqu'à 50 PTE Partie 6 : unités préfabriquées de traitement des effluents de fosses septiques
NF EN 12566-7	Petites installations de traitement des eaux usées jusqu'à 50 PTE Partie 7 : unités de traitement tertiaire préfabriquées
FD P 16-007	Installation d'assainissement non collectif – Infiltration des eaux usées traitées

AUTRES PRODUITS

NF P 98-052	Appuis de fenêtre préfabriqués en béton
PR NF P 98-052	Appuis de fenêtre préfabriqués en béton
NF EN 40-4	Candélabres d'éclairage public en béton
NF EN 12101-7	Systèmes pour le contrôle des fumées et de la chaleur - Partie 7 : tronçons de conduit de désenfumage
NF EN 12602 + A1	Éléments préfabriqués armés en béton cellulaire autoclavé
NF EN 12602	Éléments préfabriqués armés en béton cellulaire autoclavé
NF EN 12737 + A1	Produits préfabriqués en béton - Caillebotis pour bétail
NF EN 12839	Produits préfabriqués en béton - Éléments pour clôtures
NF EN 12843	Produits préfabriqués en béton - Mâts et poteaux
NF C67-220	Supports pour lignes aériennes - Poteaux en béton de classes D et E
NF EN 13369	Règles communes pour les produits préfabriqués en béton
NF EN 13978-1	Garages préfabriqués en béton
NF EN 14649	Produits préfabriqués en béton - Méthode d'essai de la conservation de la résistance des fibres de verre en contact avec le ciment et le béton (SIC-TEST)
NF EN 14474	Produits préfabriqués en béton - Béton utilisant des copeaux de bois comme granulat
NF EN 14844 + A2	Produits préfabriqués en béton - Cadres enterrés
NF EN 1520	Composants préfabriqués en béton de granulats légers à structure ouverte avec des armatures structurales et non-structurales
NF EN 15285	Pierre agglomérée - Carreaux modulaires pour revêtements de sol et escaliers
NF EN 15286	Pierres agglomérées - Carreaux et plaques pour finitions murales
XP P 07-150	Propriétés des produits et systèmes utilisés en construction

AUTRES RÉFÉRENCES

NF EN 206+A2/CN	Béton : spécification, performance, production et conformité Complément national à la norme NF EN 206 (Afnor)
NF EN 13369	Règles communes pour les produits préfabriqués en béton (Afnor)
NF EN 1992-1-1 et NF EN 1992-1-1/A1	Eurocode 2 : Calcul des structures en béton Partie 1-1 : règles générales et règles pour les bâtiments (Afnor)
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 : 2005 - Règles générales et règles pour les bâtiments (Afnor)
NF EN 1990	Eurocodes structuraux - Bases de calcul des structures (Afnor)
FD P 18-011	Béton - Définition et classification des environnements chimiquement agressifs Recommandations pour la formulation des bétons (Afnor)
FD P 18-326	Béton - Zones de gel en France (Afnor)
FD P 18-480	Béton - Justification de la durabilité des ouvrages en béton par méthode performantielle
Guide d'aide à l'élaboration des Dossiers d'Organisation de la Viabilité Hivernale (SETRA)	
Guide des bonnes pratiques prémur - QUALIPREMUR (2017)	

Pour obtenir une liste actualisée des Normes Produits : www.bnib.fr



Ce document d'aide à la prescription
des classes d'exposition réalisé par le Cerib
et la FIB est à retrouver sur :
www.cerib.com

Notes



1 rue des Longs Réages
CS 10010 - 28233 ÉPERNON CEDEX
Tél. : +33 (0)2 37 18 48 00
cerib@cerib.com



FÉDÉRATION DE
L'INDUSTRIE DU BÉTON

15 boulevard du Général de Gaulle
92120 Montrouge
Tél. : +33 (0)1 49 65 09 09
fib@fib.org