

## Classes d'exposition des bétons dans la norme béton NF EN 206+A2/CN (2022)

Octobre 2022

**La norme NF EN 206+A2/CN : 2022 définit 18 classes d'exposition, regroupées en 6 « familles », par risque de corrosion, d'attaques ou d'agressions dépendant des actions et conditions environnementales auxquelles le béton de l'ouvrage, ou de chaque partie d'ouvrage, est soumis pendant leur durée d'utilisation.**

**Le choix de la classe d'exposition est de la responsabilité du maître d'ouvrage**

À chacune des classes correspondent des spécifications sur la composition des bétons, sous forme de valeurs limites à respecter.

Chaque classe fait l'objet d'une description des conditions environnementales et est illustrée d'exemples informatifs.

- **CLASSE XO** : aucun risque de corrosion ou d'attaque
- **CLASSES XC1 à XC4** : corrosion induite par carbonation
- **CLASSES XD1 à XD3** : corrosion induite par les chlorures ayant une origine autre que marine
- **CLASSES XS1 à XS3** : corrosion induite par les chlorures présents dans l'eau de mer
- **CLASSES XF1 à XF4** : attaque gel / dégel avec ou sans agent de déverglaçage
- **CLASSES XA1 à XA3** : attaques chimiques

**Nota Bene** : En France, la désignation des classes d'exposition doit être suivie du sigle (F) car leur définition a été adaptée au contexte climatique et géographique français.

La **prise** en compte de toutes les classes d'exposition permet de définir avec précision l'environnement de chaque partie d'ouvrage et d'optimiser les performances des bétons et leur durabilité.

**Nota Bene** : Les actions dues à l'environnement correspondent à des actions physiques et chimiques auxquelles le béton est exposé, qui entraînent des effets sur le béton et les **armatures** et qui ne sont pas considérées comme des charges pour la conception de la structure.

L'Eurocode 2 définit pour les ouvrages structurels des dispositions constructives et des spécifications pour le dimensionnement (valeur minimale d'enrobage, valeur limite d'ouverture des fissures) en fonction de chaque classe d'exposition.

Le Fascicule de Documentation FD P 18-011 fournit des recommandations complémentaires aux exigences de la norme NF EN 206+A2/CN : 2022, pour les bétons soumis aux environnements chimiquement agressifs.

**Si plusieurs classes d'exposition sont spécifiées pour un même béton, il doit respecter toutes les exigences prévues pour chaque classe d'exposition**

### Classes d'exposition des bétons selon la norme NF EN 206+A2/CN : 2022

Classe d'exposition	Description de l'environnement	Béton concerné
XO	Aucun risque de corrosion ou d'attaque	Béton non armé ou béton armé en environnement très sec
XC1	Corrosion induite par carbonation	Béton contenant des armatures ou des piéces métalliques oxydées à l'air et à l'humidité
XC2	Sec ou humide en permanence	Exemple: partie de bâtiment à l'abri de l'humidité, à l'exception des parties souscrites en XC1
XC3	Humide, rapidement sec	Exemple: partie de bâtiment au contact de l'eau à long terme, fondation en sous-sol humide, à l'abri, etc.
XC4	Humidité modérée	Exemple: partie de bâtiment à l'abri de l'eau mais non souscrite, ou exposée à des conditions importantes en température et en durée
XD1	Altération d'humidité et de séchage	Exemple: partie extérieure d'un bâtiment industriel, en sous-sol humide, à l'abri de l'eau mais non souscrite, ou exposée à des conditions de température et de durée de l'humidité et du séchage
XD2	Corrosion induite par les chlorures ayant une origine autre que marine	Béton contenant des armatures ou des piéces métalliques oxydées soumis au contact d'une eau ayant une origine autre que marine contenant des chlorures, y compris des sels de déverglaçage
XD3	Humidité modérée	Exemple: surface modérément humide exposée à des chlorures non oxydés par voie d'adSORPTION
XD3f	Humide, rapidement sec	Exemple: partie, par exemple, à l'abri d'industrie, contenant des chlorures
XD3tf	Altération d'humidité et de séchage	Exemple: partie d'ouvrage, non soumise à l'humidité, soumise à des périodes fréquentes de contact des chlorures présent dans l'eau de mer ou l'air réduisant le taux d'humidité
XS1	Corrosion induite par les chlorures présents dans l'eau de mer	Béton contenant des armatures ou des piéces métalliques oxydées soumis au contact des chlorures présents dans l'eau de mer ou l'air réduisant le taux d'humidité
XF1	Exposé à l'air déverglaçage	Exemple: élément de structure en acier non revêtue avec l'eau de mer et non exposée aux embâcles mais exposée directement à l'air salin (grise élément à droite de la table)
XF2	Immersion en permanence	Exemple: élément de structure en acier non revêtue, en permanence
XS3	Zones de marée, zone soumise à des projections ou des embruns	Exemple: élément de structure en acier non revêtue dans une zone de tempête ou exposé à des embruns (grise élément à droite de la table)
XF3	Attaque polépégé avec ou sans agent de déverglaçage	Béton soumis à une attaque significative par des cycles gel/dégel alors qu'il est exposé aux embruns mais exposé directement à l'eau salin (grise élément à droite de la table)
XA1	Altération modérée en eau avec agent de déverglaçage	Exposer aux cycles de gel et de dégel
XA2	Altération modérée en eau avec agent de déverglaçage	Exposer aux cycles de gel et de dégel
XA3	Altération modérée en eau avec agent de déverglaçage	Exposer aux cycles de gel et de dégel
XA4	Altération modérée en eau avec agent de déverglaçage	Exposer aux cycles de gel et de dégel
XA5	Altéations chimiques	Béton exposé aux attaques chimiques se produisant dans les sols naturels, les eaux de surface et les eaux souterraines
XA6	Environnement à table agressif chimique	Exposer aux tableaux de valeurs limites correspondant aux attaques chimiques
XA7	Environnement d'agressivité chimique modérée	Exposer aux tableaux de valeurs limites correspondant aux attaques chimiques
XA8	Environnement à forte agressivité chimique	Exposer aux tableaux de valeurs limites correspondant aux attaques chimiques

**Nota Bene** : la classe « XO » concerne les bétons ne comportant aucun risque de corrosion, ni d'attaque. Cette classe ne peut concerner que les bétons non armés, ou faiblement armés avec un enrobage d'au moins 5 cm.

**Nota Bene** : la notation unique XD3 couvre les classes XD3f et XD3tf pour les valeurs limites données dans les tableaux NA.F. La notation unique XS3 couvre les classes XS3e et XS3m pour les valeurs limites données dans les

tableaux NA.F. Ces classes XD3f et XD3tf, XS3e et XS3m sont utilisées dans le cas de l'approche performantielle.

**Valeurs limites pour le classement des attaques chimiques**

La [norme](#) NF EN 206+A2/CN : 2022 définit les valeurs limites des paramètres correspondants aux attaques chimiques. Ces seuils correspondent à des caractéristiques chimiques des eaux de surfaces et souterraines ou des sols.

**Valeurs limites pour les attaques chimiques des eaux de surfaces et souterraines**

Caractéristique chimique	Classe d'exposition		
	XA1	XA2	XA3
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> en mg/l	200 à 600	600 à 3000	3000 à 6000
pH	5,5 à 6,5	4,5 à 5,5	4 à 4,5
CO <sub>2</sub> en mg/l	15 à 40	40 à 100	de 100 jusqu'à saturation
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> en mg/l	15 à 30	30 à 60	60 à 100
Mg <sup>2+</sup> en mg/l	300 à 1000	1000 à 3000	de 3000 jusqu'à saturation

**Valeurs limites pour les attaques chimiques des sols naturels**

Caractéristiques chimiques	Classe d'exposition		
	XA1	XA2	XA3
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> en mg/l	2 000 à 3 000	3 000 à 12 000	12 000 à 24 000
Acidité ml/kg Baumann Gully	Supérieur à 200	n'est pas rencontré dans la pratique	

Nota bene : le choix de la classe d'attaques chimiques se fait par rapport à la caractéristique chimique conduisant à l'agression la plus élevée.

Pour ce type d'environnement, la norme NF EN 206+A2/CN : 2022 renvoie au fascicule de documentation FDP 18-011 « Bétons – Définitions et classification des environnements chimiquement agressifs – Recommandations pour la [formulation](#) des bétons », notamment pour le choix de ciments.

Auteur

Patrick Guiraud, Benjamin Daubilly



Retrouvez toutes nos publications  
sur les ciments et bétons sur  
[infociments.fr](#)

Consultez les derniers projets publiés  
Accédez à toutes nos archives  
Abonnez-vous et gérez vos préférences  
Soumettez votre projet

Article imprimé le 07/01/2026 © infociments.fr