

Béton pour fondations sur pieux forés et parois moulées

Lorsque du béton est prévu pour des parois moulées, des pieux forés, des pieux avec refoulement de sol exécutés en place ou des micro-pieux, les exigences supplémentaires de l'annexe D de la norme NBN EN 206 et NBN B 15-001 s'appliquent. Cette annexe est d'ailleurs *normative*. Les exigences contenues dans le présent document proviennent des normes d'application plus anciennes pour les travaux géotechniques et étaient donc déjà applicables auparavant.

Lors de la commande, il est important que l'entrepreneur indique le type de travaux géotechniques auxquels le béton est destiné et l'état prévu du sous-sol. En se basant sur ces données, la centrale à béton peut alors proposer une composition de béton adaptée.



Que propose l'annexe D de la nouvelle norme exactement?

Application

L'annexe D de la EN 206 et de la NBN B 15-001 fait référence à

- Pieux forés (EN 1536)
- Parois moulées (EN 1538)
- Pieux avec refoulement de sol exécutés en place (EN12699)
- Micro-pieux (EN 14199)

Elle concerne a priori du béton aux propriétés spécifiées classiques (classe de résistance à la compression, classe d'environnement, etc.) avec un certain nombre d'exigences supplémentaires.

Matières premières

Le type de ciment est déterminé par le prescripteur et prendra notamment en compte les exigences spécifiques à ces applications. Le Dmax des granulats utilisés est également prescrit et dépend, entre autres, de l'espace libre entre les barres longitudinales.

Composition du béton

Pour ce type d'application, des exigences particulières sont imposées au béton frais, comme

- une résistance élevée à la ségrégation et une bonne cohésion,
- un béton bien liquide,
- une capacité de compactage adéquate sous l'influence de la gravité et
- un maintien d'ouvrabilité prolongé.

Pour répondre à ces exigences, la norme prévoit entre autres

- une granulométrie continue du squelette inerte,
- une teneur minimale en ciment accrue en fonction du Dmax et de la nature du sol (environnement sec versus placement sous eau ou fluides stabilisateurs)
- une teneur minimale en particules fines ($\leq 0,125$ mm)

Le facteur eau-ciment ne peut être supérieur à ce qui est prévu dans la classe d'environnement prescrite, avec un maximum de 0,60.

Pieux forés ou pieux à refoulement de sol exécutés en place		Micro-pieux	Parois moulées	
Teneur en ciment minimale [kg/m³]				
Mis en place dans des conditions sèches	≥ 325	≥ 375	Dmax 32 mm	350
Mis en place dans des conditions d'immersion (sous eau ou fluides stabilisateurs)	≥ 375	≥ 375	Dmax 20 ou 22,4 mm	380
			Dmax 14 ou 16 mm	400
Teneur en fines minimales ($\leq 0,125$ mm) [kg/m³]				
Dmax > 8 mm	≥ 400		Dmax 32mm	400 à 550
Dmax ≤ 8 mm	≥ 450			
Teneur en sables minimale (par rapport à la masse totale des granulats) [%]				
			Dmax 32mm	40
Dmax Maximale [mm]				
		16		

La consistance comme valeur cible

La norme stipule explicitement que la consistance doit être prescrite comme *valeur cible* et donc pas comme classe de consistance, comme d'habitude pour le béton traditionnel. Des écarts par rapport aux valeurs indicatives de ce tableau sont autorisés. La consistance peut également être spécifiée après une certaine période.

Conditions types d'utilisation (exemples)	Affaissement (mm) ± 30 mm	Écoulement (mm) ± 30 mm
Bétonnage en conditions sèches	150	500
Béton mis en place par pompage ou béton coulé par tube plongeur sous eau en conditions immergées	180	560
Béton coulé par tube plongeur sous fluide stabilisateur en conditions immergées	200	600



Stabilité du mélange

La NBN B 15-001 mentionne également la possibilité que les parties puissent convenir au préalable d'exigences supplémentaires en ce qui concerne la limitation de la perte de filtration selon la norme EN 480-4 ou le test Bauer. Ces tests donnent un aperçu de la stabilité du mélange de béton sous pression hydrostatique.

Le bon de livraison

La norme ne précise pas exactement ce qui doit être indiqué sur le bon de livraison lorsque l'annexe D s'applique. Le règlement d'application Benor ne fournit pas non plus de réponse définitive.

Les exigences de base doivent en tout cas être énoncées en fonction de ce qui a été prescrit. En spécifiant comme exigence complémentaire que la composition du béton est conforme à l'annexe D (et en spécifiant pour des pieux forés et des pieux avec refoulement de sol exécutés en place, que le placement est prévu dans un environnement sec ou non), il est confirmé que les exigences spécifiques qui y sont incluses sont respectées.

Exemple

Exigences de base

- Classe de résistance : C25/30
- Classe d'environnement: EE1
- Béton armé
- Consistance (valeur cible) : Slump 180 mm
- Dmax: 20 mm
- Ciment: CEM III/B 32,5 N SR LA

Exigences complémentaires

- Délai garanti de mis en œuvre : 180 minutes
- Répond à l'annexe D (pieux avec refoulement de sol exécutés en place dans un environnement sec)