



## La norme NF EN 1536+A1 : Pieux forés

Juin 2020

La norme NF EN 1536+A1 définit les principes généraux pour l'exécution de pieux forés.

Elle s'applique aux pieux de **section** circulaire et aux barrettes de section rectangulaire, en T ou en L bétonnés en une seule opération.

Elle concerne:

- les pieux forés ayant un rapport profondeur/largeur supérieur à 5
- les pieux ayant un diamètre compris entre 0,3 m et 3,0 m
- les barrettes
- les pieux et les barrettes à éléments structuraux préfabriqués circulaire dont la plus petite dimension est supérieure à 0,3 m.

Elle couvre la réalisation :

- des pieux forés isolées
- des groupes de pieux forés
- des parois réalisées avec des pieux sécants, contigus ou espacés.

Les pieux peuvent être en **béton armé**, en béton non armé, en béton armé avec des **armatures** spéciales (profilés ou tubes en acier) ou constitués d'éléments préfabriqués en béton.

### Matériaux et produits

Les matériaux et produits doivent satisfaire à leur **norme** européenne respective.

### Ciment

Les ciments pour pieux forés sont listés dans l'annexe D de la norme NF EN 206/CN ;

Il est recommandé de privilégier des ciments de type CEM II ou CEM III ou de substituer partiellement le ciment CEM I par des additions de type II.

Ces additions améliorent l'ouvrabilité du béton frais, réduisent le dégagement de chaleur lié à l'hydratation du ciment pendant la **prise**, réduisent le **ressuage** et améliorent la durabilité du béton. Elles doivent être conformes à leur norme respective.

### Granulats

Les granulats doivent être conforme aux spécifications de l'annexe D de la norme

NF EN 206/CN.

### Béton

Le béton doit être conforme aux spécifications de l'annexe D de la norme NF EN 206/CN.

Il doit être formulé pour minimiser les risques de **ségrégation** lors du bétonnage et faciliter sa mise en place autour des armatures.

Il doit satisfaire les exigences de **consistance** à l'état frais et de durabilité à l'état durci.

Les classes de résistance des bétons couramment utilisées pour la réalisation des pieux forés sont comprises dans la gamme C 20/30 à C 45/55.

La teneur en ciment doit être conforme au tableau D1 de l'annexe D de la norme NF EN 206/CN.

### Adjuvants

Les adjuvants permettent d'obtenir des bétons de haute **plasticité**, d'améliorer l'écoulement du béton, de maîtriser l'ouvrabilité nécessaire pendant les phases de bétonnage et minimiser le ressuage et les risques de ségrégation.

### Armatures

Les armatures doivent être conformes à la norme NF EN 10080.

### Dimensionnement des pieux

Le dimensionnement des pieux doit être réalisé en conformité avec les normes Eurocode.

L'article 7 de la norme traite des spécificités de l'exécution des pieux forés qui peuvent avoir une incidence sur le dimensionnement.

### Enrobage

L'enrobage minimal des armatures doit être conforme aux conditions environnementales et satisfaire l'adhérence des armatures.

Il ne doit pas être inférieur à :

-75 mm pour les barrettes

-60 mm pour des pieux de diamètre supérieur à 0,60 m

-50 mm pour des pieux de diamètre inférieur à 0,60 m

Il convient que l'enrobage minimal par rapport à l'exécution soit augmenté à 75 mm dans les cas suivants :

-pieux pénétrant dans un sol mou et construit sans tubage

-bétonnage en conditions immergées avec des bétons dont le Dmax des granulats est égal à 32 mm

-les armatures sont installées après le bétonnage

-les surfaces des parois du forage sont irrégulières.

### Bétonnage

Lorsque le bétonnage est réalisé en conditions immergées sous eau ou sous fluide stabilisateur, un tube plongeur doit être utilisé pour la mise en place du béton.

Le tube plongeur doit au début du bétonnage descendre jusqu'au fond du forage.

Il doit être relevé progressivement au fur et à mesure de la montée du béton dans le forage.

La base du tube plongeur doit constamment rester immergée dans le béton en cours de mise en place et ne doit pas être retiré avant l'achèvement de l'opération de bétonnage.

Il convient d'éviter lors du bétonnage tout risque de ségrégation.

Le bétonnage doit se poursuivre jusqu'à ce que tout le béton contaminé dans la partie supérieure de la colonne de béton ait dépassé le niveau de recepage.

La consistance du béton doit être conforme aux valeurs du tableau D.3 de l'annexe D de la norme NF EN 206/CN.

La **vibration** du béton n'est pas autorisée.

## Définition

### Pieu

Élément structurel placé dans le sol destiné au transfert d'actions.

### Pieu foré

Pieu (ou barrette) réalisé avec ou sans tubage par excavation ou forage d'un trou dans le sol et remplissage de l'excavation avec du béton.

### Pieu à la tarière continue creuse

Pieu réalisé au moyen d'une tarière par le conduit de laquelle est mis en œuvre un béton, un mortier ou un coulis, par **pompage** lors de l'extraction de la tarière.

### Fluide stabilisateur

Fluide utilisé au cours de l'excavation pour soutenir les parois du forage.

### Essai d'auscultation sonique

Essai consistant à faire passer à travers le béton du pieu foré, des ondes sonores entre un émetteur et un récepteur pour vérifier l'état de continuité et d'intégrité du pieu et les variations de section.

### Frottement latéral

Résistance de frottement et ou d'adhérence qui se développe à la surface latérale d'un pieu foré.

### Recépage des pieux

Le surplus de béton situé au-dessus du niveau d'arase du pieu doit être enlevé.

## Sommaire de la norme NF EN 1536+A1

### 1. Domaine d'application

### 2. Références normatives

### 3. Termes et définitions

### 4. Informations nécessaires pour l'exécution du projet

### 5. Reconnaissance géotechnique

### 6. Matériaux et produits

#### 6.1. Composants

##### 6.1.1. Généralités

##### 6.1.2. Bentonite

##### 6.1.3. Polymères

##### 6.1.4. Ciment

##### 6.1.5. Granulats

##### 6.1.6. Eau

##### 6.1.7. Additions

##### 6.1.8. Adjuvants

#### 6.2. Fluides stabilisateurs

##### 6.2.1. Suspensions de bentonite

##### 6.2.2. Solutions de polymères

#### 6.3. Béton

##### 6.3.1. Généralités

##### 6.3.2. Granulats

##### 6.3.3. Teneur en ciment

##### 6.3.4. Rapport eau/ciment

##### 6.3.5. Adjuvants

##### 6.3.6. Béton frais

##### 6.3.7. Échantillonnage et essai sur site

##### 6.4. Coulis

##### 6.5. Armatures

##### 6.6. Ajout d'autres éléments

### 7. Considérations liées à la conception

#### 7.1. Généralités

#### 7.2. Pieux formant une paroi

#### 7.3. Forage

#### 7.4. Éléments en béton préfabriqué

#### 7.5. Armatures

#### 7.6. Tubes et profilés en acier

#### 7.7. Enrobage minimal et nominal

### 8. Exécution

#### 8.1. Tolérances de construction

#### 8.2. Forage

#### 8.3. Armatures

#### 8.4. Bétonnage et recépage

##### 8.4.1. Généralités

##### 8.4.2. Bétonnage « à sec »

##### 8.4.3. Bétonnage en conditions immergées

##### 8.4.4. Extraction des tubages

##### 8.4.5. Tubages ou chemisages permanents

##### 8.4.6. Bétonnage à la tarière continue creuse

##### 8.4.7. Pieux ballastés injectés

##### 8.4.8. Désamorçage du tube plongeur ou du tubage

##### 8.4.9. Éléments préfabriqués en béton et tubes ou profilés en acier

##### 8.4.10. Injection externe des pieux forés

##### 8.4.11. Recépage

##### 8.5. Parois réalisées avec des pieux

### 9. Surveillance, essais et contrôles

### 10. Comptes rendus de chantier

### 11. Exigences particulières

**Annexe A** (informative) Glossaire

**Annexe B** (informative) Exemples des points et des fréquences de contrôle et d'essai

**Annexe C** (informative) Exemples de comptes rendus de chantier

**Annexe D** (informative) Degré d'obligation des dispositions

Auteur

**Patrick Guiraud**



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

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