

norme française

NF P 11-213-3

Mars 2005

DTU 13.3

Dallages

Conception, calcul et exécution

Partie 3 : cahier des clauses techniques des dallages de maisons individuelles

E : DTU 13.3 - paving - design, calculation and production - part 3 : contract bill of technical clauses for paving for single-family houses

D : DTU 13.3 - Plattenbeläge - Konstruktion, Berechnung und Ausführung - Teil 3 : Beschreibung der technischen Klauseln für Einfamilienhäuser- Plattenbeläge

Statut

Norme française homologuée par décision du Directeur Général d'AFNOR le 20 février 2005 pour prendre effet le 20 mars 2005.

Correspondance

A la date de publication du présent document, il n'existe pas de travaux européens ou internationaux traitant du même sujet.

Analyse

Le présent document définit les règles de conception et d'exécution des travaux de dallages de maisons individuelles.

Descripteurs

Thésaurus International Technique : revêtement de sol, dalle de revêtement, maison, définition, matériau, béton, béton armé, armature, liant, granulat, caractéristique, épaisseur, sol, géotechnique, état de surface, interface, isolation thermique, renforcement, déformation, fissure, conditions d'exécution, mise en oeuvre, contrôle, tolérance de dimension, planéité, pente.

Modifications

Inclut l'Amendement A1 de mai 2007 qui modifie les articles et paragraphes 1, 4.1.1, 5.3 et 5.4.

Sommaire

- Liste des auteurs
- Préambule commun aux domaines d'application des trois parties
- 1 Domaine d'application
- 2 Références normatives
- 3 Définitions
 - 3.1 Dallage
 - 3.1.1 Généralités
 - 3.1.2 Nature du dallage
 - 3.1.3 Types de dallage
 - 3.2 Support
 - 3.2.1 Forme
 - 3.2.2 Interface
 - 3.3 Etat de surface
 - 3.4 Couche d'usure
- 4 Matériaux
 - 4.1 Forme
 - 4.1.1 Matériaux d'apport
 - 4.1.2 Liants pour le traitement de la forme
 - 4.1.3 Géotextiles et géosynthétiques
 - 4.2 Interface
 - 4.2.1 Couche de réglage, de fermeture ou de glissement
 - 4.2.2 Film
 - 4.2.3 Isolant
 - 4.3 Béton de dallage
 - 4.4 Armatures
- 5 Conception du dallage
 - 5.1 Généralités
 - 5.2 Données fondamentales
 - 5.2.1 Actions et exigences d'utilisation
 - 5.2.2 Caractérisation du support et du sol
 - 5.3 Armatures
 - 5.4 Joints de retrait

- 6 Reconnaissance géotechnique
 - 6.1 Etude préliminaire
 - 6.2 Etude de faisabilité
 - 6.3 Nombre minimal de points de reconnaissance
 - 6.4 Profondeur des reconnaissances
- 7 Enquête sur le sol par l'entrepreneur
- 8 Préparation du sol
- 9 Propriétés du support
- 10 Forme
 - 10.1 Constitution
 - 10.2 Mise en oeuvre
- 11 Etat de surface du support et interface
- 12 Etats de surfaces du dallage
 - 12.1 Etats de surface courants
 - 12.2 Etats de surface particuliers
- 13 Présence de canalisations, câbles ou fourreaux
- 14 Isolation thermique
- 15 Film
- 16 Exécution des travaux
 - 16.1 Constat de l'état altimétrique du support
 - 16.2 Mise en place de l'interface éventuelle
 - 16.3 Exécution du dallage
 - 16.3.1 Mise en oeuvre des armatures
 - 16.3.2 Mise en oeuvre du béton
 - 16.3.3 Cure
- 17 Tolérances d'exécution du dallage
 - 17.1 Tolérances de planéité locale
 - 17.2 Tolérances d'horizontalité ou de pente
- Annexe A (informative) Reconnaissance du sol par le constructeur
 - A.1.1 Le contexte local
 - A.1.2 La morphologie du terrain
 - A.1.3 Le régime des eaux
 - A.1.4 La nature du sol
 - A.1.4.1 L'homogénéité du sol
 - A.1.4.2 La végétation
- Annexe B (informative) Préparation du sol
 - B.1 Préparation du sol
 - B.1.1 Décapage
 - B.1.2 Nivellement
 - B.1.3 Compactage
 - B.1.4 Drainage

Membres de la commission de normalisation

Président : M SOUM

Secrétariat : M LEMOINE - UMGO

M AMELINE EMA REPRESENTANT SFJF

MME AMOY SNPA

- M ASHTARI CETEN-APAVE INTAL
- BATTENDIER MICHELIN
- BELLEGARDE DBE ETUDES REPRESENTANT CICF
- BERLEMONT BOULENGER S.A. REPRESENTANT UNRST
- BIDOT BIDOT ARCHITECTES ASSOCIES
- BLONDEAU SOCOTEC
- BLONDEAU EXPERT
- BOCHER SAS ISOCOMPOSITES
- BORDAS UNESI
- BOUKOLT PITTSBURGH CORNING FRANCE REPRESENTANT SIMD
- BOULART IMMOBILIERE 3F

MME BOURDETTE ATILH

M BRISEBARRE SOLEN

MME BROGAT TEC

- M CAMUS RMC FRANCE
- CANBOLAT LAFARGE BETONS SERVICES
- CARTE INGEROP
- CAUSSADE UCI - FFB
- CHABRIE CHABRIE ISOLATION
- CHAMPOISEAU UNESI

MME CHARBONNIER FILMM

- M CHENAF CSTB
- CREPET SOREDAL
- de RIVAS SOREDAL REPRESENTANT UNESI

MME DELARSON CERIB

- M DEVILLEBICHOT EGF.BTP
- DURAND UMGO
- DUROT RINCENT BTP SERVICES
- ETRILLARD RMC FRANCE
- FAISANTIEU CPA
- FAVRIE SYCABEL
- GIACOBINO AQC
- GOUVENOT SOLETANCHE ENTREPRISE
- GRAVIER 3 M FRANCE
- JALIL SOCOTEC
- JARIEL UNRST
- JORIOT PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES
- LACROIX
- LEBRETON SOFRADI
- LEJEUNE CSTB
- MACHET AEROPORT DE PARIS
- MAILLARD MINISTERE DE L'EQUIPEMENT, DU TRANSPORT ET DU LOGEMENT

- MARTIN BUREAU VERITAS
- MATHURIN LE BATIMENT DUNOIS
- MICHALSKI ANTEA AGENCE RHONE-ALPES

MME MICHEL LAFARGE PLATRES

- M MILLOTTE AEROPORT DE PARIS
- NAGEL REHAU
- NGUYEN STBA
- OLIVIER REPRESENTANT COUVRANEUF

MME OSMANI EIFFAGE CONSTRUCTION

- M PAILLE SOCOTEC
- PATIERNO CABINET D'EXPERTISE PATIERNO
- PAUMIER ALPHACAN REPRESENTANT COCHEBAT
- PESTEL-DEBORD ACIFC FRANCE
- PICHON POLYANE
- PINCON BNTEC

MME PINEAU AFNOR

- M PLISKIN L.P. CONSULTANT
- PUGIN ROCLAND
- RAFFARD
- ROBERT EEG SIMECSOL / USG
- SCHEY PSA PEUGEOT CITROEN DMTC/BIE/BTA
- SEGRETAIN LAFARGE BETONS DE L'OUEST REPRESENTANT SNBPE
- SENIOR REPRESENTANT UNSFA
- SOUM GA REPRESENTANT EGF.BTP
- THOMAS SNBPE
- THONIER FNTF
- VERNEAU UNECB

MME VERZURA CEBTP

M WEIDER ROCLAND FRANCE

Préambule commun aux domaines d'application des trois parties

Le présent préambule est reproduit intégralement dans chacune des trois parties du présent document. Il a pour but de déterminer la partie de la norme qui s'applique, en fonction de l'usage des locaux. Il

USAGE DES LOCAUX	Partie à appliquer
Tout local à usage industriel, tel qu'usine, atelier, entrepôt, stockage, laboratoire, quelle que soit sa superficie et quelles que soient ses charges d'exploitation	1
Local, quelle que soit sa destination, s'il est soumis à une charge d'exploitation répartie supérieure à 10 kN/m ² ou concentrée supérieure à 10 kN	1
Local commercial ou assimilé, tel que magasin, boutique, hall, réserve, chambre froide, dont la superficie excède 1 000 m ² , quelle que soit sa charge d'exploitation	1
Local commercial ou assimilé, tel que magasin, boutique, hall, réserve, chambre froide, dont la superficie n'excède pas 1 000 m ² et dont les charges d'exploitation n'excèdent pas 10 kN/m ² réparties ni 10 kN concentrées.	2
Locaux soumis à des charges d'exploitation inférieures ou égales à 10 kN/m ² réparties et/ou 10 kN concentrées, et dont l'usage est le suivant : <ul style="list-style-type: none"> · habitation collective ou d'hébergement · administratif ou bureau · santé, hôpital, clinique ou dispensaire, à l'exception des surfaces de cantines, buanderies et salles d'opération qui relèvent de la partie 1 · scolaire ou universitaire · sportif, à l'exception des surfaces homologuées · spectacles, expositions ou lieux de culte · garages ou parcs de stationnement pour véhicules légers · agricole 	2
Maisons individuelles	3

Par ailleurs, cette norme ne traite pas de certains types de dallages, qui sont donc exclus des trois domaines d'application.

Il s'agit des dallages :

- préfabriqués, précontraints, routiers, aéroportuaires, ou de patinoire ;
- non armés supportant un ensemble de charges concentrées fixes ou mobiles créant, sur le polygone enveloppant les centres d'application de chaque charge, à une distance de 4 fois l'épaisseur du dallage, une charge moyenne supérieure à 80 kN/m² ;
- supportant des équipements industriels générateurs de vibrations, chocs, ou imposant des tolérances de service plus sévères que les tolérances d'exécution combinées avec les tassements prévisibles ;
- soumis à des charges mobiles sur des roues exerçant une pression supérieure à 7,5 MPa, notamment dans le cas de roues à bandage métallique ;
- devant assurer une fonction d'étanchéité.

1 Domaine d'application

Le présent document définit les règles de conception et d'exécution des dallages en béton à base de liants hydrauliques destinés à des maisons individuelles et à leurs garages de véhicules légers attenants et à leurs sous-sols, à condition que les charges d'exploitation ne dépassent pas 2,5 kN/m².

Les charges d'exploitation sont celles définies par les normes en vigueur pour les bâtiments à usage d'habitation, ce qui exclut les murs porteurs.

NOTE

Il s'agit de la norme NF EN 1991-1-1 (ou du paragraphe 2.7 de la norme NF P 06-001 tant que la NF EN 1991-1-1 n'est pas en application) qui s'applique.

Ne sont pas visés par cette présente partie :

- les dallages à usage industriel ou assimilés qui sont traités dans la partie 1 (NF P 11-213-1) ;
- les dallages à usage autre qu'industriel ou assimilé qui sont traités dans la partie 2 (NF P 11-213-2) ;
- les dallages préfabriqués ou en béton précontraint ;
- les dallages devant assurer une fonction d'étanchéité.

2 Références normatives

Ce document comporte des références, datées ou non datées, à d'autres publications citées dans les Articles appropriés du texte. Les publications correspondantes sont énumérées ci-après. Pour les références datées, les amendements ou révisions ultérieurs de l'une quelconque de ces publications ne s'appliquent au présent document que s'ils y ont été incorporés par amendement ou révision. Pour les références non datées, la dernière édition de la publication à laquelle il est fait référence s'applique.

Règles BAEL

Règles techniques de conception et de calcul des ouvrages et constructions en béton armé suivant la méthode des états limites.

NF P 06-001

Base de calcul des constructions - Charges d'exploitation des bâtiments.

XP P 10-202

Ouvrages en maçonnerie de petits éléments - Parois et murs (Référence DTU 20.1).

NF P 14-201

Chapes et dalles à base de liants hydrauliques (Référence DTU 26.2).

NF P 15-308

Liants hydrauliques - Ciments naturels CN

NF P 18-201

Travaux de bâtiment - Exécution des travaux en béton - Cahier des clauses techniques (Référence DTU 21).

NF P 52-302

Exécution de planchers chauffants par câbles électriques enrobés dans le béton (Référence DTU 65-7).

NF P 52-303

Exécution de planchers chauffants à eau chaude utilisant des tubes en matériau de synthèse noyés dans le béton (Référence DTU 65-8).

NF P 61-202

Revêtements de sol scellés (Référence DTU 52.1).

NF P 62-202

Revêtements de sol textiles (Référence DTU 53.1).

NF P 62-203

Travaux de bâtiment - Revêtements de sols plastiques collés (Référence DTU 53.2).

NF P 63-202

Parquets collés (Référence DTU 51.2).

NF P 74-203

Peinture de sols (Référence DTU 59.3).

NF P 75-401

Isolation thermique des bâtiments frigorifiques et des locaux à ambiance régulée (Référence DTU 45.1).

NF P 94-500

Missions géotechniques - Classification et spécifications.

NF EN 206-1

Béton - Partie 1 : Spécification, performances, production et conformité.

NF EN 1991-1-1

Eurocode 1 - Actions sur les structures - Partie 1-1 : Actions générales - Poids volumiques, poids propres, charges d'exploitation des bâtiments.

CPT d'exécution

Revêtements de sols intérieurs et extérieurs en carreaux de céramiques ou analogues, collés au moyen de mortiers colles (cahier du CSTB n° 3267).

CPT d'exécution

Pose collée de revêtements céramiques en rénovation de sols dans les locaux U4P4 et U4P4S (cahier du CSTB n° 3268).

Cahier du CSTB n° 3232

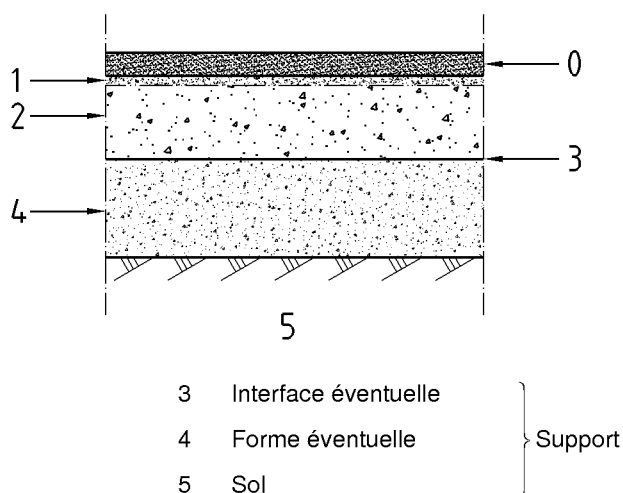
*Revêtements de sols industriels - Classement performantiel***3 Définitions**

Les définitions suivantes s'appliquent pour les besoins de la présente partie :

3.1 Dallage**3.1.1 Généralités**

Un dallage est un ouvrage en béton de grandes dimensions par rapport à son épaisseur, éventuellement découpé par des joints. Il repose uniformément sur son support, éventuellement par l'intermédiaire d'une interface. Le dallage peut intégrer une couche d'usure ou recevoir un revêtement (Figure 1).

Figure 1 Dallage, définitions

**3.1.2 Nature du dallage**

Le dallage de maison individuelle en béton armé a une épaisseur minimale définie au paragraphe 5.1 et un pourcentage minimal d'armatures défini au paragraphe 5.3.

3.1.3 Types de dallage

Un dallage est considéré comme désolidarisé, s'il n'est lié ni avec les porteurs verticaux ni aux fondations (parpaings isolés, corbeaux...)

3.2 Support

Le support est constitué par le sol, naturel ou traité, et éventuellement par la forme et/ou l'interface sur lesquels repose le dallage.

3.2.1 Forme

La forme éventuelle est constituée par un traitement du sol en place ou par des matériaux d'apport servant d'assise au dallage.

3.2.2 Interface

L'interface éventuelle est disposée directement sous le dallage : couche de réglage ou de fermeture ou de glissement, film, isolant...

3.3 Etat de surface

Il caractérise l'aspect de la surface du dallage.

3.4 Couche d'usure

Elle est obtenue par renforcement superficiel du dallage avant durcissement du béton.

4 Matériaux

4.1 Forme

4.1.1 Matériaux d'apport

Ils doivent être compactables et contrôlables. Leur nature et leurs propriétés sont précisées dans l'annexe A de la partie 1 du présent DTU.

4.1.2 Liants pour le traitement de la forme

Ce sont, notamment, les ciments, les laitiers granulés, la chaux et les cendres volantes.

4.1.3 Géotextiles et géosynthétiques

Généralement disposés sous la forme, leurs épaisseurs ne doivent pas dépasser 3 mm.

4.2 Interface

4.2.1 Couche de réglage, de fermeture ou de glissement

Elle se compose de sable ou autre matériau similaire.

4.2.2 Film

Il peut être constitué d'une feuille en polyéthylène, d'une épaisseur nominale de 150 µm au minimum ou d'une solution alternative de performances similaires.

4.2.3 Isolant

A défaut de norme spécifique aux isolants de maison individuelle, on pourra se reporter au paragraphe 4.1.1.1 et à l'annexe A de la norme NF P 75-401 (référence DTU 45.1).

4.3 Béton de dallage

Le béton doit être conforme à la norme NF EN 206-1 avec une classe minimale C20/25. Il peut être un Béton à Composition Prescrite conforme dans la norme NF P 18-201 (DTU 21), dosé à 400 kg de ciment par m³ de béton (paragraphe 4. 5.3 de la norme NF P 18-201 référence DTU 21).

Le béton doit être vibré au moyen d'une règle vibrante ou d'une poutre vibrante, mécanique ou hydraulique ou bien être de consistance fluide obtenue par utilisation de plastifiant ou de superplastifiant, en aucun cas par ajout d'eau.

4.4 Armatures

Les armatures doivent être conformes aux normes citées dans la norme NF P 18-201 (référence DTU 21).

5 Conception du dallage

5.1 Généralités

Les dallages de maisons individuelles doivent avoir une épaisseur minimale de 120 mm, il en existe deux types :

- le dallage désolidarisé (figure 2),

- le dallage solidaire (figure 3).

La fissuration du béton étant un phénomène inhérent à la nature du matériau, la présente partie vise à limiter la densité et l'ouverture des fissures sans prétendre éviter leur formation. Les renforts de dallage qui ont un rôle structurel doivent être dimensionnés selon les règlements de calcul du béton armé.

Figure 2 Dallage désolidarisé

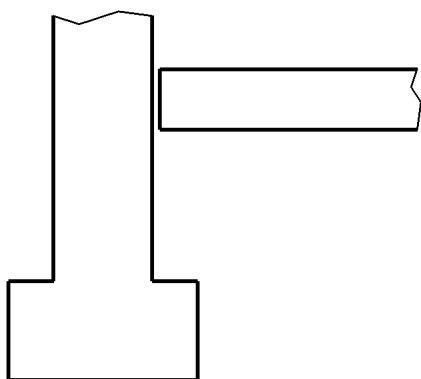
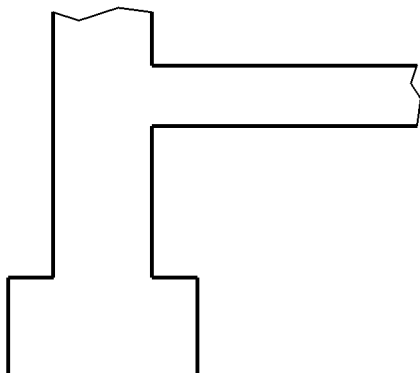


Figure 3 Dallage solidarisé



Le plus grand soin doit toujours être apporté au compactage en rive, avec un éventuel apport de matériaux et répondre ainsi aux exigences de l'article 9.

5.2 Données fondamentales

5.2.1 Actions et exigences d'utilisation

Les dallages se différencient en fonction de leur destination, de leurs caractéristiques d'utilisation et, notamment, de la nature et de l'intensité des charges à supporter. En aucun cas, les dallages ne peuvent servir d'assise à des éléments porteurs.

5.2.1.1 Définition des actions

Sauf prescriptions contraires dans les Documents Particuliers du Marché, les actions à prendre en compte sont celles précisées dans la norme NF EN 1991-1-1, (ou du paragraphe 2.7 de la norme NF P 06-001 tant que la NF EN 1991-1-1 n'est pas en application).

L'implantation et l'intensité d'éventuelles charges concentrées, fixes ou mobiles, ainsi que la surface utile de leur impact, doivent être fixées dans les DPM.

5.2.1.2 Exigences d'utilisation

Elles portent sur les états de surfaces et les tolérances d'exécution du dallage. Sauf stipulations contraires des DPM,

les états de surfaces sont fixés à l'article 12 et les tolérances d'exécution à l'article 17 du présent document.

5.2.2 Caractérisation du support et du sol

Les caractéristiques du support gouvernent l'importance des déformations et des sollicitations du dallage.

L'importance de la reconnaissance du sol doit être proportionnée au problème posé (voir article 6). Elle peut aller d'une simple enquête documentée sur le cadre géologique du site jusqu'à des études géotechniques approfondies comprenant des sondages. Dans tous les cas la reconnaissance a pour but de fournir une évaluation sécuritaire des caractéristiques des différentes couches du sol.

5.3 Armatures

En partie courante, le dallage comporte des armatures représentant 0.2 % de la section de béton du dallage dans chaque sens. Les exigences d'enrobage doivent être conformes à la norme NF P 18-201 (référence DTU 21)

NOTE 1

Pour un dallage de 120 mm d'épaisseur, cela conduit par exemple à un treillis soudé, à maille carrée de 150 mm et de diamètre de fil de 7 mm.

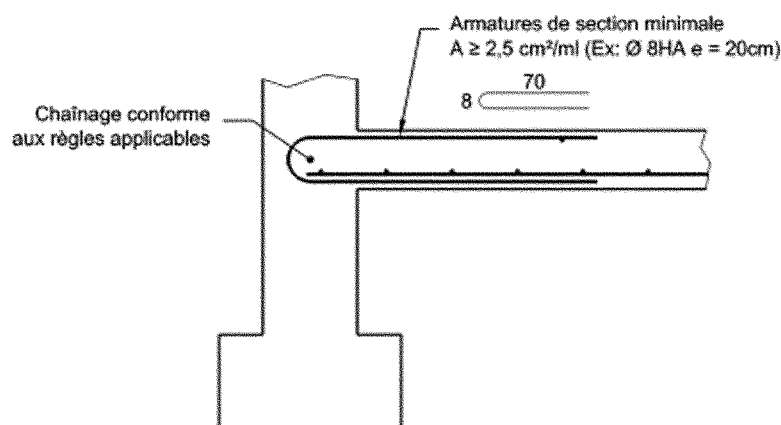
Les rives des dallages solidarisés devront comporter en plus des armatures de renfort en chapeaux de rive correspondant à une section minimale de $2.5 \text{ cm}^2/\text{ml}$.

NOTE 2

À titre d'exemples, les figures 4 et 5 ci-dessous présentent des solutions possibles de renforts de rive, soit :

- des «U» de fermeture en acier HA de $\varnothing 8 \text{ mm}$ tous les 200 mm et de longueur développée de 1,50 m (figure 4) ;
- ou des chapeaux en treillis soudé à maille carrée de $\varnothing 7 \text{ mm}$ tous les 150 mm (figure 5), l'ancrage des aciers de la nappe principale est alors assuré par une longueur au moins égale au tiers de leur longueur d'ancrage total (ou par une soudure dans le cas d'un treillis soudé).

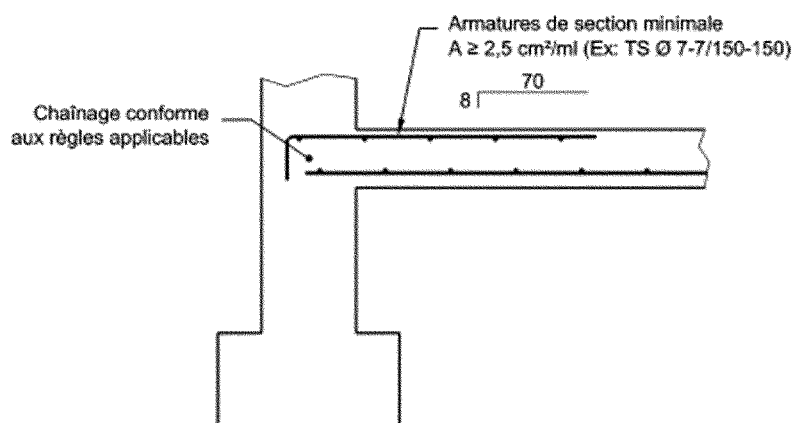
Figure 4 Exemple de renforts en «U»



Légende

- 1 Armatures de section minimale $A \geq 2,5 \text{ cm}^2/\text{ml}$ (Exemple : $\varnothing 8\text{HA } e = 20 \text{ cm}$)
- 2 Chaînage conforme aux règles applicables

Figure 5 Exemple de renforts en treillis soudé



Légende

- 1 Armatures de section minimale $A \geq 2,5 \text{ cm}^2/\text{ml}$ (Exemple : TS Ø 7 -7/150-150)
- 2 Chaînage conforme aux règles applicables

NOTE 3

Il est possible d'ajouter des fibres au béton sans justification particulière. Cependant le présent document ne vise pas les cas où il serait tenu compte des propriétés mécaniques des fibres.

5.4 Joints de retrait

Un fractionnement du dallage doit être réalisé pour des surfaces supérieures à 240 m^2 et en cas d'angle rentrant, on doit diviser la surface de dallage, de façon à ne pas avoir de surface comportant un angle rentrant et/ou de ne pas avoir de surface comportant un point fixe.

6 Reconnaissance géotechnique

La reconnaissance géotechnique est indispensable pour les maisons jumelées ou en bande ou les réalisations comportant plusieurs maisons.

6.1 Etude préliminaire

Elle consiste à déterminer si un dallage est possible ou non, sans fournir aucun élément de prédimensionnement. L'étude préliminaire correspond à la mission G11 de la norme NF P 94 500.

6.2 Etude de faisabilité

Elle comporte :

- une mission d'investigations (sondages et essais) et l'interprétation des résultats ;
- un rapport d'étude donnant les hypothèses à prendre en compte pour la justification du projet (nature et épaisseur des différentes couches, et pour chaque couche, valeur des modules de déformation), ainsi que les principes généraux de construction (couche de forme, techniques d'amélioration du sol, drainage), ainsi qu'une évaluation des risques liés aux déformations. Il correspond à la phase 1 de la mission G12 de la norme NF P 94 500 ;
- et éventuellement, des exemples de prédimensionnements et des tassements prévisibles sous charge répartie ou concentrée. Cela correspond à la phase 2 de la mission G12 de la norme NF P 94 500.

6.3 Nombre minimal de points de reconnaissance

Un point de reconnaissance est un emplacement où sont effectués un sondage et/ou des essais adaptés au sol. Le nombre minimal de points de reconnaissance est de 2, plus 1 point tous les 500 m^2 de dallage. Les sondages établis pour les fondations de la structure peuvent être utilisés pour le dallage.

L'enquête peut conduire à augmenter le nombre de points de reconnaissance.

6.4 Profondeur des reconnaissances

La reconnaissance du sol doit être menée jusqu'à la profondeur où la compressibilité du substratum peut être considérée comme négligeable.

7 Enquête sur le sol par l'entrepreneur

Dans les cas autres où la reconnaissance géotechnique n'est pas imposée par l'article 6 et n'est pas fournie à l'entrepreneur, celui-ci doit, avant la remise de son offre, réaliser une enquête afin d'obtenir les renseignements ci-après :

- absence d'anomalies liées au contexte régional et local (exemples : anciennes carrières souterraines ou à ciel ouvert, risque karstique...) ;
- terrain horizontal ou en faible pente, sans risque notoire de glissement ;
- terrain non inondable et absence de source ;
- niveaux de la nappe phréatique plus bas que le dallage, quelle que soit la saison et les années ;
- sols non référencés, par le Bureau de Recherche Géologique et Minière, ou tout autre organisme compétent, comme sols sensibles au retrait/gonflement ;
- sols de nature homogène sans point dur (rognons, blocs...) ;
- absence de remblais récents ou évolutifs ;
- absence de végétation à proximité (éloignement > de 1 à 1.5 fois la hauteur de l'arbre adulte).

NOTE

L'annexe A du présent document précise les risques encourus par le constructeur avec certains terrains.

L'enquête est menée sur place, sur le terrain à construire, auprès des services techniques municipaux ou de tout organisme susceptible de communiquer les renseignements énumérés ci-dessus.

Si lors de ses travaux, l'entrepreneur constate une anomalie non détectable par l'enquête ci-dessus et compromettant l'exécution du dallage, il avertira le maître d'ouvrage de l'impossibilité de réaliser les travaux convenus au contrat et lui demandera de revoir les termes du marché.

8 Préparation du sol

La préparation du sol comporte tout ou partie des opérations suivantes : décapage, nivellement, drainage, matériau d'apport ou de remplacement, compactage.

Les opérations sont les suivantes :

- décapage de la terre végétale, des végétaux, des matières organiques, des déchets, purge éventuelle ;
- nivellement du sol et dressage selon un plan horizontal ;
- drainage si nécessaire (annexe de la XP 10-202-2, référence DTU 20.1) ;
- incorporation, si besoin, d'un matériau dans le but d'améliorer la compacité de l'assise ;
- compactage à réaliser sur la totalité de l'emprise du dallage et faisant l'objet d'un contrôle des résultats.

NOTE

On apportera un soin particulier au remblaiement des tranchées des canalisations

9 Propriétés du support

Le module de déformation du support (avec ou sans forme) déterminé en surface, par essai à la plaque est au moins égal à :

$K_w = 30 \text{ MPa/m}$ pour une plaque de diamètre 75 cm.

NOTE

Les caractéristiques de la forme ne peuvent pas être à elles seules garantes du bon comportement du support et du dallage.

10 Forme

La forme, lorsqu'elle s'impose, constitue la fondation du dallage et doit avoir une épaisseur minimale de 20 cm.

10.1 Constitution

Les matériaux constituant la forme ne doivent être, ni plastiques, ni sensibles à l'eau. Ils doivent être chimiquement neutres et ne comporter ni gravois, ni matières organiques. On peut donc utiliser tous les matériaux sains qui répondent à ces conditions : cailloux, graviers, sables, mélangés ou non.

On peut également utiliser des matériaux tout-venant à condition que la répartition des composants soit régulière au plan de la granulométrie. Afin d'éviter les remontées capillaires, le diamètre du plus petit granulat doit être au moins de 4 mm.

10.2 Mise en oeuvre

La mise en oeuvre doit s'opérer par répandage et compactage en couches régulières, dont l'épaisseur doit être adaptée au matériel utilisé, sans dépasser 20 cm par couche.

Le compactage doit s'effectuer sur toute la surface de la forme, y compris le long des murs et poteaux fondés et au droit des canalisations, avec des moyens adaptés.

11 Etat de surface du support et interface

L'état de surface doit être aménagé pour préserver l'intégrité de la couche de glissement ou de l'isolant.

Dans ce but, on doit répandre, soit un lit de sable de 5 cm environ d'épaisseur moyenne, soit un lit de mortier maigre de 3 cm.

Un film anticapillaire et/ou pare-vapeur peut s'avérer nécessaire lorsqu'il subsiste un risque de remontées capillaires ou de diffusion d'humidité.

Un tel film peut être constitué par une feuille plastique.

Dans le cas où une couche isolante est prévue, celle-ci devra être conforme aux indications fournies en 14.

L'état de surface sur lequel repose cette couche doit permettre une assise plane et continue.

Le film sera disposé sur l'isolant.

12 Etats de surfaces du dallage

12.1 Etats de surface courants

- " brut de règle " réalisé par dressage à la règle, manuellement ou mécaniquement ;
- " surfacé " réalisé par talochage manuel ou mécanique ;
- " lissé ", le souvent mécaniquement.

Sauf prescriptions particulières des DPM, les états de surface retenus sont les suivants :

- " brut de règle " pour les dallages destinés à recevoir des revêtements scellés ou des chapes rapportées ;
- " lissé " pour les dallages destinés à recevoir, un revêtement collé, une couche d'isolation ou un revêtement scellé désolidarisé ;
- " surfacé " dans les autres cas.

12.2 Etats de surface particuliers

- réalisé par passage au balai sur le béton frais après talochage de la surface, il s'agit d'un état de surface dit " balayé " ;
- réalisé par passage d'un rouleau.

13 Présence de canalisations, câbles ou fourreaux

Dans le cas où ces éléments sont placés sous le dallage, la distance entre leur génératrice supérieure et la sous face du dallage doit être au moins égale à leur diamètre majoré de 5 cm.

Dans le cas où ces éléments sont incorporés dans le dallage, ils doivent respecter, sauf localement au droit des croisements les dispositions constructives ci-après :

- leur diamètre ne doit pas excéder 1/5 de l'épaisseur du dallage dans la zone considérée ;
- leur enrobage et la distance horizontale qui les sépare doit être au minimum de une fois leur diamètre sans être inférieurs à 5 cm.

Ils permettent les déformations du dallage sous l'effet du retrait et des variations thermo-hygrométriques, notamment celles verticales différentielles au droit des joints.

Les traversées verticales du dallage sont autorisées avec fourreaux.

14 Isolation thermique

La déformabilité des isolants doit être prise en compte.

Aucun isolant utilisé ne doit se déformer de plus de 2 % ni avoir un module élastique E_s inférieur à 2,1 MPa.

NOTE

La pose d'une isolation horizontale périphérique sous dallage est susceptible de générer des désordres par tassement différentiel. Afin de satisfaire la réglementation en vigueur, il convient, entres autres, de s'orienter vers l'une des solutions suivantes :

- isolation thermique verticale en bêche périphérique ;
- isolation thermique horizontale sous l'ensemble de la surface du dallage, posée sur un support compacté, et ne dépassant pas la déformation indiquée ci-dessus ;
- toute autre solution ne générant pas de désordre par tassements différentiels.

15 Film

Dans le cas d'utilisation d'une feuille plastique (polyéthylène par exemple), l'épaisseur minimale définie en 4.2.2 respectera les tolérances en vigueur.

16 Exécution des travaux

16.1 Constat de l'état altimétrique du support

Sauf spécifications particulières des DPM, le niveau du support est celui du dallage fini diminué de son épaisseur avec une tolérance de ± 10 mm.

16.2 Mise en place de l'interface éventuelle

Lorsqu'elle est nécessaire, elle doit reposer sur son support de façon continue.

Si cette interface est constituée de film de polyéthylène, les lés ont un recouvrement de 20 cm minimum.

16.3 Exécution du dallage

Elle respecte la norme NF P 18-201 (Référence DTU 21).

Elle est interdite sur support gelé.

En l'absence de film, la couche de réglage, de fermeture ou de glissement, doit être humidifiée avant mise en place du béton.

16.3.1 Mise en oeuvre des armatures

Les armatures des dallages doivent être calées et leur enrobage doit être conforme aux règles en vigueur.

16.3.2 Mise en oeuvre du béton

Les bétons doivent être vibrés en partie courante et le long des coffrages. L'emploi de béton autoplaçant, respectant le paragraphe 4.3, permet d'éviter les opérations de vibration.

16.3.3 Cure

La face supérieure du dallage doit faire l'objet d'une cure par application d'un produit de cure, par arrosage ou par tout autre moyen de maintien de l'humidité en surface.

17 Tolérances d'exécution du dallage

Compte tenu des déformations du dallage dues aux retraits linéaire et différentiel, la conformité du dallage aux prescriptions doit être vérifiée au plus tard deux semaines après mise en place du béton et avant chargement du dallage.

Les tolérances d'exécution du dallage sont celles précisées ci-après, sauf prescriptions particulières des DPM.

17.1 Tolérances de planéité locale

A défaut d'autres précisions dans les DPM,

- le nombre de points de contrôle est au minimum de 10 ;
- la planéité peut être mesurée au moyen d'une règle de 2 m et d'un réglet de 0,20 m posés à leurs extrémités sur deux cales ;
- les tolérances (mm) sont définies dans le tableau ci-après en fonction de l'état de surface retenu :

État de surface	Brut de règle	Surfacé	Lissé
Planéité sous règle de 2 m	15	10	7
Planéité sous règle de 0,20 m	sans objet	3	2

Dans le cas où le dallage est destiné à recevoir un revêtement de sol collé ou scellé désolidarisé ou sur sous-couche isolante, les tolérances de planéité sous règles de 2 m et 0.20 m sont respectivement de 7 mm et 2 mm.

Les tolérances ci-dessus ne concernent que le dallage lui-même et non celles des revêtements, qui sont traités dans les textes correspondants, à savoir :

- une chape rapportée (NF P 14-201, Référence DTU 26.2)
- un sol scellé (NF P 61-202, Référence DTU 52.1)
- un sol textile (NF P 62-202, Référence DTU 53.1)
- un sol plastique collé (NF P 62-203, Référence DTU 53.2)
- un parquet collé (NF P 63-202, Référence DTU 51.2)
- une peinture de sol (NF P 74-203, Référence DTU 59.3)
- un sol céramique collé au mortier colle (CPT d'exécution, fascicule 3267).

17.2 Tolérances d'horizontalité ou de pente

Elle vaut en mm : $10(L)^{1/3}$

L : longueur exprimée en mètre, sur laquelle, on effectue la mesure.

Annexe A (informative) Reconnaissance du sol par le constructeur

Le constructeur de maison individuelle pourra s'affranchir d'études géotechniques approfondies, en respectant un certain nombre de précautions énumérées ci-dessous :

NOTE

L'étude géotechnique pratiquée par un bureau d'étude permet de limiter le risque géotechnique.

Il s'agit essentiellement d'une enquête menée sur place aussi bien dans la localité que sur le terrain lui-même. Les principaux points à examiner sont les suivants :

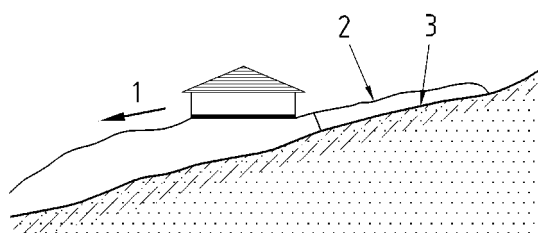
A.1.1 Le contexte local

Il peut être connu en consultant les services techniques des municipalités et des organismes professionnels quand il en existe. Il doit permettre de dégager les particularités du sol et du régime des eaux, ainsi que les difficultés rencontrées lors de l'édification des bâtiments voisins.

A.1.2 La morphologie du terrain

La configuration du terrain peut être quelquefois de nature à obliger à abandonner le dallage au profit d'un plancher. C'est ainsi que les terrains en pente peuvent comporter une couche inclinée de moindre résistance (argile, limon, schiste) jouant le rôle de "lubrifiant" par rapport aux couches dures superposées et susceptibles de provoquer un glissement sous l'effet des charges. Il est donc nécessaire, dans ce cas, de prévoir des puits ou des sondages de reconnaissance effectués par des spécialistes. En outre, l'importance de la pente peut obliger à des déblais remblais importants qui sont toujours générateurs de tassements différentiels.

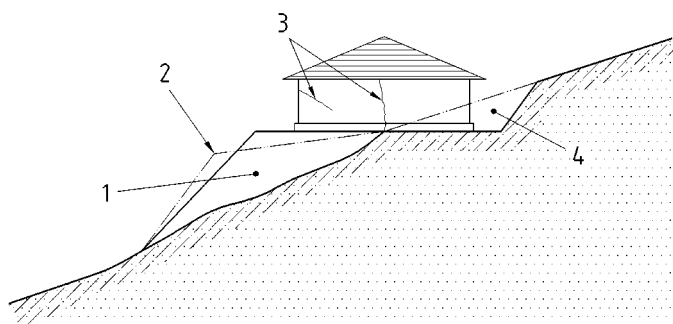
Figure A.1 Les terrains en pente



Légende

- 1 Glissement
- 2 Sol perméable
- 3 Lit d'argile

Figure A.2 Déblais - remblais



Légende

- 1 Remblai
- 2 Tassement du remblai
- 3 Fissures
- 4 Déblais

D'autre part, sur des terrains horizontaux apparemment plans, il faut se méfier des points bas constituant des "cuvettes". Ces points, en particulier si le sol est imperméable, sont en effet les réceptacles des eaux de ruissellement. Ils imposent, en général, un assainissement d'ensemble fort onéreux nécessitant des réseaux de drainage associés souvent à des remblais compactés.

A.1.3 Le régime des eaux

Ce point, qui dépend essentiellement des précipitations est lié à la situation du terrain par rapport aux cours d'eau et à leur bassin versant. Il doit être examiné du double point de vue des eaux de ruissellement et des eaux souterraines.

a eaux de ruissellement

Il faut déterminer leur importance, leur direction et leur sens. On consultera dans ce but les relevés statistiques météorologiques du lieu pour noter les quantités moyennes et les quantités instantanées. On devra surtout tenir compte de ces dernières provoquées par des pluies d'orage. On consultera également la carte topographique au 1/25.000^e du lieu dont le tracé en courbes de niveaux permettra de définir le parcours des eaux. Associés à la perméabilité du sol, tous ces renseignements permettront de prévoir les travaux de protection : cote altimétrique du dallage, drainage du terrain, réseau d'évacuation des eaux pluviales ainsi que l'implantation des travaux de voirie et l'importance des espaces verts.

b eaux souterraines

Le niveau de la nappe phréatique n'est pas généralement constant. Il peut varier dans de notables proportions et atteindre durant certaines périodes de l'année une cote voisine de celle du terrain naturel. Ces variations provoquent des modifications de la teneur en eau du terrain qui influent sur le tassement. Elles sont donc préjudiciables à la stabilité du terre-plein. Elles peuvent être mesurées, selon l'importance du terrain à reconnaître, soit au moyen d'un puits terrassé dont la profondeur n'excèdera pas généralement 2,00 m environ, soit au moyen de trous forés et tubés pour former des piézomètres dans lesquels on relève le niveau régulièrement pendant la période humide de l'année.

Les terrains inondables ne peuvent recevoir des dallages sur terre-plein, à moins de travaux spéciaux d'assainissement et de protection importants qui sortent du cadre des travaux courants.

A.1.4 La nature du sol

La nature du sol peut parfois faire abandonner le dallage au profit d'un plancher. Les sols présentent une très grande variété de natures et peuvent faire l'objet de classements différents selon les critères que l'on considère. Le présent document se borne à rappeler les quelques natures essentielles de sol dont certaines sont susceptibles de présenter des difficultés pour le constructeur et renvoient pour de plus amples renseignements aux ouvrages spécialisés.

En se plaçant au point de vue des difficultés présentées, on peut distinguer dans l'ordre croissant :

- a les sols rocheux : poudingues, roches dures, roches très dures : ces sols ne présentent pas généralement de difficulté particulière pour l'établissement d'un terre-plein. Dans certains cas, s'ils sont homogènes et pratiquement horizontaux il sera même possible de faire l'économie du terre-plein en coulant directement le dallage sur la roche en place ;
- b les sols caillouteux : ils peuvent être rattachés aux précédents pour le critère considéré ;
- c les sols sableux : Ils présentent une grande variété de nature et de granulométrie. Les sables en place, propres et homogènes, constituent une bonne assise de fondation parfaitement saine. Par contre, certains sables sont associés à des éléments plus fins tels que des limons et des argiles qui modifient considérablement leur comportement sous charge en présence d'eau. Ces sables peuvent fluer plus ou moins s'ils sont humides même sous faible charge et surtout s'il y a circulation d'eau. Ils ne peuvent être stabilisés que par un assainissement en profondeur par rabattement de nappe et drainage permettant de descendre le niveau de l'eau à une cote notablement inférieure à celle de l'assise des fondations. Quoi qu'il en soit, ils présentent toujours un risque pour les fondations ;
- d les sols argileux : ces sols nécessitent toujours de grandes précautions en matière de dallage. La consultation d'un spécialiste est nécessaire. Souvent, le sol argileux recouvre une couche perméable. Cette dernière peut emmagasiner occasionnellement des eaux d'infiltration qui viennent au contact de l'argile. Il se produit alors un gonflement qui peut soulever les dallages d'autant plus facilement que ces dernières s'opposent généralement à l'évaporation naturelle de l'eau. On se trouve alors en présence d'argile " gonflante " qui développe des efforts d'expansion d'autant plus désastreux pour les constructions que les charges transmises par les dallages sont faibles ;

Un phénomène similaire qui est dû aux eaux de pluies, peut également se produire sous l'effet des variations de teneur en eau de la couche superficielle du sol. Dans ce cas, si la teneur en eau sous le terre-plein reste relativement constante, par contre, celle du sol au pourtour varie en fonction des conditions atmosphériques. L'eau de pluie imprègne le sol et le fait gonfler, l'insolation le dessèche et lui donne du retrait.

Il est donc nécessaire d'associer la forme au niveau où les variations de teneur en eau sont suffisamment faibles, ce qui impose des travaux d'assainissement importants et onéreux. En conséquence, pour cette double raison, il est déconseillé de poser le dallage sur de tels sols sans prendre des mesures nécessaires.

- e les sols gypseux et calcaire : des cavités, parfois très importantes, peuvent se développer dans le gypse et dans les calcaires par dissolution. Il convient dans ce cas de s'assurer que de tels phénomènes n'affectent pas la portance du support du dallage.

A.1.4.1 L'homogénéité du sol**NOTE**

L'annexe A de NF P 11-213-1 et NF P 11-213-2 donne une classification des sols, définit les caractéristiques minimales d'un support de dallage, précise le contenu de la reconnaissance géotechnique, et mentionne des techniques d'amélioration des sols.

L'homogénéité du sol a une grande importance sur la stabilité des fondations en général et le terre-plein d'un dallage n'échappe pas à la règle malgré les faibles charges qu'il transmet.

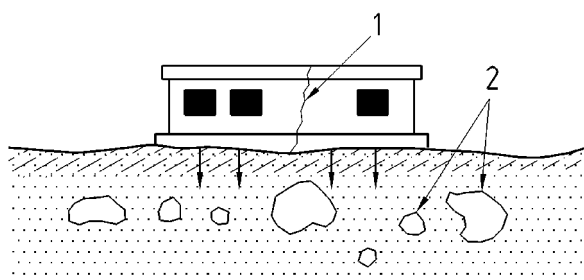
Le tassement des sols hétérogènes, contrairement à celui des sols homogènes présente des valeurs différentes selon les points d'application de la charge (tassements différentiels).

Il convient donc de s'assurer de la bonne homogénéité du sol. Dans ce but, on devra éviter d'implanter le terre-plein sur les sols suivants, à moins d'aménagements :

- des sols meubles comportant des rognons rocheux susceptibles de constituer des points durs. On rencontre souvent ce genre de sol dans les régions riches en pierres meulières, en arènes granitiques, en éboulis rocheux... où il n'est pas rare de trouver des rognons rocheux de plusieurs mètres cubes qui affleurent très près le niveau du terrain naturel ;
- des sols de natures différentes. Un premier examen d'aspect permet généralement d'en faire la localisation. Cet examen peut être, éventuellement complété, en cas de doute, par quelques essais effectués soit sur place, soit en laboratoire ;
- des sols constitués par des remblais en cours de consolidation ou évolutifs. La durée de consolidation étant très variable et difficile à déterminer avec précision, on devrait s'abstenir de construire un terre-plein sur de tels sols ;
- des sols récemment défrichés.

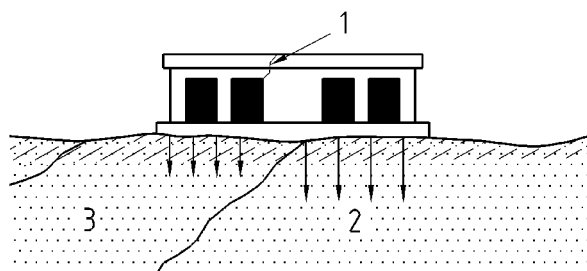
D'autre part, les implantations faites pour partie en déblais et pour partie en remblais doivent être évitées dans toute la mesure du possible, à moins de pouvoir réaliser un compactage efficace offrant une stabilisation parfaite de la plate-forme. Les résultats doivent toujours être vérifiés par des essais, ce qui alourdit le coût des travaux.

Figure A.3 Hétérogénéité du sol

**Légende**

- 1 Fissure probable
2 Rognons

Figure A.4 Hétérogénéité du sol

**Légende**

- 1 Fissure probable
- 2 Sol très compressible
- 3 Sol peu compressible

A.1.4.2 La végétation

Il est nécessaire d'éloigner les plantations d'arbres ; le retrait provoqué par l'action de succion des racines se fait sentir jusqu'à une distance de 1 à 1,5 fois la hauteur de l'arbre adulte et même parfois plus pour certaines essences. Par ailleurs, la croissance des racines peut entraîner des phénomènes de soulèvement.

Annexe B (informative) Préparation du sol**B.1 Préparation du sol**

Ce sont les données fournies par la reconnaissance du terrain qui conditionnent en grande partie la préparation du sol. Celles-ci étant multiples et variées il n'est pas possible d'envisager tous les cas et l'on se borne, dans ce qui suit, aux opérations essentielles de préparation du sol.

On doit généralement distinguer quatre opérations : le décapage, le nivellement, le compactage, le drainage. Ces opérations ne sont d'ailleurs pas toutes indispensables dans tous les cas, cela dépend de la nature et des caractéristiques mécaniques du sol.

Une fois ces opérations réalisées, toute circulation lourde sur la plate-forme est prohibée, sauf dimensionnement spécifique de la forme

B.1.1 Décapage

Cette opération a pour but de débarrasser le sol de fondation de la végétation et d'une manière générale de toutes les matières organiques susceptibles de se décomposer, auxquelles s'ajoutent, bien entendu les déchets et gravois lorsqu'ils existent. En fait, cela conduit, après désouchage si besoin est, à éliminer la terre végétale.

Cette terre est souvent stockée à part sur un lieu de dépôt fixé par le Maître d'oeuvre pour être ensuite utilisée lors de l'aménagement des abords.

B.1.2 Nivellement

Après décapage, le sol doit être nivelé et dressé selon un plan grossièrement horizontal.

B.1.3 Compactage

Cette opération permet d'améliorer la force portante du sol et partant, de réduire le tassement sous charge. Mais, il peut être nécessaire, comme indiqué au chapitre précédent, de procéder préalablement à une stabilisation ou à un remaniement du sol. Ce dernier est obtenu à l'aide d'un matériau d'apport que l'on incorpore au sol existant, dans le but d'améliorer sa compacité. Le compactage doit systématiquement faire l'objet d'une étude appropriée.

B.1.4 Drainage

Les remontées capillaires sont moins à craindre au travers des dallages fondés sur une forme en cailloux constituant une structure caverneuse dans laquelle les forces capillaires sont nulles. Par contre, les formes en matériaux

tout-venant peuvent présenter des risques de remontées capillaires.

Liste des documents référencés

- #1 - DTU 13.3 (NF P11-213-1) (mars 2005) : Dallages - Conception, calcul et exécution - Partie 1 : cahier des clauses techniques des dallages à usage industriel ou assimilés + Amendement A1 (mai 2007) (Indice de classement : P11-213-1)
- #2 - DTU 13.3 (NF P11-213-2) (mars 2005) : Dallages - Conception, calcul et exécution - Partie 2 : cahier des clauses techniques des dallages à usage autre qu'industriel ou assimilés + Amendement A1 (mai 2007) (Indice de classement : P11-213-2)
- #3 - Règles BAEL 91 (DTU P18-702) (mars 1992) : Règles techniques de conception et de calcul des ouvrages et constructions en béton armé suivant la méthode des états limites (Règle DTU de calcul retirée) + Amendement A1 (février 2000)
- #4 - NF DTU 26.2 P1-1 (avril 2008) : Travaux de bâtiment - Chapes et dalles à base de liants hydrauliques - Partie 1-1 : Cahier des clauses techniques types (Indice de classement : P14-201-1-1)
- #5 - DTU 21 (NF P18-201) (mars 2004) : Travaux de bâtiment - Exécution des ouvrages en béton - Cahier des clauses techniques (Indice de classement : P18-201)
- #6 - DTU 65.7 (NF P52-302-1) (mai 1993) : Exécution de planchers chauffants par câbles électriques enrobés dans le béton - Partie 1 : Cahier des clauses techniques + Amendement A1 (septembre 1999) (Indice de classement : P52-302-1)
- #7 - DTU 53.1 (NF P62-202-1) (avril 2001) : Revêtements de sol textiles - Partie 1 : Cahier des clauses techniques (Indice de classement : P62-202-1)
- #8 - NF DTU 53.2 P1-1 (avril 2007) : Travaux de bâtiment - Revêtements de sol PVC collés - Partie 1-1 : Cahier des clauses techniques (Indice de classement : P62-203-1-1)
- #9 - NF DTU 51.2 P1-1 (mai 2009) : Parquets - Pose des parquets à coller - Partie 1-1 : Cahier des clauses techniques (Indice de classement : P63-202-1-1)
- #10 - NF DTU 51.2 P1-2 (mai 2009) : Parquets - Pose des parquets à coller - Partie 1-2 : Critères généraux de choix des matériaux (CGM) (Indice de classement : P63-202-1-2)
- #11 - DTU 45.1 (NF P75-401-1) (octobre 2001) : Isolation thermique des bâtiments frigorifiques et des locaux à ambiance régulée - Partie 1 : Cahier des clauses techniques (Indice de classement : P75-401-1)
- #12 - NF DTU 52.2 P1-1-3 (décembre 2009) : Travaux de bâtiment - Pose collée des revêtements céramiques et assimilés - Pierres naturelles - Partie 1-1-3 : Cahier des clauses techniques types pour les sols intérieurs et extérieurs (Indice de classement : P61-204-1-1-3)
- #13 - NF DTU 52.2 P1-2 (décembre 2009) : Travaux de bâtiment - Pose collée des revêtements céramiques et assimilés - Pierres naturelles - Partie 1-2 : Cahier des critères généraux de choix des matériaux (Indice de classement : P61-204-1-2)
- #14 - NF DTU 52.2 P2 (décembre 2009) : Travaux de bâtiment - Pose collée de revêtements céramiques et assimilés - Pierres naturelles - Partie 2 : Cahier des clauses administratives spéciales types (Indice de classement : P61-204-2)
- #15 - Pose collée de revêtements céramiques et assimilés - pierres naturelles - en rénovation de sols intérieurs dans les locaux P4 et P4S - Cahier des Prescriptions Techniques d'exécution (e-Cahiers du CSTB, Cahier 3530_V3, mai 2011)

Liste des figures

- Figure 1 Dallage, définitions
- Figure 2 Dallage désolidarisé
- Figure 3 Dallage solidarisé
- Figure 4 Exemple de renforts en «U»
- Figure 5 Exemple de renforts en treillis soudé
- Figure A.1 Les terrains en pente
- Figure A.2 Déblais - remblais
- Figure A.3 Hétérogénéité du sol
- Figure A.4 Hétérogénéité du sol

Liste des tableaux

- Tableau de l'article : Préambule commun aux domaines d'application des trois parties
- Tableau de l'article : 17.1 Tolérances de planéité locale