



Ministère
de l'Équipement,
des Transports
et du Logement

Secrétariat
d'État
au Logement

Secrétariat
d'État
aux Transports

FASCICULE SPECIAL N° 92-12

BULLETIN Officiel

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES GÉNÉRALES

Fascicule n° 29

Travaux, construction, entretien des voies,
places et espaces publics, pavés et dallés
en béton ou en roche naturelle

réimpression

Direction des affaires économiques et internationales

Page laissée intentionnellement blanche

TABLE DES MATIÈRES

Extrait du décret n° 92-72 du 16 janvier 1992 relatif à la composition du Cahier des Clauses Techniques Générales applicables aux marchés publics de travaux et approuvant ou modifiant divers fascicules

V

Composition du groupe de travail chargé de la révision du fascicule n° 29

VII

Pages

Fascicule n° 29 :

Sommaire

3

Annexes

55

Page laissée intentionnellement blanche

**EXTRAITS DU DÉCRET N° 92-72 DU 16 JANVIER 1992
RELATIF A LA COMPOSITION DU CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES GÉNÉRALES
APPLICABLES AUX MARCHÉS PUBLICS DE TRAVAUX ET APPROUVANT OU MODIFIANT DIVERS FASCICULES**

(Journal officiel du 22 janvier 1992)

Article premier. - Sont approuvés, en tant que fascicules du Cahier des Clauses Techniques Générales aux marchés publics de travaux, les fascicules suivants :

Fascicules applicables au génie civil et au bâtiment (annexe I).

Fascicule n° 29 : - Travaux, construction, entretien des voies, places et espaces publics, pavés et dalles en béton ou en roche naturelle.

Page laissée intentionnellement blanche

GRUPE PERMANENT D'ÉTUDES DES MARCHÉS DE TRAVAUX

Composition du groupe de travail chargé de la révision du fascicule n° 29

Président :

M. ROUSSEL, Ingénieur en Chef, Communauté urbaine de Lille.

Membres :

MM. BEN ARAB, Société VIA France ;
BLANCHET, Port autonome du Havre ;
BOYER, Architecte à Paris ;
Mme CHEVRANT BRETON, Mairie de Rueil-Malmaison ;
MM. CHRISTORY, Laboratoire régional de l'ouest parisien ;
CLUZAUD, Mairie de Paris ;
Mme DANARD, CETUR ;
MM. DELEURENCE, Laboratoire régional nord Picardie ;
DESCHAMPS, STU ;
DUBRAC, Entreprise DUBRAC Frères ;
FERRIOL, Mairie de Rouen ;
FRANCESCHI, Mairie de Marseille ;
GRESSET, Mairie de Paris ;
GRISELIN, Laboratoire régional de l'ouest parisien ;
JACQUIER, Société Ain Agglo ;
JIMBERT, Communauté urbaine de Lyon ;
HECQUET, Etablissements HECQUET ;
LAINE, F.I.B. ;
LE COZ, Mairie de Quimper ;
LEDOUR, Mairie de Paris ;
MAJCHERCZYK, C.E.B.T.P. ;
MALOBERTY, DDE des Yvelines ;
MAMILLAN, C.E.B.T.P.;

MARTIN, Fédération du grès ;
MICHAUD, Les préfabriques bressanes ;
MIGLIARINI, Fédération du granit ;
MOUBECHÉ, Mairie de Rennes ;
ORMAN, Association des poseurs professionnels du B.T.P. ;
PASCAL, S.M.A.G. ;
RAUCH , Mairie de Paris ;
RICHE, COCHERY BOURDIN CHAUSSEE ;
RIMATTEI, Mairie de Marseille ;
RONCIERES, Société centrale du granit ;
ROUX, Mairie de Rennes ;
VERMEIL, S.N.P.E.P. ;
VIDAL, Mairie d'Aubervilliers ;
VINCENSINI, A.F.N.O.R.

Secrétaires :

MM. DUTRUEL, CERIB, et GAMBARD, CETUR.

**MINISTÈRE DE L'ÉQUIPEMENT,
DU LOGEMENT
ET DES TRANSPORTS**

**Direction des Affaires Économiques
et Internationales**

**MINISTÈRE DE L'ÉCONOMIE
ET DES FINANCES**

**Commission Centrale des Marchés
Groupe Permanent d'Étude
des Marchés de Travaux**

Marchés publics de travaux de génie civil et de bâtiment

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES GÉNÉRALES

FASCICULE N° 29

**TRAVAUX, CONSTRUCTION, ENTRETIEN
DES VOIES, PLACES ET ESPACES PUBLICS,
PAVÉS ET DALLÉS EN BÉTON OU EN ROCHE NATURELLE**

(Décret n° 92-72 du 16 janvier 1992)

1992

Page laissée intentionnellement blanche

SOMMAIRE

Chapitre 1 - DISPOSITIONS GÉNÉRALES

Article 1 - Champ d'application	p. 6
Article 2 - Consistance des prestations	p. 7
Article 3 - Classification et désignation des produits	p. 8
3.1 Pavés en roche naturelle	
3.2 Dalles en roche naturelle	
3.3 Pavés en béton	
3.4 Dalles en béton	

Chapitre 2 - MATÉRIAUX OU PRODUITS

Article 4 - Provenance des matériaux ou produits	p. 14
4.1 Pavés et dalles en roche naturelle	
4.2 Pavés et dalles en béton	
4.3 Matériaux pour lit de pose	
4.4 Matériaux de jointoiement	
Article 5 - Dimensions des produits	p. 19
5.1 Pavés en roche naturelle	
5.2 Pavés en béton	
5.3 Dalles en roche naturelle	
5.4 Dalles en béton	
Article 6 - Caractéristiques physiques et mécaniques des produits	p. 22
6.1 Pavés et dalles en roche naturelle	
6.2 Pavés et dalles en béton	
Article 7 - Contrôles de la qualité des matériaux et des produits effectués à la livraison	p. 24
7.1 Pavés et dalles en roche naturelle	
7.2 Pavés et dalles en béton	
7.3 Matériaux pour lit de pose et pour jointoiement	
7.4 Moyens d'essai	

Chapitre 3 - EXÉCUTION DES TRAVAUX

Article 8 - Prescriptions générales	p. 26
8.1 Programme d'exécution des travaux	
8.2 Documents de suivi d'exécution du chantier	
8.3 Approvisionnement et vérification des matériaux et des produits	
Article 9 - Acceptation des assises et du drainage	p. 28
9.1 Structure	
9.2 Planéité - pentes	
9.3 Niveau de l'assise par rapport au niveau final	
9.4 Défectuosités	
9.5 Drainage et évacuation des eaux superficielles	
Article 10 - Mise en œuvre des pavés en roche naturelle	p. 30
10.1 Lit de pose des pavés	
10.2 Pose des pavés	
10.3 Réalisation des joints ou de l'opération de rejointoiement	
10.4 Dispositions particulières	
Article 11 - Mise en œuvre des pavés en béton	p. 36
11.1 Lit de pose des pavés	
11.2 Pose des pavés	
11.3 Réalisation des joints	
11.4 Dispositions particulières	
Article 12 - Mise en œuvre des dalles	p. 39
12.1 Techniques de pose des dalles de fendage en granit	
12.2 Techniques de pose des dalles en roche naturelle clivées	
12.3 Techniques de pose des dalles en béton ou des dalles mécanisées en roche naturelle	
12.4 Dispositions particulières	
Article 13 - Travaux divers et travaux de finition	p. 48
13.1 Revêtements réalisés avec des produits ou des matériaux différents	
13.2 Raccordements avec les ouvrages émergents	
13.3 Travaux de finition	

Chapitre 4 - OPÉRATIONS PRÉALABLES A LA RÉCEPTION

Article 14 - Nature des opérations

14.1 Contrôles d'ordre géométrique

14.2 Caractéristiques de surface

p. 50

Chapitre 5 - ENTRETIEN

Article 15 - Travaux d'entretien

15.1 Entretien et nettoyage de surface

15.2 Entretien préventif

15.3 Entretien curatif

p. 51

ANNEXES

Annexe A - Modalités de l'essai de rupture par flexion pour les dalles en roche naturelle

p. 55

Annexe 1 - Récapitulatif des dates de parution des normes citées dans le fascicule 29

p. 57

Annexe 2 - Lexique relatif à la mise en oeuvre des pavés en roche naturelle

p. 58

Annexe 3 - Liste des organismes cités dans le fascicule 29

p. 67

CHAPITRE PREMIER

DISPOSITIONS GÉNÉRALES

ARTICLE 1 - Champ d'application

Pour le choix et la mise en œuvre des matériaux, on distingue:

- Les espaces normalement ouverts à la circulation automobile y compris les véhicules lourds:

- voies et places,*
- rues mixtes piétons/bus,*
- zones à priorités piétonnes (places traversantes);*

- Les espaces interdits ou exceptionnellement ouverts à la circulation générale

- voies et places piétonnes,*
- trottoirs,*
- pistes et bandes cyclables;*

- Les espaces inaccessibles à la circulation automobile.

La fourniture et la mise en œuvre des bordures et caniveaux font l'objet du fascicule 31.

Dans les cas d'aménagements où la circulation n'est pas autorisée, et/ou des contraintes d'utilisations particulières peuvent apparaître (perré, berge, zone inondable, revêtement de talus...), une étude spécifique doit être envisagée au CCTP.

CHAPITRE PREMIER

DISPOSITIONS GÉNÉRALES

ARTICLE 1 - Champ d'application

Le présent fascicule s'applique à la fourniture et à la mise en œuvre des pavés* et/ou des dalles en roches naturelles et/ou en béton permettant de réaliser des espaces publics tels que des voies, places, affectés ou non à la circulation ou au stationnement des véhicules.

Il s'applique également à l'entretien de ces espaces.

Il concerne les deux cas suivants :

- L'entrepreneur assure la fourniture et la mise en œuvre des pavés et/ou des dalles,
- L'entrepreneur n'assure que la mise en œuvre des pavés et/ou des dalles.

* Les pavés en béton conformes à la norme NF P 98-303, et les pavés jardins en béton conformes à la norme NF P 98-306 (l'usage de ces derniers doit être impérativement exclu lorsqu'il y a risque de passage de véhicule même occasionnel), entrent dans le champ d'application de ce document.

ARTICLE 2 - Consistance des prestations

Sauf dispositions différentes du marché, les prestations comprennent :

- Pour les travaux neufs :
 - l'acceptation des assises et du drainage,
 - la fourniture et la mise en œuvre du lit de pose,
 - la fourniture des pavés et/ou des dalles si le marché le prévoit,
 - la mise en œuvre des pavés et/ou des dalles,
 - le traitement des points singuliers, notamment des pavés de rives, des raccords, des ouvrages émergents, du raccordement de matériaux de nature différente, des motifs décoratifs obtenus par calepinage;

- Dans le cas de la réfection totale d'un revêtement existant, et si elles figurent au marché :
 - la dépose et/ou l'évacuation des anciens matériaux,
 - la récupération des anciens matériaux,
 - la remise en état de la couche support de l'assise;

- Pour l'entretien courant :
 - la réfection des joints,
 - la réparation localisée :
 - . dépose des pavés ou dalles,
 - . remise en état des assises,
 - . repose du revêtement et réalisation des joints.
 - le remplacement de pavés ou dalles défectueuses,
 - le nettoyage.

ARTICLE 3 - Classification et désignation des produits

3.1. PAVÉS EN ROCHE NATURELLE

L'identification pétrographique de la roche devrait être précisée dans le CCTP.

Par définition, on distingue :

- Les roches magmatiques :

Ce sont des roches formées par le refroidissement et la consolidation du magma (roches en fusion) comme par exemple le granit, le basalte, la diorite, le porphyre, etc ...

- Les roches sédimentaires :

Ce sont des roches formées par le dépôt généralement dans l'eau, de particules d'origine organique ou inorganique comme par exemple le calcaire, le grès, le travertin, etc.....

- Les roches métamorphiques :

Ce sont des roches recristallisées provenant de masses de roches solides ou fluides pré-existantes par l'action de la chaleur, de la pression comme par exemple le schiste, le gneiss, le marbre, la quartzite, etc...

Par définition, les pavés visés par le présent document sont tels que le rapport de la surface vue (en cm²) à leur épaisseur (en cm) soit inférieur à 100.

- Types et dimensions

Une évolution récente des techniques de fabrication, permet de produire les différents types de pavés par sciage (par exemple au disque diamanté) sur une ou plusieurs de leurs faces.

ARTICLE 3 - Classification et désignation des produits

Un produit conforme aux normes européennes (E. N.) équivalentes ne peut être écarté.

3.1. PAVÉS EN ROCHE NATURELLE

La classification et les dimensions des pavés en roche naturelle sont conformes à la norme NF P 98-401.

La désignation des pavés en roche naturelle se fait par les mentions suivantes :

- Nature de la roche naturelle,
- Types et dimensions,
- Coloris et provenance,
- Parement,
- Traitement des autres faces.

COMMENTAIRES

TEXTE

- Coloris et provenance

Les coloris étant liés à la nature géologique et à la pétrographie, il est indispensable de préciser l'appellation commerciale, la nuance et la région d'extraction (carrière, zone administrative ou mieux zone géologique)

Compte-tenu de leur origine, les roches naturelles sont susceptibles de présenter une évolution des coloris dans le temps (oxydation, porosité...)

- Parements

Les parements de pavés en roche naturelle sont, soit bruts de sciage ou d'éclatement, soit complétés par un traitement de surface (bouchardage, flammage, grenailage, layage...)

3.2. DALLES EN ROCHE NATURELLE

L'identification pétrographique de la roche devrait être précisée dans le CCTP.

Les natures géologiques des dalles en roche naturelle sont identiques à celles des pavés en roche naturelle (voir 3.1)

Les dalles visées par le présent document sont de forme carrée ou rectangulaire. Elles sont telles que le rapport de leur surface (en cm²) à leur épaisseur (en cm) soit supérieur à 100.

Des dalles de forme autre qu'un parallélogramme rectangle peuvent être produites à des fins de décoration ou d'esthétique. Il faut toutefois se limiter à des formes et à des angles compatibles avec les contraintes liées à l'utilisation de la surface dallée concernée. L'utilisation de formes particulières doit faire l'objet d'une étude spécifique.

Coloris et provenance : les coloris étant liés à la nature géologique et à la pétrographie, il est indispensable de préciser l'appellation commerciale, la nuance et la carrière d'extraction (carrière, zone administrative ou mieux zone géologique).

3.2. DALLES EN ROCHE NATURELLE

La désignation des dalles en roche naturelle se fait par les mentions suivantes :

- Nature de la roche naturelle,
- Forme et dimensions (longueur, largeur, épaisseur),
- Coloris et provenance,
- Parement,
- Traitement des autres faces.

COMMENTAIRES

TEXTE

Compte-tenu de leur origine, les roches naturelles sont susceptibles de présenter une évolution des coloris dans le temps (oxydation, porosité...)

Parement : il est recommandé pour des raisons de confort et de sécurité que les surfaces vues des dalles sciées reçoivent un traitement antidérapant (bouchardage, flammage, grenailage, layage...).

3.3. PAVÉS EN BÉTON

Les pavés visés par les présentes normes sont tels que le rapport de la surface de la face vue (en cm²) à leur épaisseur (en cm) soit inférieur à 100.

Ils sont constitués :

- soit d'un béton de masse,*
- soit d'un béton de masse et sur la face vue d'un béton de parement.*

La désignation des pavés en béton se fait par la mention, énoncée dans l'ordre, des indications suivantes :

- type,*
- dimensions nominales éventuellement,*
- épaisseur,*
- nuance et type de parement s'il y a lieu,*
- référence à la norme concernée et à la marque NF.*

- Type : les pavés peuvent être de 3 types :

1. Pavés classiques de forme polygonale (carrés, rectangulaires, hexagonaux, etc...),

2. Pavés auto-bloquants à emboîtement de forme telle qu'après mise en place, il y ait liaison horizontale dans une ou plusieurs directions,

3. Pavés auto-bloquants à emboîtement et à épaulement de forme telle qu'après mise en place il y ait liaison horizontale et verticale.

3.3.PAVÉS EN BÉTON

La classification et la désignation des pavés en béton se font conformément aux normes NF P 98-303 et NF P 98-306.

COMMENTAIRES

TEXTE

- Dimensions nominales :

Elles correspondent aux dimensions conventionnelles pouvant servir à la désignation du produit.

- Epaisseur :

Pour une utilisation sous circulation même accidentelle, l'épaisseur de fabrication doit être choisie dans la gamme suivante :

- . pour les pavés classiques et les pavés autobloquants à emboîtement : 6**
- 8 - 10 - 12 cm,*
- . pour les pavés auto-bloquants à emboîtement et épaulement : 8 à 13 cm.*

- Nuance et type de parement :

Le parement des pavés en béton de ciment gris, blanc ou coloré, peut présenter des aspects différents tels que lisse, structuré, gravillons lavés, bosselé, grenailé...

** Le pavé dit de 6 cm correspond à une épaisseur de fabrication de 6,3 cm ± 0,3 cm.*

COMMENTAIRES

TEXTE

3.4. DALLES EN BÉTON

Les dalles visées par le présent document sont de forme carrée ou rectangulaire, les autres formes géométriques doivent faire l'objet d'une étude particulière,

Les dalles sont telles que le rapport de leur surface (en cm²) à leur épaisseur (en cm) soit supérieur à 100.

Elles sont constituées soit d'un béton de masse, soit d'un béton de masse et, sur la face vue, d'un béton de parement.

La désignation des dalles en béton se fait par la mention, énoncée dans l'ordre, des indications suivantes :

- dénomination,*
- dimensions nominales,*
- nuance et type de parement éventuellement,*
- classe de résistance,*
- référence à la conformité au cahier des charges édité par la FIB.*

- Dénomination :

La forme carrée ou rectangulaire des dalles est telle que la largeur reste inférieure ou égale à 50 cm et la longueur inférieure ou égale à 80 cm. De plus la largeur est au moins égale à la moitié de la longueur.

- Nuance et type de parement :

Le parement des dalles en béton de ciment gris, blanc ou coloré, peut présenter des aspects différents tels que lisse, structuré, gravillons lavés, bouchardé, flammé, grenailé...

- Classe de résistance :

Les classes de résistance déterminées en fonction de la résistance à la flexion du béton de l'élément sont les suivantes :

3.4. DALLES EN BÉTON

La classification et la désignation des dalles en béton se font conformément au cahier des charges des dalles en béton édité par la Fédération de l'Industrie du béton - FIB*.

* FIB : Fédération de l'Industrie du Béton, Périssud, 5, rue Louis Lejeune - 92128 MONTRouGE

COMMENTAIRES

TEXTE

Classe D1 - charge minimale à la rupture : 470 daN (4,70 kN)
Classe D2 - charge minimale à la rupture : 700 daN (7,00 kN)
Classe D3R - charge minimale à la rupture : 1140 daN (11,40 kN)
Classe D3 - charge minimale à la rupture : 1680 daN (16,80 kN)
Classe D4R - charge minimale à la rupture : 1980 daN (19,80 kN)
Classe D4 - charge minimale à la rupture : 2870 daN (28,70 kN)

- Référence à la conformité au cahier des charges

Les modalités de délivrance des certificats QUALIF-IB sont définies dans le règlement du certificat de qualification sur les dalles en béton. Les modalités de marquage sont définies dans ce même règlement.

Le cas des dalles qui présentent des angles aigus, et dont la forme n'est pas visée par ce document, doit être traité dans le CCTP.

CHAPITRE II

MATÉRIAUX OU PRODUITS

ARTICLE 4 - Provenance des matériaux ou produits

Le choix de la résistance des produits tient compte des conditions d'utilisation (notamment du trafic) et des conditions de mise en oeuvre (pose sur sable, sur mortier et sur plots).

4.1. PAVÉS ET DALLES EN ROCHE NATURELLE

L'entrepreneur, sauf cas particuliers, indique l'origine, le lieu de fabrication et les capacités de production de ces matériaux ou produits (ces précisions sont indiquées dans le règlement particulier d'appel d'offre).

La nature de la roche naturelle est fixée au marché qui peut en outre préciser les caractéristiques d'aspect telles que la couleur, la nuance, le grain, le veinage ou la référence aux échantillons.

L'aspect des pavés et des dalles en roche naturelle ressort en particulier du choix de la matière, différente selon la nature géologique, la pétrographie, et peut donc varier par la couleur, la nuance, le grain, le veinage

CHAPITRE II

MATÉRIAUX OU PRODUITS

ARTICLE 4 - Provenance des matériaux ou produits

Lorsque le marché a prévu des échantillons de référence définissant une fourchette d'aspect acceptable, l'acceptation de la provenance du matériau a lieu au vu des échantillons remis avec l'offre écrite et comparés au(x) matériau(x) de référence choisi(s) par le maître d'œuvre.

Les échantillons deviennent des éléments contractuels auxquels on se réfère pour contrôler la continuité de la fourniture.

Toute modification des caractéristiques des produits par rapport aux documents du marché doit être justifiée et réalisée en accord avec le maître d'œuvre.

4.1. PAVÉS ET DALLES EN ROCHE NATURELLE

La provenance des pavés ou des dalles est soumise à l'acceptation du maître d'œuvre.

Les pavés ou dalles de récupération provenant de la démolition des ouvrages existants font l'objet d'une vérification concernant leur aptitude à l'emploi.

COMMENTAIRES

TEXTE

Les produits sont obtenus soit par fendage, soit par sciage, le sciage intéressant une ou plusieurs faces.

Les produits sont utilisés tels quels ou peuvent subir un traitement complémentaire du parement.

Sauf choix esthétique particulier, les traitements complémentaires du parement sont définis par les normes NF B 10-101, NF B 10-102, NF B 10-103.

4.2. PAVÉS ET DALLES EN BÉTON

La liste des fabricants de produits titulaires d'un droit d'usage de la marque NF, est publiée et diffusée par l'AFNOR.*

Le certificat de qualification QUALIF-IB s'applique quelle que soit la nature des bétons, y compris les produits pour lesquels un aspect particulier est recherché.

Les dalles titulaires du certificat de qualification QUALIF-IB sont réputées conformes au texte normatif de référence qui est le cahier des charges des dalles en béton édité par la Fédération de l'Industrie du Béton - FIB.

La liste des fabricants de dalles, titulaires d'un droit d'usage de la marque QUALIF-IB est disponible auprès de la FIB.

En ce qui concerne l'aspect du parement (couleur, traitement de surface...), le CCTP peut fixer des spécifications complémentaires aux normes NF P 98-303 et NF P 98-306 pour les pavés en béton et au cahier des charges des dalles en béton édité par la FIB.

** AFNOR : Association Française de Normalisation-Tour Europe, 92049 PARIS - La Défense -*

4.2. PAVÉS ET DALLES EN BÉTON

Les produits sont issus d'une fabrication faisant l'objet d'un droit d'usage de la marque NF, normes NF P 98-303 et NF P 98-306 pour les pavés, ou du certificat de qualification QUALIF-IB pour les dalles. Les normes NF P 98-303 et NF P 98-306 et les marques NF s'appliquent quelle que soit la nature des bétons, y compris les produits pour lesquels un aspect particulier est recherché.

COMMENTAIRES

TEXTE

4.3. MATÉRIAUX POUR LIT DE POSE

4.3. MATÉRIAUX POUR LIT DE POSE

4.3.1 - SABLE POUR LIT DE POSE

4.3.1 - SABLE POUR LIT DE POSE

Le lit de sable est réalisé de préférence avec un sable concassé qui assure un meilleur comportement de la voie, en particulier dans le cas de trafic lourd. Pour les voies peu chargées, le CCTP du marché peut prévoir toutefois l'utilisation de sable roulé.

Les caractéristiques du sable sont conformes à la norme NF P18-101.

Un équivalent de sable $ES \geq 50$ et un sable 0/5 donnent satisfaction.

4.3.2 - SABLE STABILISÉ POUR LIT DE POSE

4.3.2- SABLE STABILISÉ POUR LIT DE POSE.

Cette technique est une variante de la pose sur sable. Son application se justifie en cas de problèmes particuliers (fortes pentes, présence d'eau, technique de nettoyage agressive ...) lorsqu'il y a risque de migration des fines sous l'action de l'eau.

Ce matériau est obtenu par incorporation d'un liant hydraulique dans le sable de pose sans apport d'eau.

Le dosage en liant du mélange est au plus égal à 150 kg/m³.

Les liants utilisés peuvent être :

- du ciment CPJ 45,
- de la chaux XHN ou XHA d'hydraulicité moyenne,
- un mélange de chaux et de ciment,
- du sable de laitier trempé (laitier granulé).

Le mélange est réalisé à l'aide d'un malaxeur ou d'une bétonnière.

4.3.3 - MORTIER OU BÉTON POUR LIT DE POSE

4.3.3 - MORTIER OU BÉTON POUR LIT DE POSE.

Ce type de pose ne peut être envisagé pour les dalles que dans les cas de trafics peu agressifs.

Les granulats utilisés pour la confection du mortier ou béton sont conformes à la norme NF P 18-101.

En effet, le plus souvent, cette technique ne permet pas de garantir une adhérence satisfaisante à long terme du revêtement sur le mortier de pose. Les dalles, qui ne reposent plus que sur quelques points durs aléatoires, sont sollicitées en flexion et deviennent alors particulièrement sensibles aux effets du trafic.

La taille maximale des gravillons entrant dans la confection du béton est de 12 mm.

Les liants sont :

- les ciments conformes à la norme NF P 15-301 et admis à la marque NF VP,
- les chaux hydrauliques conformes aux normes NF P 15-310 et NF P 15-312.

COMMENTAIRES

TEXTE

Le dosage en liant est d'au moins 250 kg de liant par mètre cube de sable sec.

Le mélange est réalisé à l'aide d'un malaxeur ou d'une bétonnière.

4.3.4. PLOTS

Le maître d'œuvre doit s'assurer que la résistance et la durabilité des plots, utilisables uniquement pour les dalles, sont adaptés à la destination visée.

Pour les applications en protection d'étanchéité, il convient de respecter les textes existants : le DTU 43.1 "Travaux d'étanchéité des toitures terrasses avec éléments porteurs en maçonnerie".

Pour les revêtements non traditionnels, il convient de se conformer aux avis techniques correspondants.

4.4. MATÉRIAUX DE JOINTOIEMENT

4.4.1 - SABLE POUR JOINTOIEMENT

Un sable avec une courbe granulométrique étalée permet d'assurer une bonne compacité en place. Les sables à granularité trop resserrée (ex: sable de dune ou sable de Fontainebleau) ne sont donc pas utilisables.

Un sable 0/2 convient dans la majorité des cas.

4.4.2. SABLE STABILISÉ POUR JOINTOIEMENT

La réalisation de joints en sable stabilisé se justifie lorsqu'il y a risque de migration des fines sous l'action de l'eau (fortes pentes, présence d'eau, techniques de nettoyage agressives...).

4.4. MATÉRIAUX DE JOINTOIEMENT

4.4.1 - SABLE POUR JOINTOIEMENT

Le sable utilisé présente une courbe granulométrique continue compatible avec la largeur minimale des joints.

4.4.2 - SABLE STABILISÉ POUR JOINTOIEMENT

Ce matériau est obtenu par incorporation d'un liant hydraulique dans le sable sans apport d'eau.

Le dosage en liant du mélange est au plus égal à 150 kg/m³. Le mélange est réalisé à l'aide d'un malaxeur ou d'une bétonnière.

COMMENTAIRES

4.4.3 - MORTIER POUR JOINTOIEMENT

L'utilisation d'adjuvants permet soit de modifier la durée de prise du mortier (ex : retardateur) soit d'améliorer les caractéristiques mécaniques du joint, soit d'améliorer l'adhérence du mortier de joint sur les pavés ou dalles.

4.4.4 - COULIS DE CIMENT

L'utilisation d'adjuvants permet soit de modifier la durée de prise du coulis, soit d'améliorer les caractéristiques mécaniques du joint, soit d'améliorer l'adhérence du coulis sur les pavés ou dalles.

Le coulis est réalisé avec un sable fin (ex : 0,08/1 mm).

4.4.5 - GRAVILLONS AVEC ÉMULSION DE BITUME

Des gravillons 2/4 conviennent dans la plupart des cas.

Le marché précise la nature minéralogique, l'origine et la catégorie (norme NF P 18-321) des granulats vis à vis desquels la caractéristique d'adhésivité de l'émulsion est spécifiée.

L'adhésivité de l'émulsion vis à vis des granulats précisés au marché, utilisés lavés et séchés, est déterminée selon la norme NF T 66-018.

En général l'émulsion de bitume utilisée est une émulsion cationique à 60% de bitume pur 180-220.

Dans tous les cas, il y a lieu de s'assurer de la compatibilité de l'émulsion et des granulats utilisés.

TEXTE

4.4.3 - MORTIER POUR JOINTOIEMENT

Le sable utilisé est un sable de rivière ou de carrière, de granularité compatible avec la largeur des joints.

Les liants utilisables sont :

- . les ciments conformes à la norme NF P 15-301 et admis à la marque NF. VP,
- . les chaux hydrauliques conformes aux normes NF P 15-310 et NF P 15-312.

Le dosage en ciment est de 350 à 400 kg/m³ pour les joints balayés ou finis à l'éponge et de 500 à 600 kg/m³ pour les joints lissés à la truelle ou tirés au fer.

4.4.4 - COULIS DE CIMENT

Les liants utilisables sont les mêmes que pour le mortier de jointolement.

Le dosage en liant est de 800 à 1100 kg/m³ de sable sec.

4.4.5 - GRAVILLONS AVEC ÉMULSION DE BITUME

Les gravillons de concassage utilisés pour la confection des joints présentent une granularité adaptée à la largeur du joint et sont compatibles avec l'émulsion de bitume.

L'émulsion de bitume utilisée est conforme au fascicule 24 du CCTG.

ARTICLE 5 - Dimensions des produits

5.1. PAVÉS EN ROCHE NATURELLE

Les dimensions et les tolérances des pavés qui ne rentrent pas dans le champ d'application de la norme devraient être précisées dans le CCTP.

Les tolérances prescrites dans les pièces du marché sont adaptées aux moyens de production et à la nature du matériau ainsi qu'à la destination de l'ouvrage.

Le choix de l'épaisseur des pavés doit s'effectuer en tenant compte principalement de l'importance du trafic prévisible.

5.2. PAVÉS EN BÉTON

Le choix de l'épaisseur des pavés doit s'effectuer en tenant compte principalement de l'importance du trafic prévisible.

L'emploi des pavés jardin (épaisseur < 6 cm) est impérativement exclu lorsqu'il y a risque de passage de véhicule même occasionnel.

5.3. DALLES EN ROCHE NATURELLE

- Dimensions :

Les dimensions et les tolérances des dalles qui ne rentrent pas dans le champ d'application des normes devraient être précisées dans le CCTP.

Il convient toutefois de respecter le rapport surface-épaisseur qui est fonction :

ARTICLE 5 - Dimensions des produits

5.1. PAVÉS EN ROCHE NATURELLE

Les dimensions et les tolérances des pavés en roche naturelle sont conformes à la norme NF P 98-401.

5.2. PAVÉS EN BÉTON

Les dimensions et les tolérances des pavés en béton sont conformes aux normes NF P 98-303 et NF P 98-306.

5.3. DALLES EN ROCHE NATURELLE

- Dimensions :

Les dimensions et les tolérances des dalles en roche naturelle sont conformes aux normes NF B 10-401 et NF B 10-402.

- Tolérances :

COMMENTAIRES

- . des caractéristiques mécaniques de la roche naturelle,
- . de la technique de pose retenue,
- . de la structure des assises,
- . de la nature du trafic.

Sauf justifications par étude particulière, l'épaisseur des dalles en roches naturelles n'est en général pas inférieure à 4 cm. Le choix de cette épaisseur qui intervient directement dans la résistance en flexion des produits est fonction de la classe de résistance visée et donc de la destination des produits (trafic prévisible) et de la technique de pose.

Les épaisseurs ≥ 8 cm favorisent la réparabilité et le réemploi du matériau.

TEXTE

A) Dalles de fendage :

S'agissant d'un produit brut, les tolérances demandées aux producteurs sont assimilées aux tolérances des pavés en roche naturelle, corrigées éventuellement, en fonction de l'importance du format.

B) Dalles sciées :

Les tolérances relatives aux dimensions de la face apparente des dalles sont les suivantes:

. Longueur et largeur d'arête : ± 1 mm pour les dimensions inférieures à 70 cm et dont l'épaisseur est supérieure ou égale à 4 cm mais inférieure à 6 cm
 $\pm 1,5$ mm pour les dimensions inférieures à 70 cm et l'épaisseur \geq à 6 cm
 ± 2 mm pour les dimensions supérieures ou égales à 70 cm.

. Equerrage : ± 1 mm pour les dimensions inférieures à 70 cm,
 ± 2 mm pour les dimensions supérieures ou égales à 70 cm.
Les techniques de mesures sont définies par la norme NF B 10 401.

. Rectitude des arêtes ou contre flèches des arêtes vues :
Elles sont inférieures à 0,4 % de la longueur de l'arête et au plus égales à 2 mm.

. Planéité : Ecart de 3 mm pour les dimensions inférieures à 70 cm,
Ecart de 4 mm pour les dimensions supérieures ou égales à 70 cm.

. Epaisseur : ± 4 mm

COMMENTAIRES

5.4. DALLES EN BÉTON

Les dimensions et les tolérances des dalles en béton se font conformément au "texte normatif de référence qui est le "cahier des charges des dalles en béton" édité par la Fédération de l'Industrie du Béton. - FIB.

TEXTE

5.4. DALLES EN BÉTON

Les dimensions et les tolérances des dalles en béton sont définies ci-dessous.

Les dimensions préférentielles sont celles indiquées en cm dans le tableau ci-après :

75 x 50	60 x 40	45 x 30
50 x 50	40 x 40	30 x 30
25 x 50	20 x 40	15 x 30
25 x 25	20 x 20	15 x 15

Les dimensions en caractères gras sont les dimensions dites "de base".

Les tolérances relatives aux dimensions de la face vue des dalles sont fixées ci-après :

- Longueur d'arête :

± 2 mm pour les dimensions inférieures à 60 cm,
± 3 mm pour les dimensions supérieures ou égales à 60 cm.

- Diagonales :

La différence entre les deux diagonales des dalles doit être inférieure ou égale à 2 mm.

- Rectitude des arêtes :

Les flèches ou contre-flèches des arêtes vues sont inférieures à 0,4 % de la longueur de l'arête et au plus égales à 2 mm.

- Planéité :

Pour toutes les dalles, à l'exception de celles pour lesquelles un effet de forme en relief est recherché, la planéité est telle que la cote mesurant la dénivellation maximale entre deux points de la face vue ne soit pas supérieure à 1 mm + 2‰ de la dimension moyenne des diagonales.

- Epaisseur :

Le choix de l'épaisseur qui intervient directement dans la résistance en flexion des produits est fonction de la classe de résistance visée et donc de la destination des produits (trafic prévisible) et de la technique de pose.

La tolérance sur l'épaisseur de fabrication est de $\pm 2,5$ mm. De plus, dans un même lot, la différence entre les épaisseurs extrêmes ne doit pas excéder :

- . 4 mm pour les dalles dont l'un des côtés est de dimension supérieure à 50 cm,
- . 3 mm pour les autres dalles.

ARTICLE 6 - Caractéristiques physiques et mécaniques des produits

6.1. PAVÉS ET DALLES EN ROCHE NATURELLE

Des caractéristiques complémentaires sont susceptibles d'être exigées en fonction de l'usage de la surface considérée (ex. : glissance, porosité maximale vis-à-vis des salissures...).

Le CCTP peut imposer des mesures sur une planche d'essais en précisant les modalités d'essais et les seuils acceptables.

Certains matériaux sont particulièrement concernés (calcaires, grès...)

Pour les pavés, si un essai de compression est prescrit par le CCTP, il est effectué conformément à la norme NF B 10-509.

ARTICLE 6 - Caractéristiques physiques et mécaniques des produits

6.1. PAVÉS ET DALLES EN ROCHE NATURELLE

Les caractéristiques physiques et mécaniques des pavés et dalles en roche naturelle ressortent des essais sur les roches servant de matière première.

- Essai d'identification :

La mesure de la vitesse de propagation du son, indiquée dans le marché, est effectuée conformément à la norme NF B 10-505.

- Essais caractéristiques :

Selon la nature géologique un essai de gélivité direct peut être prescrit. Il est effectué conformément à la norme NF B 10-513. Le nombre de cycles de tenue au gel est alors au moins égal à 240.

COMMENTAIRES

TEXTE

L'essai d'usure au disque métallique est effectué conformément à la norme NF B 10-508. La longueur de l'empreinte est au plus égal à 32 mm.

Pour les dalles, l'essai de rupture par flexion est effectué conformément à l'annexe A du présent document. Elles doivent résister à une charge à la rupture au moins égale aux valeurs ci-après :

Classe	Charge minimale	
	daN	kN
D1	470	(4,70)
D2	700	(7,00)
D3R	1140	(11,40)
D3	1680	(16,80)
D4R	1980	(19,80)
D4	2870	(28,70)

6.2. PAVÉS ET DALLES EN BÉTON

Le texte normatif de référence est le "cahier des charges des dalles en béton" édité par la Fédération de l'Industrie du Béton-FIB.

Des caractéristiques complémentaires sont susceptibles d'être exigées en fonction de l'usage de la surface considérée (glissance, porosité maximale vis-à-vis des salissures...)

Le CCTP peut imposer des mesures sur une planche d'essais en précisant les modalités d'essais et les seuils acceptables.

6.2. PAVÉS ET DALLES EN BÉTON

Les caractéristiques physiques et mécaniques des pavés en béton sont conformes aux normes NF P 98-303 et NF P 98-306.

Les caractéristiques physiques et mécaniques des dalles en béton sont conformes au texte normatif de référence.

COMMENTAIRES

ARTICLE 7 - Contrôles de la qualité des matériaux et des produits effectués à la livraison

Les produits en roche naturelle ou en béton peuvent présenter des variations de teinte, voire d'aspect dont les limites acceptables sont conformes aux échantillons de référence.

7.1. PAVÉS ET DALLES EN ROCHE NATURELLE

Les modalités de contrôles à effectuer devraient être précisées par le CCTP. Elles concernent les lots de contrôles, la taille de l'échantillon, le choix et le marquage de l'échantillonnage, l'interprétation des résultats des essais et des vérifications, les conditions de conformité d'un lot.

Ces contrôles portent sur :

- le respect de la provenance du lieu d'extraction,*
- le contrôle des tolérances,*
- le contrôle de l'aspect de surface,*
- le contrôle de l'homogénéité de la roche (aucune présence de failles ou de fissures....).*
- le contrôle de la caractéristique d'identification, et donc de la vitesse de propagation du son. Si une diminution de 15% de la valeur initiale est observée, le lot est refusé.*

7.2. PAVÉS ET DALLES EN BÉTON

Le maître d'oeuvre peut prescrire, aux frais du maître d'ouvrage, des contrôles complémentaires.

Dans le cas exceptionnel de produits non encore titulaires de la marque de qualité, le contrôle de qualité est effectué conformément aux conditions de réception définies par la norme existante pour les pavés et par le cahier des charges pour les dalles en béton.

Rappel des conditions de marquage :

- Cas des pavés en béton :*

Le marquage est apposé sur au moins 0,5 % des pavés donnant les indications suivantes :

TEXTE

ARTICLE 7 - Contrôles de la qualité des matériaux et des produits effectués à la livraison

7.1. PAVÉS ET DALLES EN ROCHE NATURELLE

L'acceptation est prononcée successivement pour chaque type de pavés ou de dalles en roche naturelle. L'acceptation ou le refus résulte du contrôle par échantillonnage sur les produits à la livraison.

7.2. PAVÉS ET DALLES EN BÉTON

Le contrôle est limité à l'aspect et à la conformité du marquage.

Les modalités de marquage sont définies dans le règlement particulier de la marque NF pour les pavés en béton et dans le règlement de certification "QUALIF-IB" pour les dalles en béton.

COMMENTAIRES

TEXTE

- . l'identification de l'usine productrice (fabricant, marque commerciale, sigle, etc...),
- . la date de fabrication,
- . le délai en nombre de jours fixant la date à partir de laquelle le fabricant garantit le respect des spécifications,
- . le monogramme de la marque NF.

Dans le cas où les pavés sont livrés en unités de conditionnement, le marquage doit être au minimum de deux pavés par unité.

- Cas des dalles en béton :

Les dalles, à raison de 5 % minimum, présentent des marques ou sigles visibles et indélébiles permettant d'identifier :

- . la marque du certificat,
- . l'identification de l'usine productrice,
- . la date de fabrication,
- . le délai en nombre de jours fixant la date à partir de laquelle le fabricant garantit la résistance à la flexion,
- . l'identification de la classe.

Dans le cas où les dalles sont livrées par unité de conditionnement, le marquage doit être d'au moins une dalle par unité.

7.3 MATÉRIAUX POUR LIT DE POSE ET POUR JOINTOIEMENT

En ce qui concerne les liants, le maître d'œuvre peut prescrire aux frais du maître d'ouvrage des contrôles complémentaires.

Dans le cas exceptionnel de produits non encore titulaires d'une marque de qualité, le contrôle de qualité est effectué dans un laboratoire agréé conformément aux conditions de réception définies soit par la norme NF correspondante soit par le CCTP.

7.3 MATÉRIAUX POUR LIT DE POSE ET POUR JOINTOIEMENT

Les contrôles dont les modalités sont précisées dans le CCTP portent sur les caractéristiques des constituants définis aux articles 4.3 et 4.4 du présent fascicule.

7.4 MOYENS D'ESSAI

Si l'entrepreneur ne dispose pas des moyens de contrôle prévus aux articles 7.1 et 7.3. il doit s'adresser à un laboratoire agréé.

CHAPITRE III

EXECUTION DES TRAVAUX

ARTICLE 8 - Prescriptions générales

Ces dispositions sont prises en application de l'article 28.2 du CCAG.

8.1. PROGRAMME D'EXÉCUTION DES TRAVAUX

- L'approvisionnement des matériaux doit être fait suffisamment à l'avance pour permettre éventuellement le remplacement des matériaux refusés sans compromettre l'avancement du chantier. Il est recommandé d'établir un échéancier des livraisons tenant compte des procédures de vérification.

- Les conditions de stockage doivent permettre une protection des matériaux vis-à-vis des pollutions liées au chantier, des intempéries (impossibilité de contrôle de la teinte de matériaux humides), des désordres dus à une hauteur trop importante.

- La définition des conditions de mise en oeuvre, étroitement liée aux cadences d'exécution, doit permettre d'apprécier si les techniques proposées (ex : pose manuelle ou mécanisée) sont compatibles avec les délais envisagés ou la complexité de la réalisation.

- La durée d'utilisation du mortier est fonction notamment du dosage du ciment, de sa teneur en eau et des conditions climatiques. Le délai correspondant doit faire l'objet d'un accord entre l'entrepreneur et le maître d'oeuvre.

- Les protections du chantier sont importantes, surtout si les travaux s'inscrivent dans une opération d'ensemble. Les dispositions à adopter concernent principalement :

CHAPITRE III

EXECUTION DES TRAVAUX

ARTICLE 8 - Prescriptions générales

8.1. PROGRAMME D'EXÉCUTION DES TRAVAUX

Sauf stipulation différente du marché, le programme d'exécution à soumettre par l'entrepreneur à l'acceptation du maître d'oeuvre dix jours au moins avant le début des travaux, définit :

- la nature et la provenance de l'ensemble des matériaux ou produits qu'il se propose d'employer,
- les conditions d'approvisionnement et de stockage des matériaux et produits,
- les conditions de protection du chantier avant réception des travaux,
- le planning d'exécution,
- les conditions de mise en oeuvre, notamment les matériels de mise en oeuvre des pavés et dalles, et de finition des mortiers et bétons,
- les cadences d'exécution de chaque partie d'ouvrage,
- les dispositions prises pour la sécurité de la circulation et du chantier,
- le plan de calepinage.

COMMENTAIRES

TEXTE

- . l'interdiction du trafic avant la réalisation complète des joints et l'affermissement des pavés et/ou dalles.
- . le recouvrement, par tout moyen approprié (en général par sablage), des pavés et/ou des dalles lorsque des travaux adjacents prévoient la mise en oeuvre de matériaux bitumineux (enrobés, enduits) ou traités aux liants hydrauliques pouvant entraîner des salissures par hydrocarbures ou ciments.

- En cas de nécessité, la propreté et le nettoyage du chantier après les travaux peuvent faire l'objet de dispositions figurant dans le programme d'exécution.

8.3. APPROVISIONNEMENT ET VÉRIFICATION DES MATÉRIAUX ET DES PRODUITS

- Cas où l'entrepreneur assure la fourniture et la mise en oeuvre des pavés et/ou des dalles :

L'approvisionnement se fait en fonction de l'avancement des travaux, des capacités de production, des possibilités de stockage et des contraintes particulières (panachage des dalles par exemple).

Les conditions de stockage doivent permettre de vérifier rapidement les quantités livrées et la présence des marques et sigles d'identification dans le cas des produits en béton.

8.2. DOCUMENTS DE SUIVI DE L'EXÉCUTION DU CHANTIER

Dès le démarrage du chantier, l'entrepreneur consigne:

- le résultat des opérations de vérification,
- les moyens en personnel et en matériel,
- les approvisionnements réalisés (dates, natures et quantités),
- la durée et la cause des arrêts et incidents de chantier,
- les intempéries constatées,
- les quantités réalisées.

8.3. APPROVISIONNEMENT ET VÉRIFICATION DES MATÉRIAUX ET DES PRODUITS

- Cas où l'entrepreneur assure la fourniture et la mise en oeuvre des pavés ou des dalles:

Les matériaux sont approvisionnés suivant le programme d'exécution des travaux, aux emplacements désignés par le maître d'oeuvre, selon les dispositions du plan de réalisation des travaux (calepinage). Ils sont disposés de façon à permettre les contrôles quantitatifs et qualitatifs.

Il est procédé avant l'emploi à une vérification des matériaux par le maître d'oeuvre dans les conditions prévues à l'article 7.

L'entrepreneur est tenu de remplacer les produits refusés dans les délais prescrits par le maître d'oeuvre.

COMMENTAIRES

Les responsabilités relatives aux pertes et avaries causées aux pavés ou dalles sont traitées par l'article 18 du CCAG.

ARTICLE 9 - Acceptation des Assises et du Drainage

9.1 - STRUCTURE*

La structure et les caractéristiques des assises sont communiquées à l'entrepreneur de pose dans les documents du marché.

Le procès-verbal est transmis à l'entrepreneur de pose qui peut faire part de ses réserves éventuelles.

* Référence aux documents existants

- Guide de conception et de réalisation des chaussées en pavés de béton - 1984 - FIB

- Guide de conception et de réalisation des chaussées en dalles de béton - 1984 - FIB

- Les pavés en béton, dossier du CETUR n° 27 - 1985

- Chaussées en pavés de béton : Étude de dimensionnement - 1988 - CETUR**

** CETUR - Centre d'Études des Transports Urbains -

8, avenue A. Briand - 92220 BAGNEUX

TEXTE

Cette vérification fait l'objet d'un procès-verbal d'acceptation, de réserves ou de refus soumis à l'entrepreneur qui peut, s'il le juge nécessaire, présenter ses observations par écrit. En cas d'absence de l'entrepreneur, le procès-verbal lui est immédiatement notifié.

- Cas où l'entrepreneur n'assure que la mise en oeuvre:

Lors de la prise en charge des produits par l'entrepreneur, un procès-verbal contradictoire est établi. L'entrepreneur peut, s'il le juge nécessaire, présenter ses observations, par écrit.

Sont à la charge de l'entrepreneur les pertes et les avaries causées aux pavés ou dalles par tous les transports ou manutentions postérieurs à l'établissement du procès-verbal précité.

ARTICLE 9 - Acceptation des Assises et du Drainage

9.1 - STRUCTURE

L'acceptation des assises est réalisée par le maître d'oeuvre conformément au fascicule 25, 27 ou 28 du CCTG.

COMMENTAIRES

9.2 - PLANÉITÉ, PENTES

Les défauts de profils (planéité ou pentes) ne doivent en aucun cas être compensés par des surépaisseurs du lit de pose.

9.3 - NIVEAU DE L'ASSISE PAR RAPPORT AU NIVEAU FINAL

Le niveau de l'assise doit correspondre au niveau final, diminué de l'épaisseur du produit choisi et diminué de l'épaisseur du lit de pose après compactage éventuel.

Un défaut d'altimétrie dans le réglage de l'assise ne doit pas se traduire par une sur ou sous-épaisseur du lit de pose.

Les tolérances de nivellement imposées à l'entrepreneur qui a réalisé le corps de chaussée peuvent être éventuellement incompatibles avec les tolérances du niveau final. Dans ce cas le maître d'œuvre peut déroger, dans les pièces particulières, au fascicule correspondant et imposer localement des tolérances plus restrictives.

9.4 - DÉFECTUOSITÉS

Lorsque les travaux de pavage et/ou de dallage suivent immédiatement l'achèvement des travaux du corps de chaussée, il y a intérêt à faire coïncider la réception de l'assise par le maître d'œuvre et l'entrepreneur qui l'a réalisée, et la reconnaissance de la dite assise par l'entrepreneur qui réalisera la pose du revêtement.

9.5 - DRAINAGE ET ÉVACUATION DES EAUX SUPERFICIELLES

La technique de drainage retenue par le maître d'œuvre doit être en place.

TEXTE

9.2 - PLANÉITÉ, PENTES

L'entrepreneur est tenu de vérifier, au début des travaux, que la planéité et les pentes transversales et longitudinales des assises sont conformes aux pièces du marché.

9.3 - NIVEAU DE L'ASSISE PAR RAPPORT AU NIVEAU FINAL

L'entrepreneur est tenu de vérifier, au début des travaux, le niveau de l'assise par rapport au niveau final, compte tenu des tolérances indiquées, notamment les cotes en planimétrie et en altimétrie données par les pièces du marché.

9.4 - DÉFECTUOSITÉS

Si l'entrepreneur constate, lors des vérifications ci-dessus, des défauts ou discordances soit en planimétrie, soit en altimétrie avec les pièces du marché, il en soumet l'inventaire détaillé au maître d'œuvre avant l'exécution des travaux. Les travaux de mise en conformité de l'assise, reconnus nécessaires ne sont pas à la charge de l'entrepreneur.

Après exécution des travaux, l'entrepreneur ne peut élever aucune réclamation portant sur l'implantation, les dimensions et les cotes de l'assise.

9.5 - DRAINAGE ET ÉVACUATION DES EAUX SUPERFICIELLES

L'acceptation des installations de drainage est faite contradictoirement.

En tout point, l'eau qui peut s'écouler sur les assises doit pouvoir s'évacuer.

COMMENTAIRES

TEXTE

L'entrepreneur est responsable de la conservation de l'assise, des ouvrages de récupération des eaux de surface et de l'évacuation.

ARTICLE 10 - Mise en oeuvre des Pavés en roche naturelle

10.1 - LIT DE POSE DES PAVÉS

Les pavés en roche naturelle sont posés soit sur un lit de pose en sable ou en sable stabilisé, soit sur mortier sec, soit à bain de mortier ou sur béton frais.

- Lit de pose en sable ou en sable stabilisé :

L'approvisionnement du sable est réalisé en évitant de passer sur les pavés déjà posés, non compactés.

Les variations de l'épaisseur du lit de pose ne peuvent servir à corriger les défauts de planimétrie de l'assise qui doit être réglée en fonction du profil définitif et de la hauteur de queue du pavage.

En cas de problème particulier (forte pente, présence d'eau, technique de nettoyage agressive...) un liant hydraulique peut être incorporé au sable pour éviter le départ des fines.

- Lit de pose en mortier sec, en mortier plastique ou en béton frais :

Le choix des liants est effectué en fonction de la nature des roches naturelles utilisées.

L'utilisation d'adjuvants peut permettre d'améliorer l'adhérence du mortier avec les pavés en roche naturelle.

La durée maximale d'utilisation des mortiers ou des bétons est fonction notamment du dosage en ciment, des adjuvants éventuels, de la teneur en eau et des conditions climatiques.

ARTICLE 10 - Mise en oeuvre des Pavés en roche naturelle

10.1 - LIT DE POSE DES PAVÉS

- Lit de pose en sable ou en sable stabilisé

L'épaisseur définitive du lit de pose après pose des pavés est de :

- 4 cm \pm 1,5 cm pour les pavés d'épaisseur inférieure ou égale à 8 cm,
- 5 cm \pm 1,5 cm pour les pavés d'épaisseur supérieure à 8 cm.

- Lit de pose en mortier sec, en mortier plastique ou en béton frais :

Les mortiers ou bétons sont préparés ou approvisionnés au fur et à mesure de l'avancement.

L'emploi de mortier ou béton desséché ou ayant commencé à faire prise est interdit.

L'épaisseur du mortier est comprise entre 3 et 6 cm.

COMMENTAIRES

TEXTE

Il est souhaitable d'interposer une couche d'isolation et de désolidarisation (par exemple de 2 ou 3 cm) en sable entre le mortier de pose et l'assise en béton (ex. : cas des dalles d'ouvrage ou d'étanchéité ...).

10.2 - POSE DES PAVÉS

Les pavés sont approvisionnés et répartis sur l'ouvrage de telle sorte que les paveurs les aient à portée de la main et que les zones de stockage ne fassent pas obstacle au passage des lignes destinées à matérialiser le profil de l'ouvrage.

Le poseur se trouve face à la zone réalisée.

L'homogénéité des hauteurs de queue des pavés doit être recherchée.

Lorsque les écarts d'épaisseur entre les pavés dépassent 1,5 cm, le maître d'oeuvre peut prescrire un tri des pavés notamment dans le cas d'utilisation de matériau de réemploi.

Cette opération destinée à calibrer les pavés en épaisseur permet alors d'envisager leur utilisation dans des zones où le niveau des assises a été adapté à la nouvelle épaisseur. Dans ces conditions, l'épaisseur du lit de pose peut être maintenue constante.

Le choix de certaines teintes peut imposer le panachage des nuances, ce que le poseur peut obtenir en mélangeant les pavés issus de conditionnements différents.

Le calepinage doit tenir compte des dimensions des matériaux, des contraintes de fonctionnement, de la surface et des raccordements, et du blocage sur les matériaux adjacents.

- Pose sur sable ou sur sable stabilisé :

Les pavés de grands modules sont disposés le plus souvent en ranges droites perpendiculaires à l'axe de l'ouvrage. Chaque range est exécutée en partant du bord et comporte des pavés ayant la même largeur.

10.2 - POSE DES PAVÉS

L'écart d'épaisseur entre deux pavés adjacents d'une même zone doit rester inférieur à 1,5 cm.

Des joints sont ménagés entre les pavés : leur largeur est supérieure ou égale à 5 mm et est aussi réduite que le permet le calepinage et la géométrie des produits utilisés.

- Pose sur sable ou sur sable stabilisé

Quel que soit le calepinage choisi, le blocage des rives doit être efficace.

COMMENTAIRES

Sauf prescription particulière de calepinage, les joints ne doivent pas être alignés dans deux directions orthogonales.

Les appareillages correspondant au pavage en arc, écailles, queues de paon... doivent obéir aux règles de l'art.

Pour la pose en ranges droites, chaque joint doit tomber dans le tiers central des pavés adjacents.

Pour la pose en arc, on évite de créer des joints longitudinaux vers les centres des arcs (coup de sabre)

- Pose sur mortier plastique ou sur béton frais :

Ce type de pose est déconseillé pour les surfaces supérieures à 60 m².

La surface est protégée pendant un délai fixé par le CCTP.

TEXTE

Après la pose des pavés et leur affermissement avec un outil dont la masse est en rapport avec celle du pavé (marteau de paveur, massette...) la cote de la surface doit être 1 à 2 cm au-dessus du nivellement définitif.

Les joints sont garnis à refus avec un matériau de mêmes caractéristiques que celui du lit de pose puis fichés à l'eau.

Après l'opération de fichage, les pavés sont battus ou cylindrés jusqu'à obtention du profil et de la cote définitifs.

Un dressage ou un battage supplémentaire est pratiqué sur les pavés qui s'écartent du profil définitif. Les profils sont alors contrôlés contradictoirement.

Après les opérations de fichage, de dressage et de battage les joints entre pavés doivent se trouver dégarnis sur au moins 3 cm de hauteur.

- Pose sur mortier sec :

Quel que soit le calepinage choisi, le blocage des rives doit être efficace. Sitôt après la pose et l'affermissement des pavés avec un outil dont la masse est en rapport avec celle des pavés (marteau de paveur, massette...) les joints sont garnis avec le même mortier que le mortier de pose puis fichés à l'eau de telle sorte qu'ils soient dégarnis sur au moins 3 cm de hauteur.

Un dressage ou un battage supplémentaire est pratiqué sur les pavés qui s'écartent du profil définitif. Les profils sont alors contrôlés contradictoirement.

- Pose sur mortier plastique ou sur béton frais :

Sitôt après la pose des pavés et leur affermissement réalisé directement à la cote définitive, les joints sont réalisés.

La réalisation des joints en sable ou en sable stabilisé est proscrite avec ce type de pose.

COMMENTAIRES

10.3 - RÉALISATION DES JOINTS OU DE L'OPÉRATION DE REJOINTOIEMENT

Les joints ou le rejointoiement entre les pavés en roche naturelle sont réalisés en sable, ou en sable stabilisé, en mortier, ou en gravillons avec émulsion de bitume.

Le rejointoiement (ou regarnissage des joints) succède aux opérations de fichage et de battage qui ont eu pour effet de dégarnir les joints sur au moins 3 cm de hauteur : cas des joints ou des rejointoiements en sable ou en sable stabilisé.

Ce type de joint résiste mal aux techniques de nettoyage agressives (lance haute pression, lavages fréquents...).

Les profils peuvent être contrôlés avant ou après l'exécution des joints.

- Cas des joints ou des rejointoiements en sable ou en sable stabilisé :

Le compactage est réalisé par les moyens appropriés : cylindrage, plaque vibrante ...

- Cas des joints ou des rejointoiements en mortier :

Les joints soigneusement hourdés sont soit lissés à la truelle ou tirés au fer, soit balayés ou finis à l'éponge.

Des liants à faible teneur en alcalis sont conseillés avec certaines roches naturelles.

Le délai entre la pose des pavés et la réalisation des joints devrait être fixé par le CCTP.

Le délai de remise sous circulation devrait être fixé par le CCTP.

TEXTE

10.3 - RÉALISATION DES JOINTS OU DE L'OPÉRATION DE REJOINTOIEMENT

- Cas des joints ou des rejointoiements en sable ou en sable stabilisé :

Le regarnissage est effectué à refus par balayage.

Il est alors procédé à un compactage des matériaux de jointoiement.

La surface de l'ouvrage est ensuite balayée afin de la débarrasser des granulats répandus en excédent sur les pavés.

- Cas des joints ou des rejointoiements en mortier :

Le mortier est préparé ou approvisionné au fur et à mesure de l'avancement.

L'emploi de mortier desséché ou ayant commencé à faire prise est interdit.

Aussitôt après la réalisation des joints, le revêtement est nettoyé afin d'éviter tout voile ou dépôt.

La surface réalisée avec des joints en mortier ou rejointoyée en mortier est protégée de toute circulation pendant un délai suffisant.

COMMENTAIRES

TEXTE

Dans les cas particuliers d'ouvrage nécessitant une remise sous circulation rapide, il peut être nécessaire d'utiliser un accélérateur de prise, voire d'autres matériaux de jointoiment.

Lorsque la surface pavée doit être nettoyée par des méthodes agressives (ex : lance haute pression), il peut être nécessaire de réaliser les joints ou le rejointoiment avec un mortier contenant des adjuvants.

- Cas des rejointoiments en gravillons avec émulsion de bitume :

Ce type de rejointoiment ne peut être utilisé que dans le cas de pose sur sable ou sur sable stabilisé.

La compatibilité de l'émulsion et des granulats doit être vérifiée.

Le jointoiment à l'émulsion de bitume est à réserver aux voies circulées dans les cas où l'aspect esthétique n'est pas prioritaire.

Avec ce type de rejointoiment, la circulation peut être rétablie immédiatement après le délai de rupture de l'émulsion.

10.4 - DISPOSITIONS PARTICULIÈRES

10.4.1 - RACCORDEMENTS DIVERS SUR OUVRAGES (REGARD DE VISITE, MOBILIER URBAIN...)

Le calepinage est adapté à la géométrie de la rive, de l'obstacle à contourner ou du raccordement à réaliser.

Des dispositions particulières sont prises en tenant compte de la forme et des contraintes de fonctionnement des ouvrages émergents, de la nature du revêtement et du lit de pose assurant notamment le drainage.

Le raccordement à un cadre et/ou à un tampon circulaire étant toujours délicat, il est préférable d'utiliser des cadres et/ou des tampons de forme rectangulaire.

- Cas des rejointoiments en gravillons avec émulsion de bitume :

Le remplissage des joints est effectué à l'aide de gravillons définis en 4.4.5. balayés dans les joints.

L'émulsion de bitume est ensuite répandue à l'arrosoir ou à la lance et au balai de façon à remplir complètement les joints en s'assurant qu'il ne reste pas d'émulsion en excès sur la surface du pavage.

L'opération est terminée par un sablage léger suivi d'un cylindrage.

10.4 - DISPOSITIONS PARTICULIÈRES

10.4.1 - RACCORDEMENTS DIVERS SUR OUVRAGES (REGARD DE VISITE, MOBILIER URBAIN...)

Les dimensions des joints et leur nature sont semblables à celles des autres joints entre pavés.

COMMENTAIRES

TEXTE

10.4.2 - TRAVAIL SOUS CIRCULATION

Les travaux de construction de surfaces pavées sont déconseillés sous circulation.

10.4.3 - JOINTS DE DILATATION

Si des joints de dilatation sont prévus par le CCTP au niveau de l'assise, ils sont protégés préalablement afin d'éviter l'entrée du matériau du lit de pose dans le joint de dilatation.

Lorsque les pavés en roche naturelle sont posés sur sable ou sur sable stabilisé, il n'est pas utile de faire remonter le joint de dilatation jusqu'à la surface du revêtement.

10.4.4 - DISPOSITIFS DE FAIBLES DIMENSIONS EN PAVÉS (TRAVERSÉES PIÉTONNES, RALENTISSEURS, AVERTISSEURS...)

Les dispositions particulières prises pour ce type d'ouvrages devraient être précisées dans le CCTP.

Les dispositifs de faibles dimensions en pavés constituent un cas particulier du fait de l'importance des raccordements par rapport à la faible surface pavée réalisée et à l'intensité des efforts horizontaux liés au trafic. Il y a donc lieu de soigner particulièrement ces raccordements en assurant un blocage de rive efficace à l'aide d'éléments scellés.

Dans le cas d'un aménagement dénivelé, les problèmes de contraintes dynamiques nécessitent des études appropriées.

10.4.2 - TRAVAIL SOUS CIRCULATION

Dans les cas exceptionnels où les travaux sont effectués sous circulation l'entrepreneur réalise le pavage par demi-voie, une zone de 50 cm au moins exécutée en première phase étant reprise dans la deuxième partie des travaux.

Sauf stipulation contraire du maître d'oeuvre, la zone est protégée de toute circulation pendant un délai compatible avec le type de circulation, le type de pose, la nature du matériau de jointoiement utilisé et les conditions climatiques. Ce délai est fixé par le CCTP.

10.4.3 - JOINTS DE DILATATION

Lorsqu'il existe un joint de dilatation au niveau des assises et lorsque la pose des pavés en roche naturelle est réalisée sur mortier sec ou plastique ou sur béton frais, une couche de désolidarisation est prescrite.

10.4.4 - DISPOSITIFS DE FAIBLES DIMENSIONS EN PAVÉS (TRAVERSÉES PIÉTONNES, RALENTISSEURS, AVERTISSEURS...)

COMMENTAIRES

TEXTE

Dans le cas de passages piétons, les produits doivent être conformes aux spécifications du fascicule spécial n° 85-38 bis "Produits de marquage de chaussées" et à la norme NF P 98-609 qui définissent les exigences minimales en terme de visibilité et d'adhérence.

ARTICLE 11 - Mise en oeuvre des Pavés en Béton

11.1 - LIT DE POSE DES PAVÉS

Les pavés en béton sont posés soit sur sable soit sur sable stabilisé. Le lit de pose est nivelé à la règle.

Une épaisseur de sable trop faible entraîne des risques de poinçonnement.

Une épaisseur de sable trop importante risque d'entraîner des tassements différentiels.

L'épaisseur du lit de pose doit être aussi uniforme que possible sous peine de risques de tassements différentiels.

Un lit de pose réglé avec soin facilite la pose des pavés et évite notamment d'éventuels défauts de planéité du revêtement final.

En cas de problèmes particuliers (forte pente, présence d'eau, technique de nettoyage agressive...) un liant hydraulique peut être incorporé au sable pour éviter le départ des fines.

11.2 - POSE DES PAVÉS

Certains types de pavés comportent des écarteurs qui permettent de ménager des joints de largeur régulière.

Le calage des rives est essentiel en présence d'efforts horizontaux (ex: cas de charges roulantes). Un calage de rive efficace peut être réalisé par exemple soit par des bordures scellées ou encastrées dans la fondation, soit par des longrines en béton.

ARTICLE 11 - Mise en oeuvre des Pavés en Béton

11.1 - LIT DE POSE DES PAVÉS

- Lit de pose en sable ou en sable stabilisé

Il est impératif de ne pas détruire la planéité du lit de pose, par exemple en circulant dessus.

L'épaisseur définitive du lit de pose après compactage est de 3 cm ± 1 cm.

11.2 - POSE DES PAVÉS

La pose s'effectue à joints serrés.

Les rives doivent être butées efficacement.

COMMENTAIRES

TEXTE

Le choix de certaines teintes peut imposer le panachage des nuances, ce que le poseur peut obtenir en mélangeant les pavés issus de conditionnements différents.

La pose des pavés s'effectue le poseur ou la machine (dans le cas de pose réalisée mécaniquement) étant placé sur le travail déjà réalisé.

D'une façon générale et particulièrement pour les ouvrages de dimensions importantes, il est nécessaire de vérifier la rectitude et le parallélisme des rangs de pavés par exemple à l'aide de cordeaux au moins tous les 4 à 5 m.

La liaison avec les rives se fait soit en utilisant des pavés spéciaux prévus à cet effet, soit en coupant des pavés en rives, sans toutefois avoir des éléments inférieurs à un demi-pavé.

11.3 - RÉALISATION DES JOINTS

Les joints entre les pavés en béton sont réalisés en sable voire en sable stabilisé, l'utilisation d'un mortier de scellement étant proscrite.

Un matériel de compactage dynamique tel que dame ou cylindre, avec semelle ou jante caoutchoutée, est recommandé.

Dans le cas de rives stabilisées, il est préférable de compacter en premier lieu le centre de la surface puis de progresser vers les rives. Après le passage du compacteur, les joints doivent être à nouveau bouchés au sable et la planéité constamment vérifiée. Tout caillou susceptible, sous compactage de briser les arêtes des pavés doit être éliminé avant compactage.

Des expériences ont montré l'intérêt d'un sablage continu pendant quelques jours, sous circulation de chantier pour assurer une protection et un serrage complémentaire.

11.4 - DISPOSITIONS PARTICULIÈRES

11.3 - RÉALISATION DES JOINTS

Lorsque la pose des pavés est terminée et contrôlée, les joints sont remplis très soigneusement à refus de sable par balayage.

Le compactage adapté aux produits est alors effectué pour assurer la mise en place des pavés et serrer les joints.

11.4 - DISPOSITIONS PARTICULIÈRES

COMMENTAIRES

11.4.1 - RACCORDEMENTS DIVERS SUR OUVRAGES (REGARD DE VISITE, MOBILIER URBAIN...)

Le calepinage est adapté à la géométrie de la rive, de l'obstacle à contourner ou du raccordement à réaliser.

Des dispositions particulières sont prises en tenant compte de la forme et des contraintes de fonctionnement des ouvrages émergents, de la nature du revêtement et du lit de pose assurant notamment le drainage.

Le raccordement à un cadre et/ou à un tampon circulaire étant toujours délicat, il est préférable d'utiliser des cadres et/ou des tampons de forme rectangulaire.

11.4.2 - TRAVAIL SOUS CIRCULATION

Les travaux de construction de surfaces pavées sont déconseillés sous circulation.

Une autre solution consiste à réaliser un blocage de rive efficace lors de la première phase.

11.4.3 - JOINTS DE DILATATION

Si des joints de dilatation sont prévus par le CCTP au niveau de l'assise, ils sont protégés préalablement afin d'éviter l'entrée du matériau du lit de pose dans le joint de dilatation. Il n'est pas utile de faire remonter le joint de dilatation jusqu'à la surface du revêtement.

11.4.4 - DISPOSITIFS DE FAIBLES DIMENSIONS EN PAVÉS (TRAVERSÉES PIÉTONNES, RALENTISSEURS, AVERTISSEURS ..)

Les dispositions particulières prises pour ce type d'ouvrages devraient être précisées par le CCTP.

TEXTE

11.4.1 - RACCORDEMENTS SUR OUVRAGES DIVERS (REGARDS DE VISITE, MOBILIER URBAIN..)

Les dimensions des joints et leur nature sont semblables à celles des autres joints entre pavés.

11.4.2 - TRAVAIL SOUS CIRCULATION

Dans les cas exceptionnels où les travaux sont effectués sous circulation, l'entrepreneur réalise le pavage par demi-voie, une zone de 50 cm au moins exécutée en première phase étant reprise dans la deuxième partie des travaux.

La zone en cours de réalisation est protégée de toute circulation jusqu'à son achèvement complet.

11.4.3 - JOINTS DE DILATATION

11.4.4 - DISPOSITIFS DE FAIBLES DIMENSIONS EN PAVÉS (TRAVERSÉES PIÉTONNES, RALENTISSEURS, AVERTISSEURS...)

COMMENTAIRES

TEXTE

Les dispositifs de faibles dimensions en pavés constituent un cas particulier du fait de l'importance des raccordements par rapport à la faible surface pavée réalisée et à l'intensité des efforts horizontaux liés au trafic. Il y a donc lieu de soigner particulièrement ces raccordements en assurant un blocage de rive efficace à l'aide d'éléments scellés.

Dans le cas d'un aménagement dénivelé, les problèmes liés aux contraintes dynamiques nécessitent des études appropriées.

Dans le cas de passages piétons, les produits doivent être conformes aux spécifications du fascicule spécial n° 85-38 bis "Produits de marquage de chaussées" et à la norme NF P 98-609 qui définissent les exigences minimales en terme de visibilité et d'adhérence.

ARTICLE 12- Mise en oeuvre des dalles

12.1 - TECHNIQUES DE POSE DES DALLES DE FENDAGE EN GRANIT

12.1.1 - RÉALISATION DU LIT DE POSE

Les dalles de fendage en granit sont posées soit sur sable soit sur sable stabilisé.

- Lit de pose en sable ou en sable stabilisé.

En cas de problème particulier (forte pente, présence d'eau, technique de nettoyage agressive...), un liant hydraulique peut être incorporé au sable pour éviter le départ des fines.

12.1.2 - POSE DES DALLES DE FENDAGE EN GRANIT

Le choix de certaines teintes peut imposer le panachage des nuances, ce que le poseur peut obtenir en mélangeant les dalles issues de conditionnements différents.

ARTICLE 12 - Mise en oeuvre des dalles

12.1 - TECHNIQUES DE POSE DES DALLES DE FENDAGE EN GRANIT

12.1.1 - RÉALISATION DU LIT DE POSE

- Lit de pose en sable ou en sable stabilisé.

L'épaisseur nominale du lit de pose est de 10 cm.

12.1.2 - POSE DES DALLES DE FENDAGE EN GRANIT

La largeur des joints n'est pas inférieure à 5 mm.

Les dalles sont mises en place puis affermies vigoureusement à l'aide d'un outil dont la masse est en rapport avec celle des dalles.

COMMENTAIRES

La liaison avec les rives se fait en évitant dans la mesure du possible la coupe des dalles toujours délicate.

Un calage de rive efficace peut être réalisé par exemple soit par des bordures scellées ou encastrées dans la fondation, soit par des longrines en béton.

12.1.3 - RÉALISATION DES JOINTS OU DE L'OPÉRATION DE REJOINTOIEMENT

Les joints ou le rejointoiement entre les dalles de fendage en granit sont réalisés en sable, en sable stabilisé ou en mortier.

- Cas des joints ou des rejointoiements en sable ou en sable stabilisé

Le compactage est réalisé suivant des méthodes appropriées.

- Cas des joints ou des rejointoiements en mortier

Les joints soigneusement hourdés sont soit lissés à la truelle ou tirés au fer, soit balayés ou finis à l'éponge.

Des liants à faible teneur en alcalis sont conseillés avec certaines roches naturelles.

Le délai entre la pose des dalles et la réalisation des joints devrait être fixé par le CCTP.

Le délai de remise sous circulation devrait être fixé par le CCTP.

Dans les cas particuliers d'ouvrage nécessitant une remise sous circulation rapide, il peut être nécessaire d'utiliser un accélérateur de prise, voire d'autres matériaux de jointoiement.

TEXTE

Après garnissage à refus avec le même matériau que celui utilisé pour le lit de pose, on procède au fichage à l'eau de telle sorte que les joints soient dégarnis sur au moins 3 cm de hauteur.

Les rives sont calées efficacement en particulier en cas d'efforts horizontaux (ex : cas des charges roulantes).

12.1.3 - RÉALISATION DES JOINTS OU DE L'OPÉRATION DE REJOINTOIEMENT

- Cas des joints ou des rejointoiements en sable ou en sable stabilisé

Le garnissage est effectué à refus par balayage. Il est alors procédé à un compactage ou à un bourrage des matériaux de jointoiement.

La surface réalisée est ensuite balayée afin de la débarrasser des granulats répandus en excédent sur les dalles.

- Cas des joints ou des rejointoiements en mortier

Le mortier est préparé et approvisionné au fur et à mesure de l'avancement.

L'emploi de mortier desséché ou ayant commencé à faire prise est interdit.

Aussitôt après la réalisation des joints, le revêtement est nettoyé afin d'éviter tout voile ou dépôt.

La surface réalisée avec des joints en mortier ou rejointoyée en mortier est protégée de toute circulation pendant un délai suffisant.

COMMENTAIRES

TEXTE

Lorsque la surface dallée doit être nettoyée par des méthodes agressives (ex : lance haute pression), il peut être nécessaire de réaliser les joints ou le rejointoiement avec un mortier contenant des adjuvants.

12.2 - TECHNIQUES DE POSE DES DALLES EN ROCHE NATURELLE CLIVÉES

12.2.1 - RÉALISATION DU LIT DE POSE

Les dalles en roche naturelle clivées sont posées sur sable, sur sable stabilisé ou sur mortier.

- Lit de pose en sable ou en sable stabilisé

En cas de problème particulier (forte pente, présence d'eau, technique de nettoyage agressive...), un liant hydraulique peut être incorporé au sable pour éviter le départ des fines.

Dans le cas de pose sur sable ou sur sable stabilisé, les dalles s'appuient sur toute leur surface inférieure mais doivent seules résister aux charges liées au trafic.

- Lit de pose en mortier

Le choix des liants est effectué en fonction de la nature des roches naturelles utilisées.

L'utilisation d'adjuvants peut permettre d'améliorer l'adhérence du mortier avec les dalles.

Des liants à faible teneur en alcalis sont conseillés notamment avec certains calcaires.

12.2 - TECHNIQUES DE POSE DES DALLES EN ROCHE NATURELLE CLIVÉES

12.2.1 - RÉALISATION DU LIT DE POSE

- Lit de pose en sable ou en sable stabilisé :

L'épaisseur nominale du lit de pose est de 6 cm.

- Lit de pose en mortier :

Le mortier est préparé ou approvisionné au fur et à mesure de l'avancement.

L'emploi du mortier desséché ou ayant commencé à faire prise est interdit.

L'épaisseur nominale du lit de pose est de 6 cm.

COMMENTAIRES

12.2.2 - POSE DES DALLES EN ROCHE NATURELLE CLIVÉES

- Pose sur sable ou sable stabilisé

La pose proprement dite s'effectue à la bande, le poseur étant face à la zone réalisée.

La liaison avec les rives se fait en évitant dans la mesure du possible la coupe des dalles toujours délicate.

Un calage de rive efficace peut être réalisé par exemple soit par des bordures scellées ou encastrées dans la fondation, soit par des longrines en béton.

- Pose sur mortier :

Un enduisage préalable de barbotine en sous face des dalles permet d'améliorer l'adhérence mortier/dalles.

La pose proprement dite s'effectue à la bande, le poseur étant face à la zone réalisée.

Un calage de rive efficace peut être réalisé par exemple soit par des bordures scellées ou encastrées dans la fondation, soit par des longrines en béton.

12.2.3 - RÉALISATION DES JOINTS OU DE L'OPÉRATION DE REJOINTOIE-MENT

Les joints ou le rejointoiement entre les dalles en roche naturelle clivées sont réalisés en sable, en sable stabilisé ou en mortier.

- Cas des joints ou des rejointoiement en sable ou en sable stabilisé

Le compactage est réalisé suivant des méthodes appropriées.

TEXTE

12.2.2 - POSE DES DALLES EN ROCHE NATURELLE CLIVÉES

- Pose sur sable ou sable stabilisé

La largeur des joints n'est pas inférieure à 5 mm.

Les dalles sont mises en place puis affermies vigoureusement à l'aide d'un outil dont la masse est en rapport avec celle des dalles.

Après garnissage à refus avec le même matériau que celui utilisé pour le lit de pose, on procède au fichage à l'eau de telle sorte que les joints soient dégarnis sur au moins 3 cm de hauteur.

Les rives doivent être calées efficacement en particulier en cas d'efforts horizontaux (ex : cas des charges roulantes).

- Pose sur mortier

La sous face des dalles est humidifiée avant la pose.

Le mortier est préparé et approvisionné au fur et à mesure de l'avancement.

L'emploi de mortier desséché ou ayant commencé à faire prise est interdit.

Les dalles sont mises en place puis affermies vigoureusement à l'aide d'un outil dont la masse est en rapport avec celle des dalles.

12.2.3 - RÉALISATION DES JOINTS OU DE L'OPÉRATION DE REJOINTOIE-MENT

- Cas des joints ou des rejointoiements en sable ou en sable stabilisé

Ce type de joint est proscrit lorsque la pose a été réalisée sur mortier.

COMMENTAIRES

- Cas des joints ou des rejointoiements en mortier

Des liants à faible teneur en alcalis sont conseillés avec certaines roches naturelles.

Les joints soigneusement hourdés sont soit lissés à la truelle ou tirés au fer, soit balayés ou finis à l'éponge.

Le délai entre la pose des dalles et la réalisation des joints devrait être fixé par le CCTP.

Le délai de remise sous circulation devrait être fixé par le CCTP.

Dans les cas particuliers d'ouvrage nécessitant une remise sous circulation rapide, il peut être nécessaire d'utiliser un accélérateur de prise, voire d'autres matériaux de jointoiement.

Lorsque la surface dallée doit être nettoyée par des méthodes agressives (ex : lance haute pression), il peut être nécessaire de réaliser les joints ou le rejointoiement avec un mortier contenant des adjuvants.

12.3 - TECHNIQUES DE POSE DES DALLES EN BÉTON OU DES DALLES MÉCANISÉES EN ROCHE NATURELLE

12.3.1 - RÉALISATION DU LIT DE POSE

Les dalles en béton ou les dalles mécanisées en roche naturelle sont posées soit sur un lit de pose en sable ou en sable stabilisé, soit sur mortier, soit sur plots.

TEXTE

Le garnissage est effectué à refus par balayage. Il est alors procédé à un compactage ou un bourrage des matériaux de jointoiement.

La surface réalisée est ensuite balayée afin de la débarrasser des granulats répandus en excédent sur les dalles.

- Cas des joints ou des rejointoiements en mortier

Le mortier est préparé ou approvisionné au fur et à mesure de l'avancement.

L'emploi de mortier desséché ou ayant commencé à faire prise est interdit.

Aussitôt après la réalisation des joints, le revêtement est nettoyé afin d'éviter tout voile ou dépôt.

La surface réalisée avec des joints en mortier ou rejointoyée en mortier est protégée de toute circulation pendant un délai suffisant.

12.3 - TECHNIQUES DE POSE DES DALLES EN BÉTON OU DES DALLES MÉCANISÉES EN ROCHE NATURELLE

12.3.1 - RÉALISATION DU LIT DE POSE

COMMENTAIRES

- Lit de pose en sable ou en sable stabilisé

Le lit de pose nivelé à la règle est réalisé à l'avancement et n'est pas compacté.

L'épaisseur du lit de pose est aussi uniforme que possible.

Une épaisseur de sable trop faible entraîne des risques de poinçonnement.

Une épaisseur de sable trop importante entraîne des contraintes supplémentaires dans les dalles et des risques de tassement différentiels.

Dans le cas d'une pose sur sable ou sable stabilisé, les dalles s'appuient uniformément sur toute leur surface inférieure mais doivent seules résister aux charges liées au trafic. En cas de problème particulier (forte pente, présence d'eau, techniques de nettoyage agressives...) un liant hydraulique peut être incorporé au sable pour éviter le départ des fines.

- Lit de pose en mortier

L'épaisseur du mortier, la plus uniforme possible, devrait être définie par le CCTP.

Pour les dalles en roche naturelle, le choix du liant est effectué en fonction de la nature de la roche.

Un des objectifs de la pose sur mortier est de faire reprendre une partie des efforts de flexion par la couche de mortier. Un tel fonctionnement implique une garantie à long terme de l'adhérence de la dalle sur le lit de pose en mortier et une bonne résistance intrinsèque de ce dernier.

Dans le cas de charges dynamiques lourdes, on constate souvent une désolidarisation des dalles de leur support compte-tenu notamment du comportement en bilame des dalles bicouches en béton et des phénomènes de fatigue dans le plan d'adhérence entre dalle et mortier. Il en résulte des déplacements de matière irréversibles. Les dalles reposent alors sur des zones d'appui aléatoires plus ou moins ponctuelles. Les contraintes qui en résultent peuvent alors être très importantes.

TEXTE

- Lit de pose en sable ou en sable stabilisé

L'épaisseur définitive du lit de pose après pose des dalles est de 3 cm ± 1

- Lit de pose en mortier

L'épaisseur minimale de mortier est de 3 cm.

Le mortier est préparé ou approvisionné au fur et à mesure de l'avancement.

L'emploi de mortier desséché ou ayant commencé à faire prise est interdit.

COMMENTAIRES

TEXTE

On réserve donc ce type de pose aux trafics peu agressifs sous réserve de solutions techniques performantes garantissant la durabilité de l'adhérence.

L'utilisation d'adjuvants peut permettre d'améliorer l'adhérence du mortier avec le revêtement.

Dans le cas des dalles en roche naturelle, des liants à faible teneur en alcalis sont conseillés notamment avec certains calcaires.

12.3.2 - POSE DES DALLES

Le choix de certaines teintes peut imposer le panachage des nuances, ce que le poseur peut obtenir en mélangeant les dalles issues de conditionnements différents.

D'une façon générale et quelque soit le mode de pose, il est nécessaire de vérifier la rectitude et le parallélisme des rangs de dalles, par exemple à l'aide de cordeaux, au moins tous les 4 à 5 m.

- Pose sur sable ou sur sable stabilisé

La pose proprement dite s'effectue le poseur ou la machine étant face à l'avancement, c'est à dire placé sur le travail déjà réalisé.

Un lit de pose réglé avec soin facilite la pose des dalles et évite notamment les défauts de planéité du revêtement final.

La liaison avec les rives se fait en évitant dans la mesure du possible la coupe des dalles toujours délicate.

Un calage de rive efficace peut être réalisé par exemple soit par des bordures scellées ou encastrées dans la fondation soit par des longrines en béton.

12.3.2 - POSE DES DALLES

- Pose sur sable ou sur sable stabilisé

Il est impératif de ne pas détruire la planéité du lit de pose par exemple en circulant dessus.

Les rives sont calées efficacement en particulier en cas d'efforts horizontaux (ex : cas des charges roulantes).

Les dalles sont affermies vigoureusement à l'aide d'un outil dont la masse est en rapport avec celle des dalles.

COMMENTAIRES

TEXTE

- Pose sur mortier

Un enduisage préalable de barbotine en sous face des dalles permet d'améliorer l'adhérence mortier/dalles. Le CCTP peut prévoir l'utilisation d'adjuvant dans la barbotine pour améliorer l'adhérence mortier/dalle.

Le CCTP peut prévoir des largeurs de joints différentes en fonction de l'aspect esthétique recherché.

- Pose sur plots

Le maître d'oeuvre doit s'assurer que les résistances des plots et des dalles sont adaptées à la destination visée.

Le choix de la résistance convenable des dalles en béton en fonction du mode de pose et du trafic peut s'effectuer en référence au "guide de conception et de réalisation des chaussées en dalles de béton" édité par la FIB.

La pose est réalisée avec soin en veillant en particulier à ce que les dalles reposent bien sur leurs quatre angles afin d'éviter les phénomènes de boîtement.

Le cas de pose d'éléments partiels du module initial devrait être traité dans le CCTP.

12.3.3 - RÉALISATION DES JOINTS

Les joints entre dalles en béton ou entre dalles mécanisées en roche naturelle sont réalisés en sable ou en sable stabilisé, en mortier ou en coulis de ciment.

Selon les techniques de nettoyage envisagées, les joints devront pouvoir être réalisés en mortier ou en matériaux compatibles avec ces techniques : dans ce cas, la largeur du joint ne sera pas inférieure à 5 mm.

- Pose sur mortier

La sous-face des dalles est humidifiée avant la pose.

Le mortier est préparé ou approvisionné au fur et à mesure de l'avancement.

L'emploi du mortier desséché ou ayant commencé à faire prise est interdit.

Les dalles sont affermies vigoureusement sitôt après mise en place à l'aide d'un outil dont la masse est en rapport avec celle des dalles afin de rendre aussi uniforme que possible l'appui de la sous face sur le mortier.

- Pose sur plots

Pour les applications en protection d'étanchéité, il convient de se rapporter aux textes existants : le DTU 43.1 "Travaux d'étanchéité des terrasses avec éléments porteurs en maçonnerie", et le guide technique spécialisé des systèmes d'étanchéité des toitures avec protection par dalles sur plots, édités par le CSTB.

12.3.3 - RÉALISATION DES JOINTS

- Cas des joints en sable ou en sable stabilisé

Le garnissage est effectué à refus par balayage.

La surface de l'ouvrage est ensuite balayée afin de la débarrasser des granulats répandus en excédent sur les dalles.

COMMENTAIRES

- Cas des joints en mortier ou en coulis de ciment

Le délai entre la pose des dalles et la réalisation des joints devrait être fixé par le CCTP.

Le délai de remise sous circulation devrait être fixé par le CCTP.

Les joints, soigneusement hourdés, sont soit lissés à la truelle ou tirés au fer, soit balayés ou finis à l'éponge.

12.4 - DISPOSITIONS PARTICULIÈRES

12.4.1 - RACCORDEMENTS DIVERS (REGARDS, MOBILIER URBAIN...)

Le calepinage est adapté à la géométrie de la rive, de l'obstacle à contourner ou du raccordement à réaliser.

Des dispositions particulières sont prises en tenant compte de la forme et des contraintes de fonctionnement des ouvrages émergents, de la nature du revêtement et du lit de pose assurant notamment le drainage.

Le raccordement à un cadre et/ou à un tampon circulaire étant toujours délicat, il est préférable d'utiliser des cadres et/ou des tampons de forme rectangulaire.

Les découpes des dalles en fonction des émergences seront étudiées avec circonspection, un calepinage adapté étant toujours préférable.

12.4.2 - TRAVAIL SOUS CIRCULATION

Les travaux de construction de surfaces dallées sont déconseillés sous circulation.

Le délai de remise sous circulation devrait être fixé par le CCTP.

TEXTE

- Cas des joints en mortier ou en coulis de ciment :

Les mortiers ou coulis sont préparés ou approvisionnés au fur et à mesure de l'avancement.

L'emploi de mortier desséché ou ayant commencé à faire prise est interdit.

Aussitôt après la réalisation des joints, le revêtement est nettoyé afin d'éviter tout voile ou dépôt.

Les surfaces réalisées avec des joints en mortier ou en coulis sont protégées de toute circulation pendant un délai suffisant.

12.4 - DISPOSITIONS PARTICULIÈRES

12.4.1 - RACCORDEMENTS DIVERS (REGARDS, MOBILIER URBAIN..)

Les dimensions des joints et leur nature sont semblables à ceux des autres joints entre dalles.

12.4.2 - TRAVAIL SOUS CIRCULATION

Dans les cas exceptionnels où les travaux sont effectués sous circulation, l'entrepreneur réalise le dallage par demi-voie, une zone (de 50 cm à 1 m selon le module des dalles et leur appareillage) exécutée en première phase étant reprise dans la deuxième partie des travaux.

COMMENTAIRES

TEXTE

12.4.3 - JOINTS DE DILATATION

Si les joints de dilatation sont prévus par le CCTP au niveau de l'assise, ils seront protégés préalablement afin d'éviter l'entrée du matériau du lit de pose dans le joint de dilatation.

Les joints de dilatation de 1 cm de largeur environ doivent intéresser toute l'épaisseur du revêtement et les couches de pose qui lui sont solitaires. Ces joints sont garnis d'un produit compressible (ex : bitume, polymère, néoprène...).

ARTICLE 13 - Travaux divers et travaux de finition

13.1 - REVÊTEMENTS RÉALISÉS AVEC DES PRODUITS OU MATÉRIAUX DIFFÉRENTS

Les suggestions relatives aux raccordements devraient être définies par le CCTP.

Dans le cas d'un revêtement constitué de matériaux différents (roche naturelle, béton) ou de produits différents (pavés, dalles) il est toujours souhaitable d'utiliser des produits d'épaisseurs identiques de façon à éviter les variations d'épaisseurs du lit de pose ou du niveau des assises.

Un lit de pose d'épaisseur variable risque d'entraîner des tassements différentiels.

Lorsque différentes zones d'un même revêtement sont réalisées avec des matériaux ou des produits différents, l'entrepreneur doit prendre des précautions aux raccordements notamment vis à vis de l'écoulement des eaux de surface : c'est le cas des petites surfaces pavées ou dallées entourées de longrines ou de bandes structurantes.

12.4.3 - JOINTS DE DILATATION

Sauf stipulation contraire du maître d'oeuvre, la zone est protégée de toute circulation pendant un délai compatible avec le type de circulation, le type de pose, la nature du matériau de jointoiement utilisé et les conditions climatiques. Dans le cas de pose sur mortier, ce délai ne sera jamais inférieur à 7 jours.

ARTICLE 13 - Travaux divers et travaux de finition

13.1. REVÊTEMENTS RÉALISÉS AVEC DES PRODUITS OU DES MATÉRIAUX DIFFÉRENTS.

COMMENTAIRES

TEXTE

Ces longrines ne doivent pas constituer un obstacle à l'écoulement de l'eau dans le lit de pose : des orifices dans les longrines ou des drains situés au niveau de la couche de base permettent d'éviter les pièges à eau.

Il est nécessaire d'adapter les dimensions des petites zones à traiter aux dimensions des dalles et des pavés afin d'éviter les coupes.

13.2 - RACCORDEMENT AVEC LES OUVRAGES ÉMERGENTS

Les raccordements avec les ouvrages émergents, (tels que bouches à clés ou tampons de regards...), nécessitent une attention particulière afin d'éviter des tassements différentiels préjudiciables à la cohérence du revêtement voire à la sécurité.

13.3 - TRAVAUX DE FINITION

En cas de joints réalisés avec un mortier ou un coulis de ciment, la qualité des opérations de nettoyage doit aboutir à la disparition des traces de laitance et des matériaux en excédent, tout en préservant l'intégrité des joints.

13.2. RACCORDEMENT AVEC LES OUVRAGES ÉMERGENTS

A proximité des émergences les difficultés de compactage du revêtement avec les moyens habituels, nécessitent l'emploi de moyens appropriés tels que dames mécaniques ou manuelles.

13.3. TRAVAUX DE FINITION

Il comprennent le nettoyage ou le remplacement des produits salis ou détériorés pendant le chantier et dans le cas d'un jointoiement réalisé au sable ou au sable stabilisé, le garnissage complémentaire des joints ouverts et un balayage complet de la surface pavée ou dallée.

CHAPITRE IV

OPÉRATIONS PRÉALABLES A LA RÉCEPTION

ARTICLE 14 - Nature des opérations

14.1 - CONTRÔLES D'ORDRE GÉOMÉTRIQUE

- Altimétrie

Les cotes correspondent à celles prévues au CCTP.

Les contrôles portent en particulier sur les zones de raccordement (bordures de trottoirs, regards...)

- Planimétrie

Ces contrôles visent à vérifier qu'il n'existe pas de points d'accumulation d'eau (flache). On peut utiliser la règle de 3m ou tout autre matériel approprié.

Les contrôles peuvent mettre en évidence les différences de niveau entre deux dalles ou pavés successifs. Elles ne doivent jamais être supérieures à la valeur indiquée au CCTP.

CHAPITRE IV

OPÉRATIONS PRÉALABLES A LA RÉCEPTION

ARTICLE 14 - Nature des opérations

Les contrôles de la qualité des ouvrages après réalisation complète des travaux concernent :

14.1 - CONTRÔLES D'ORDRE GÉOMÉTRIQUE

Pour vérifier la conformité au projet, le maître d'œuvre procède à :

- des contrôles d'altimétrie

- des contrôles de planimétrie

14.2 - CARACTÉRISTIQUES DE SURFACE

- Aspect visuel

L'homogénéité de surface (couleur, veinage...) du matériau et la régularité des joints sont conformes aux plans de calepinage.

CHAPITRE V ENTRETIEN

ARTICLE 15 - Travaux d'entretien

Les méthodes retenues sont adaptées à la nature et à l'étendue des dégradations constatées.

15.1 - PETIT ENTRETIEN ET NETTOIEMENT DE SURFACE

Ce petit entretien qui doit être réalisé régulièrement peut comporter trois types d'opérations :

- Le balayage manuel ou mécanique avec ou sans aspiration et humectage, on utilise alors une faible pression d'eau et un faible débit.

- Le lavage à pression modérée avec ou sans détergent, avec ou sans désodorisant.

- Le décapage à l'eau chaude, à très haute pression. Ce décapage peut détruire les joints entre pavés ou entre dalles, il est alors nécessaire de rétablir le jointoiment d'origine (voir art. 15.2.2).

(Pour les taches localisées, des solutions à base d'absorbants de graisses sont efficaces. L'usage de produits chimiques qui, par effet direct ou induit (ruissellement) peuvent porter atteinte à l'environnement (plantations...) ou qui sont susceptibles d'attaquer les produits ou les matériaux constitutifs des joints sont à proscrire.)

CHAPITRE V ENTRETIEN

ARTICLE 15 - Travaux d'entretien

Ce chapitre ne s'applique qu'aux travaux spécifiques d'entretien sur surface pavée ou dallée réalisée antérieurement.

15.1 - PETIT ENTRETIEN ET NETTOIEMENT DE SURFACE

COMMENTAIRES

TEXTE

15.2 - ENTRETIEN PRÉVENTIF

15.2.1 - CONSISTANCE DES TRAVAUX

Il s'agit de l'entretien courant réalisé périodiquement qui consiste :

- à réaliser un relevé des zones nécessitant une intervention,
- à la réfection des joints dégradés,
- au remplacement de quelques éléments susceptibles d'entraîner des désordres potentiels.

15.2.2 - RÉFECTION DES JOINTS

Les travaux de réfection des joints consistent à éliminer les matériaux de jointoiement entre les dalles ou les pavés à l'aide d'un matériel soumis à l'agrément du maître d'oeuvre.

Le remplacement du matériau de joint est ensuite réalisé conformément aux chapitres II et III du présent fascicule.

15.2.3 - REMPLACEMENT DES PRODUITS SUSCEPTIBLES D'ENTRAÎNER DES DÉSORDRS POTENTIELS:

Le remplacement ponctuel d'éléments détériorés nécessite :

- la dépose de pavés ou de dalles concernés sur la stricte zone nécessaire déterminée après accord avec le maître d'oeuvre,
- leur remplacement par des produits identiques neufs ou de réemploi conformément aux prescriptions du chapitre II,
- la repose selon les modalités définies dans le chapitre III du présent fascicule.

COMMENTAIRES

TEXTE

15.3 - ENTRETIEN CURATIF

15.3 - ENTRETIEN CURATIF

15.3.1 - CONSISTANCE DES PRESTATIONS

L'entretien curatif concerne

- le relevé des zones à réparer en accord avec le maître d'œuvre
- les travaux de réfection des zones dégradées relatives au revêtement ou à l'assise qui peuvent représenter des surfaces importantes: (flaches, affaissements, orniérages...).

15.3.2 - ENTRETIEN CURATIF DU REVÊTEMENT

15.3.2 - ENTRETIEN CURATIF DU REVÊTEMENT

Lorsque des désordres se produisent, le maître d'œuvre essaie d'en déterminer les causes et prend toutes dispositions correspondantes avant de faire procéder à leur remplacement.

L'entretien curatif du revêtement comprend :

Lors de la réalisation des butées de rives (longrines), l'entrepreneur prend toutes dispositions en accord avec le maître d'œuvre pour assurer la continuité de l'ouvrage.

- la dépose des produits des pavés ou des dalles,
- l'évacuation des produits et du lit de pose,
- la mise en place d'un nouveau lit de pose conformément au chapitre III,
- le remplacement et la pose des produits neufs ou de réemploi en accord avec le maître d'œuvre conformément aux chapitres II et III du présent fascicule.

15.3.3 - ENTRETIEN CURATIF DE L'ASSISE

L'entretien curatif de l'assise comprend :

- la dépose des pavés ou des dalles,
- l'évacuation des produits, du lit de pose et de la ou des couches d'assises dégradées. Le stockage des produits déposés en vue de leur réutilisation éventuelle est assurée aux frais et sous la responsabilité de l'entrepreneur conformément aux chapitre II et III du présent document.

COMMENTAIRES

TEXTE

- la réfection se fait conformément aux spécifications propres à chaque matériau définies dans les chapitres II et III en tenant compte de la proximité des assises conservées. A cet effet un débord de 50 cm doit être aménagé entre les derniers pavés ou les dalles en place et la zone traitée. Lors de la réalisation des butées de rives (longrines), l'entrepreneur prend toutes dispositions en accord avec le maître d'oeuvre pour assurer la continuité de l'ouvrage.

Les chantiers sont protégés et balisés notamment vis-à-vis des engins de chantier pendant l'ensemble des opérations d'entretien.

ANNEXE A
(Annexe contractuelle)

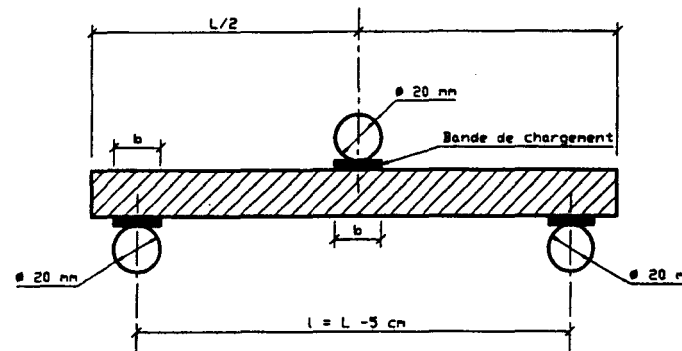
**MODALITÉS DE L'ESSAI DE RUPTURE PAR FLEXION
POUR LES DALLES EN ROCHE NATURELLE**

L'essai de rupture par flexion sur les dalles en roche naturelle, demandé à l'article 6.1, est réalisé comme suit :

L'éprouvette est constituée par une dalle entière.

Dispositif de flexion

Il doit être conforme à la norme NF P 18.413, la tête de flexion étant à un seul appui et les articulations de l'ensemble réalisées selon les spécifications relatives à l'essai d'éléments de faible déformation.



Les pièces d'appui sont constituées par des rouleaux ou fraction de rouleaux de 20 mm de diamètre.

Machine d'essai

Le dispositif de flexion est adapté sur une machine conforme à la norme NF P 18-411, classe C.

Mode opératoire

- Nivelier, si nécessaire, les parties de la dalle qui seront au contact des pièces d'appui, par meulage ou polissage.

Cette opération peut être remplacée par l'interposition, au moment de l'essai, entre les rouleaux et le produit à essayer, de bandes de chargement en contreplaqué okoumé dont les dimensions sont :

$$b = 10 \text{ mm}$$

$$e = 4 \text{ mm}$$

L = dimension de la dalle à essayer (côté des dalles carrées ou largeur des dalles rectangulaires).

Ces bandes doivent être remplacées après chaque essai.

- Immerger ensuite les dalles six heures dans de l'eau à $20^\circ \pm 2^\circ \text{ C}$ et ne les sortir qu'au moment de l'essai.
- Les axes des appuis sont placés à la distance 1 telle que $1 = L - 5 \text{ cm}$ (avec L = côté des dalles carrées ou longueur des dalles rectangulaires).

La dalle est centrée en position d'utilisation sur les appuis inférieurs et la force d'essai est appliquée par l'intermédiaire de l'appui supérieur.

Appliquer la charge verticalement, sans à coups, en la faisant croître progressivement de $10 \text{ daN/s} \pm 1 \text{ daN/s}$ soit $0,10 \text{ kN/s} \pm 0,01 \text{ kN/s}$ pour les dalles d'épaisseur inférieure ou égale à 5 cm et de $15 \text{ daN/s} \pm 1,5 \text{ daN/s}$ soit $0,15 \text{ kN/s} \pm 0,015 \text{ daN/s}$ pour les dalles d'épaisseur supérieure à 5 cm .

- Noter la charge de rupture atteinte P en daN ou en kN.

ANNEXE 1

RÉCAPITULATIF DES DATES DE PARUTION DES NORMES CITÉES DANS LE FASCICULE 29

NF B	10-101	juil. 78	Pierres calcaires - Vocabulaire
NF B	10-102	juil. 78	Roches marbrières - Vocabulaire
NF B	10-103	juin 82	Granit - Vocabulaire
NF B	10-401	mars 81	Pierres calcaires - Caractéristiques géométriques
NF B	10-402	mars 81	Roches marbrières - Caractéristiques géométriques
NF B	10-505	août 73	Pierres calcaires - Mesure de vitesse de propagation du son (ondes longitudinales)
NF B	10-508	août 73	Pierres calcaires - Essai d'usure au disque métallique
NF B	10-509	août 73	Pierres calcaires - Essai de compression
NF B	10-513	avril 75	Pierres calcaires - Essai de gélivité
NF P	15-301	déc. 81	Liants hydrauliques - Définitions, classification et spécifications des ciments
NF P	15-310	oct. 69	Chaux hydrauliques naturelles XHN
NF P	15-312	oct. 69	Chaux hydrauliques artificielles XHA
NF P	18-101	déc. 90	Granulats - Vocabulaire - Définitions et classifications
NF P	18-321	mai 82	Granulats - Caractéristiques des granulats destinés aux travaux routiers
NF P	18-411	déc. 81	Bétons-Caractéristiques communes des machines hydrauliques pour essais de compression, flexion et traction des matériaux durs.
NF P	18-413	déc. 81	Bétons-Caractéristiques particulières des machines hydrauliques pour essais de flexion des matériaux durs.
NF P	18-560	oct. 78	Granulats - Analyse granulométrique par tamisage
NF P	18-598	nov. 79	Granulats - Equivalent de sable
NF P	98-303	juil. 88	Pavés en béton
NF P	98-306	déc. 89	Produits en béton manufacturés - Pavés jardin en béton
NF P	98-401	juin 38	Pavés et bordures de trottoirs (dimensions)
NF T	66-018	déc. 83	Emulsion de bitume - Essai d'adhésivité d'une émulsion cationique.

ANNEXE 2

LEXIQUE RELATIF À LA MISE EN OEUVRE DES PAVÉS EN ROCHE NATURELLE

APPAREILLAGE : Plan de pose des matériaux de revêtement.

- Calepinage

Optimisation du nombre d'éléments modulaires strictement nécessaires pour réaliser des ouvrages de dimension déterminée.

- Pose de pavés en ranges droites (Figure 1)

Les joints des pavés sont croisés d'une rangée à l'autre, de manière que la liaison concerne au moins le tiers de la longueur des pavés.

On obtient cette découpe en plaçant alternativement une boutisse (un pavé et demi) à l'extrémité de chaque rangée.

- Pose de pavés en "passerelle" (Figure 2)

Dans la passerelle, les ranges de pavés sont parallèles à la bordure de trottoir de l'une des rues.

- Pose de pavés en "croix de Chevalier" (Figure 3)

Ce plan de pose est utilisé pour réaliser le revêtement des carrefours pavés.

- Pose de pavés en arc de cercle et en redans (Figure 4)

Ces dispositifs ne peuvent être convenablement réalisés qu'avec de petits pavés (mosaïque).

Dans les zones où la déclivité dépasse 5 %, l'arc des pavés doit être tracé de manière à avoir son centre vers le point bas afin d'éviter le desserrage des joints.

Le pavage doit être commencé par les naissances pour se terminer à la clef. Les pavés utilisés aux naissances sont de dimensions légèrement inférieures à celles des pavés utilisés à la clef ; au besoin, les pavés doivent être retaillés à la demande sur le chantier. Les joints doivent être aussi réduits que possible.

Les arcs se raccordent entre eux à angle droit ; sur chaque rive, un demi arc se raccorde également à angle droit sur les rangées longitudinales.

Les centres des arcs sont alignés sur des lignes parallèles à l'axe longitudinal de la zone.

- Pose de pavés en queue de paon (Figure 5 - partie gauche)

Dans ce dispositif, l'écartement entre les lignes des centres varie entre la demie corde et la corde.

Lorsque l'écartement des lignes des centres se rapproche de la longueur de la demie corde du grand arc, la disposition devient en éventail ou en écaille.

- Pose de pavés en écailles ou en éventail (Figure 5 - partie droite)

Pour éviter l'apparition d'une ligne de moindre résistance à l'intersection des arcs, on décale les points de rencontre des arcs.

- Pose de bordures en bateau (Figure 6)

- Pose de pavés en panneau et en losange (Figure 8)

Les joints sont alignés dans les deux directions (à déconseiller pour une chaussée).

Lorsque les lignes de joints sont obliques par rapport à l'axe longitudinal, le pavage est dit en losange.

- Pose de pavés en V ou en chevrons (Figure 9)

Appareillage utilisé pour le raccordement de deux voies perpendiculaires.

- Raccordement en crémaillère (Figure 10)

Raccordement d'un pavage échantillon sur une passerelle dont les deux voies se rencontrent et forment un angle aigu. Ce raccordement nécessite la coupe de pavés.

- Fermeture de chaussée haute et basse (Figure 11)

Raccordement d'un point haut (dit en as de carreau).

Raccordement d'un point bas (dit en oeil de boeuf).

TRAVAUX DIVERS

- Affermissement :

A la première mise en place du pavé ou de la dalle sur son lit de pose, pression effectuée à l'aide d'un outil en rapport avec la masse du pavé.

- Fichage :

Introduction à refus dans les joints d'un matériau identique à celui du lit de pose, le garnissage complet étant obtenu par un tassement hydraulique.

- Battage :

Après l'opération de fichage, le pavé affermi se trouvant au-dessus du profil définitif, le battage a pour but de comprimer le pavé dans son lit de pose jusqu'à obtention du profil définitif.

Le terme de battage est en général réservé aux pavés de gros module.

Pour les pavés de petit module, l'utilisation d'un cylindre compacteur est courante.

- Dressage :

Opérations ponctuelles qui consistent, soit par fichage soit par battage, à remettre en place les pavés qui s'écartent du profil prescrit.

- Soufflage :

Réfection s'appliquant à un pavé enfoncé.

- Repiquage :

Réfection d'un revêtement pavé sur une surface inférieure à 2m².

- Raccordement :

Réfection d'un revêtement pavé plus étendue que le repiquage mais n'intéressant pas toute la largeur de celui-ci.

- Relevé à bout :

Réfection totale du revêtement pavé mais avec remplacement des matériaux en place.

- Remaniement général :

Réfection totale d'un revêtement pavé mais avec réemploi des vieux pavés qui sont alors "décrottés" et triés sur place.

- Piquetage (Figure 7) :

Pose de cinq à six pavés suivant le nivellement du profil définitif tous les 10 à 15 m, servant de repères.

Pose des lignes longitudinales.

Mise en place de la ligne volante transversale qui repose sur les lignes longitudinales.

MATÉRIAUX ET PRODUITS

- Sable stabilisé :

Mélange sec de sable propre (ES > 50) et de liant hydraulique.

Le dosage du mélange doit rester inférieur à 150 kg/m³, généralement 100 à 150 kg/m³.

Les liants hydrauliques peuvent être :

- . du ciment CPJ 45.
- . de la chaux XHN ou XHA d'hydraulicité moyenne.
- . un mélange de chaux et de ciment.
- . du sable de laitier trempé (laitier granulé).

- Coulis de mortier :

Mélange de sable tamisé fortement dosé en ciment et en eau (utilisé pour le remplissage des joints).

- Barbotine :

Mélange de ciment pur et d'eau.

- Queue d'un pavé :

Dimension du pavé mesurée suivant sa hauteur quand il est posé normalement.

La face de queue est celle reposant sur la fondation ; elle doit normalement être parallèle à la face supérieure vue qui est appelée face de tête.

- Boutisse :

Pavé dont la face de tête est de forme rectangulaire et pour lequel la longueur de l'arête la plus longue est égale à 1,5 fois celle du pavé qui lui est normalement associé ; la largeur de la face de tête ainsi que la queue de la boutisse sont identiques à celles du pavé auquel elle est associée.

- P.P.C.: Passage de porte cochère.

Au droit des entrées charretières, les bordures de trottoir sont abaissées et posées en bateau (Figure 6).

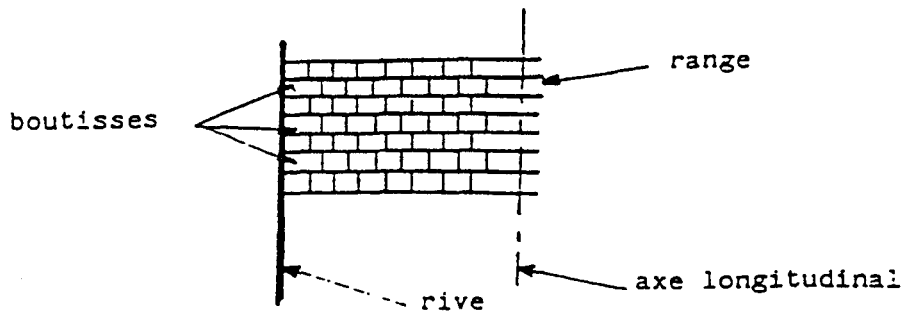


Figure 1 - Pose de pavés en ranges droites.

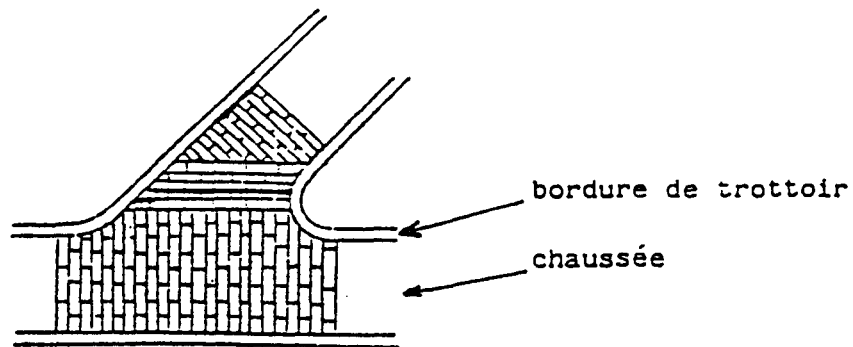


Figure 2 - Pose de pavés en "passerelle".
Traitement des intersections de voies.

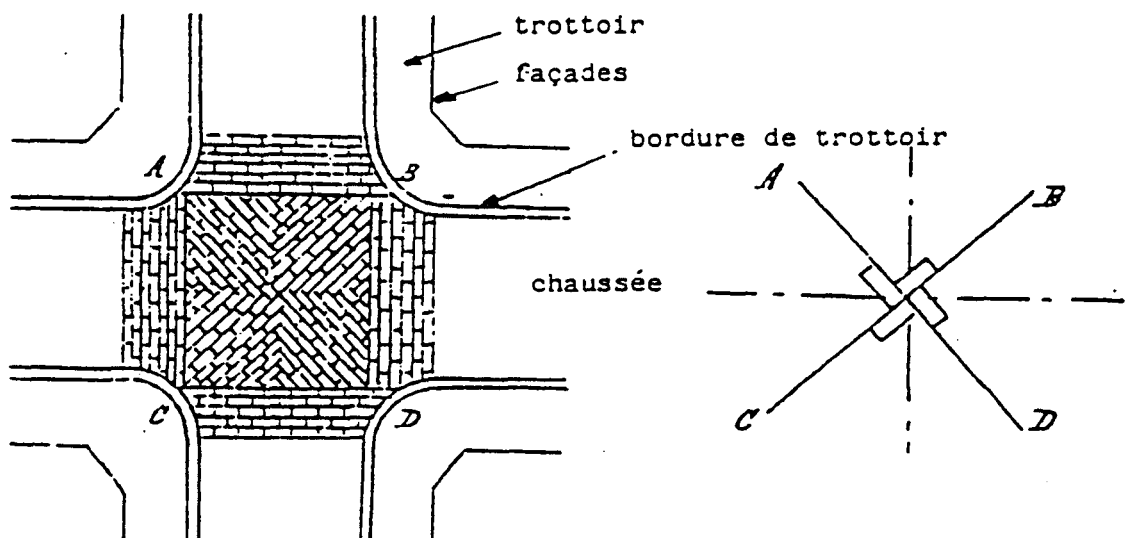


Figure 3 - Pose de pavés en "croix de Chevalier".
Traitement des carrefours.

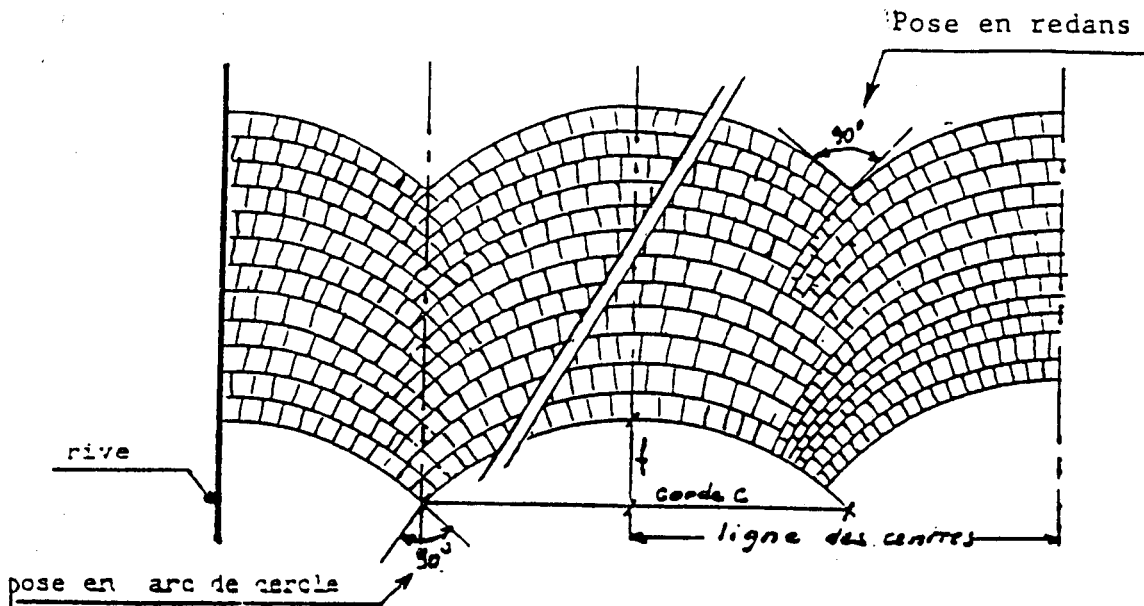
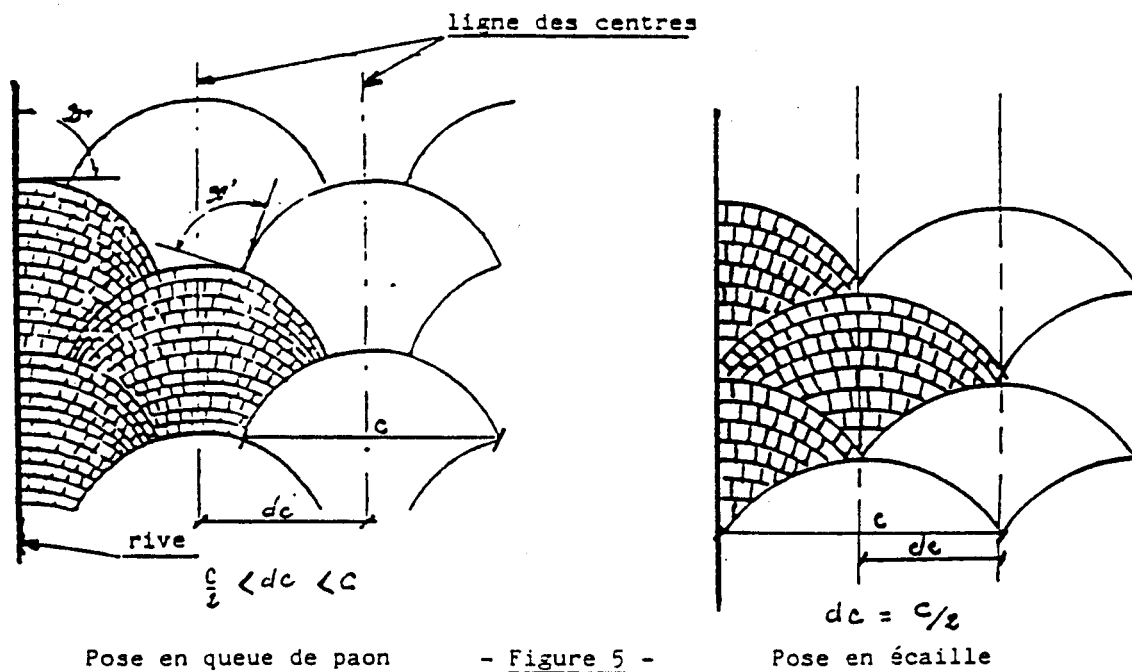


Figure 4 - Pose en "arc de cercle"

Pour des pavés 8/10	la flèche \approx 3,5 pavés	la corde varie de 1,20 à 1,50 m
Pour des pavés 12/12 à 14/14	la flèche \approx 3,5 pavés	la corde varie de 1,50 à 2,00 m
Pour des pavés 4/6 - 6/8	la flèche \approx 3,5 pavés	la corde varie de 0,50 à 1,10 m



Pose en queue de paon

- Figure 5 -

Pose en écaille

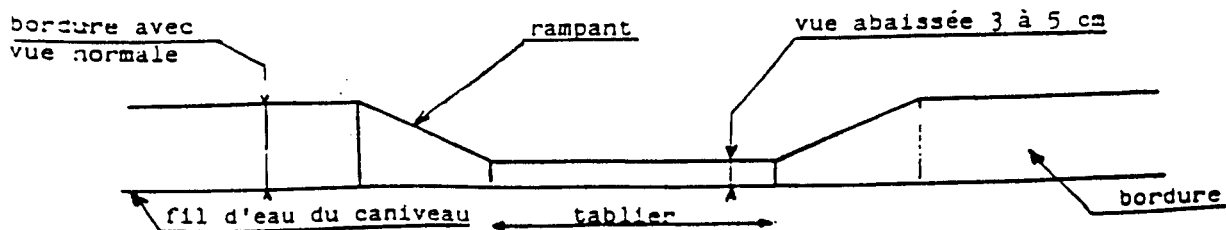


Figure 6 - Pose de bordures en "bateau" au droit des entrées charretières

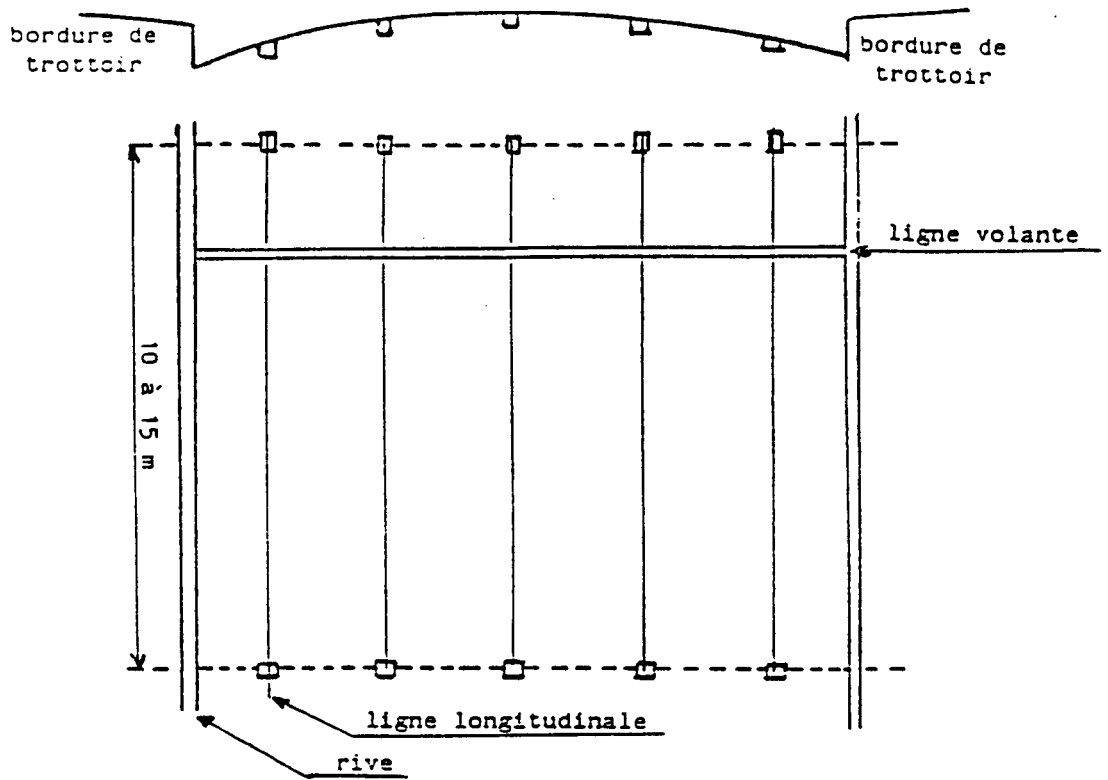


Figure 7 - Principe du piquetage.

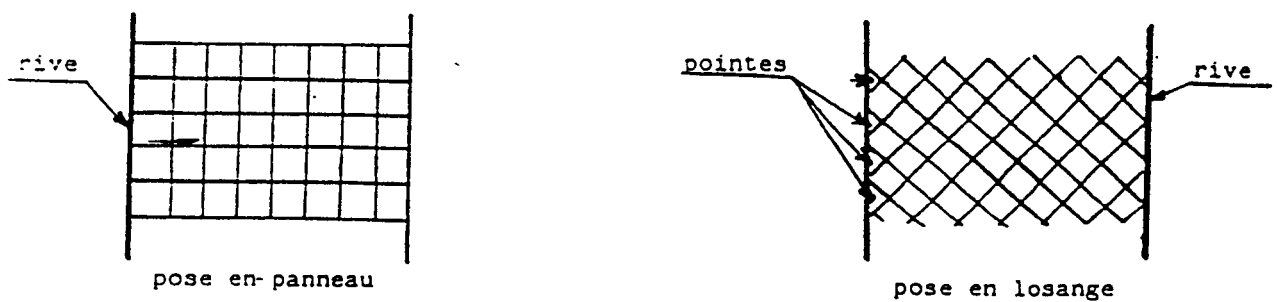


Figure 3

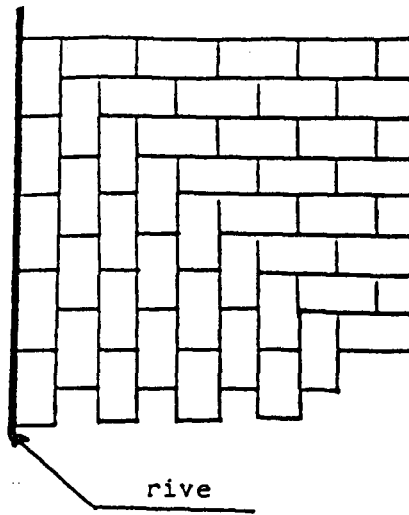


Figure 9 - Pose en V ou en chevrons.

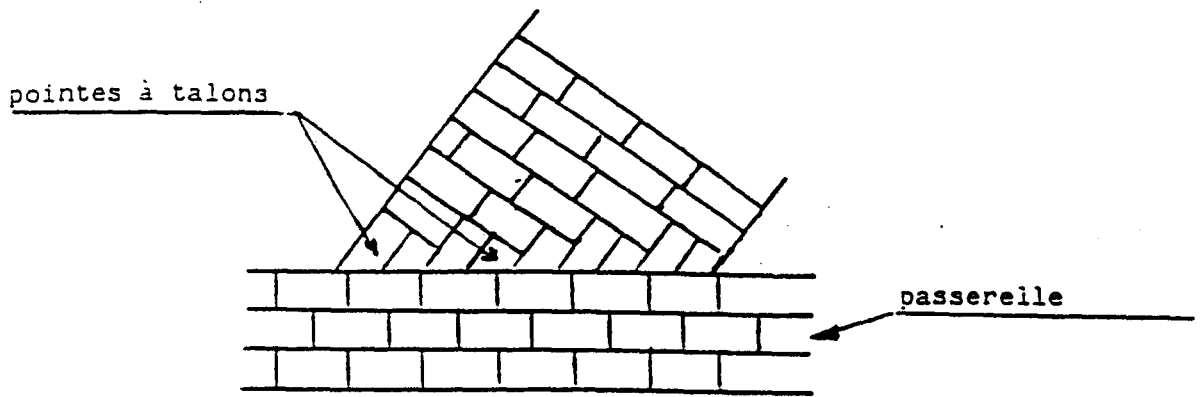
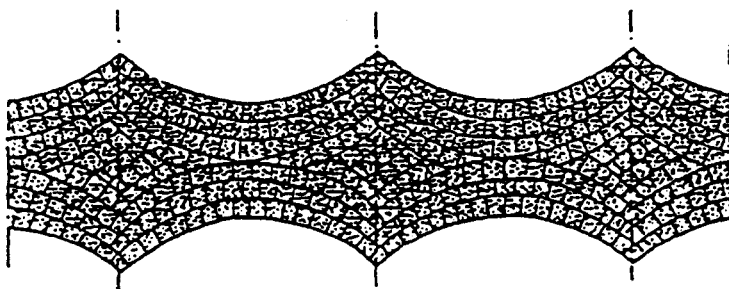
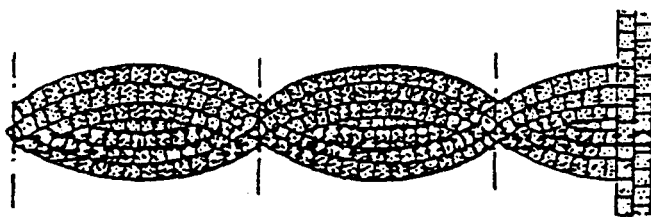


Figure 10 - Raccordement en crémaillère.



Raccordement de point haut dit en as de carreau.



Raccordement de point bas dit en œil de boeuf.

Figure 11 - Fermeture de chaussée haute et basse.

ANNEXE 3

LISTE DES ORGANISMES CITÉS DANS LE FASCICULE 29

FIB Fédération de l'Industrie du Béton
Périsud, 5, rue Louis Lejeune - 92128 - MONTROUGE CEDEX
Tél : 49 65 09 09

AFNOR Association Française de Normalisation
Tour Europe, 92049 PARIS LA DEFENSE - CEDEX 7
Tél : 42 91 55 55

CETUR Centre d'Études des Transports Urbains
8, avenue Aristide Briand, 92220 BAGNEUX
Tél : 46 11 35 35

Page laissée intentionnellement blanche

459 920120 000199 Direction des Journaux officiels, PARIS