

## CHAPITRE VI **MODES OPÉRATOIRES : DÉCONSTRUCTIONS – TERRASSEMENTS**

### **Article VI.1 DÉCONSTRUCTION - DÉCAISSEMENT**

#### **1. Déconstruction**

La déconstruction est une opération regroupant les démolitions et le tri par nature de matériaux rencontrés.

Si le volume des déconstructions ou des démolitions à effectuer ne peut être mesuré correctement en raison de l'irrégularité des épaisseurs ou pour toute autre cause, le mètre cube de produits de démolition au profil est évalué à 60 % du volume des débris foisonnés.

Le **repiquage** est une opération superficielle ayant pour but de permettre une bonne liaison de la fondation avec le rechargement à exécuter.

Le **décapage** a pour but d'abaisser le niveau général d'une fondation.

#### **2. Exécution de décaissement**

L'entrepreneur peut être chargé d'exécuter tous les terrassements nécessaires à l'élargissement ou à la création d'une voie.

L'exécution des terrassements doit être conduite de façon à éviter toutes détériorations aux revêtements des trottoirs, des chaussées, aux arbres dont les racines ne devront pas être coupées, aux bancs, bouches de lavage, canalisations, candélabres et tous accessoires superficiels ou souterrains de la voie publique.

#### **3. Utilisation des engins mécaniques**

Les conditions d'utilisation des engins mécaniques de démolition et de terrassement doivent être agréées par le donneur d'ordre.

### **Article VI.2 FRAISAGE**

Les travaux préalables comprennent l'enlèvement de la signalisation horizontale, le balayage mécanique et éventuellement le lavage des zones souillées ainsi que le décapage des adhérences résistant au balayage avant mise en œuvre de la couche d'indépendance et de l'asphalte.

Le fraisage est réalisé à froid par action mécanique.

Le fraisage au droit des caniveaux s'effectue en une ou deux passes pour obtenir le modelé prescrit par la maîtrise d'œuvre. Il correspond à l'enlèvement de matériaux sur un mètre linéaire de large, d'épaisseur 0.04 m côté bordure et 0.00 m côté chaussée (l'épaisseur moyenne étant donc de 0.02 m)

Le fraisage sur pleine largeur correspond à l'enlèvement de parties dégradées ou au modelage du support, les travaux sont décrits par ordre de service.

Le fraisage est suivi immédiatement du chargement (réalisé par la machine elle-même) et du transport des produits enlevés en unité de récupération ou installation classée selon la réglementation. L'opération comprend également le balayage et l'aspiration des matériaux fraisés restants.

L'administration se réserve le droit de disposer de son fraisât issu du chantier et dans ce cas, elle peut demander à l'entrepreneur de le transporter dans le lieu souhaité. Pour toute opération de fraisage, l'entrepreneur doit indiquer au donneur d'ordre la destination du fraisât et son utilisation ultérieure pour assurer sa traçabilité.

L'entreprise doit utiliser un matériel comportant un dispositif pour réduire les émissions de poussière au maximum (pulvérisation d'eau obligatoire...).

Le fraisage du présent marché ne comprend pas le fraisage de matériaux ou produits amiantés qui est réalisé dans le cadre d'un autre marché.

## ***Article VI.3      INTERVENTIONS SUR MATÉRIAUX AMIANTÉS EN SS4***

### **1.      Descriptions des prestations**

Le présent article a pour objet les interventions sur les enrobés amiantés des couches d'enrobés bitumineux sur les voies parisiennes pour des opérations d'entretien ou de maintenance.

Les interventions réalisées uniquement en sous-section 4, pourront être les suivantes :

- Déconstruction des chaussées en enrobés bitumineux amiantés ;
- Décapage du support ;
- Sciage d'enrobé amianté ;
- Carottage ;
- Chargement et transport en décharges des déchets amiantés.

Les surfaces à traiter de ces prestations sont conformes pour une réalisation en sous-section 4 conformément à « Opérations de retrait – encapsulage de matériaux contenant de l'amiante » relevant de l'article R. 4412-129 du Code du travail.

Font partie des prestations :

- L'établissement des modes opératoires pour les travaux exécutés en sous-section 4 ;
- La procédure DT-DICT ;
- La mise en place des installations de chantier et du cantonnement ;
- Le retrait des enrobés amiantés ;
- Le chargement et le transport des enrobés amiantés dans la décharge ;
- Le découpage des enrobés ;
- Le décapage du support.

### **2.      Mise en installation classée**

La cadence journalière minimale de mise en installation classée, selon la réglementation applicable est de 50 tonnes.

### **3.      Mode opératoire**

Conformément à l'article 4412-145 pour les travaux exécutés en sous-section 4, un mode opératoire est établi dans lequel sont notamment précisés :

- La nature de l'intervention et des matériaux concernés ;
- Le contrôle du niveau d'empoussièremement du processus mis en œuvre ;
- Le descriptif des méthodes de travail et des moyens techniques ;
- Les moyens de protection collectifs et individuels ;
- La procédure de décontamination ;
- La gestion des déchets.

Ces modes opératoires sont soumis annuellement aux autorités compétentes.

#### **4. Mise en place de l'installation de chantier**

Les emprises de chantiers sont réalisées au moyen de barrières type A fixées ou non sur des blocs bétons type GBA ou des barrières de type A verticales. Toute emprise est conforme aux dispositions arrêtées lors de la réunion préalable. Toute emprise est constamment fermée. La zone de chargement des camions ainsi que l'espace de décontamination du personnel doivent être inclus dans l'emprise.

Pendant la phase travaux, le titulaire bouche les avaloirs ou filtre les eaux avant sortie de l'emprise par des boudins barrage hydrophobe qui sont éliminés avec les EPI (équipements de protection individuelle). Le titulaire habille le barrièrage pour l'isoler des poussières d'amiante.

Le titulaire installe un cantonnement conformément aux dispositions arrêtées lors de la réunion d'ouverture de chantier et conforme à la réglementation du code du travail.

#### **5. Conditions de réalisation du chantier**

Conformément à l'arrêté du 23 février 2012 et suivant définissant les modalités de la formation des travailleurs à la prévention des risques liés à l'amiante :

- Les personnes autorisées à intervenir sur le chantier doivent avoir reçu une formation « amiante » et être équipées des « EPI » réglementaires.
- Les personnes qui, de par leur mission, sont amenées à pénétrer dans la zone de chantier en phase de travail, doivent avoir reçu une formation « sensibilisation aux risques amiante » et être équipées des « EPI » réglementaires.

Le personnel doit avoir été sensibilisé aux problèmes d'intervention sur des chantiers en milieu urbain dense.

Le chef de chantiers doit disposer sur place d'une copie des différentes autorisations nécessaires au chantier. Il doit obligatoirement parler couramment le français.

À l'occasion d'une réunion préparatoire, conformément aux procédures du règlement de voirie, seront définies :

- les emprises de la zone d'intervention ;
- les zones de chargement ;
- l'emplacement du sas de décontamination et du cantonnement ;
- les différentes phases du chantier.

À l'issue de cette réunion, le titulaire du marché doit établir un planning et un programme d'exécution contractuel à soumettre au visa du représentant du pouvoir adjudicateur.

Les travaux doivent être réalisés en continu, c'est-à-dire sans interruption.

Si le titulaire du marché n'est pas en mesure de respecter le planning contractuel, il doit adresser par écrit au représentant du pouvoir adjudicateur qui a été désigné à cet effet, lors de la réunion préparatoire, une demande argumentée de modification.

## **6. Contrôles environnementaux et au niveau du personnel d'exécution**

Conformément au décret n°2012-639 du 4 mai 2012 et suivant relatif aux risques d'exposition à l'amiante, le titulaire du marché doit effectuer à ses frais des mesures d'empoussièrément par les fibres d'amiante, tant au niveau du personnel que sur le plan environnemental, aux abords de l'emprise. Le titulaire doit communiquer le résultat de ces analyses au représentant du pouvoir adjudicateur désigné, lors de la réunion préparatoire.

Des mesures environnementales complémentaires peuvent être demandées par le maître d'ouvrage.

## **7. Chargement et transport des enrobés amiantés dans un centre de classe appropriée**

Le titulaire assure le chargement, le transport et la mise en installation classée des matériaux amiantés conformément au mode opératoire approuvé en fonction de la nature de l'opération.

Si les déchets amiantés sont stockés sur le chantier en attendant leur chargement et leur transport vers le centre, une zone balisée et clôturée doit être prévue à cet effet. Le stock doit être bâché pour être à l'abri des intempéries.

Cette phase de chantier se déroule conformément aux prescriptions précédentes.

Sont rappelées les dispositions de l'arrêté du 21 décembre 2012 relatif aux recommandations générales de sécurité et au contenu de la fiche récapitulative du « dossier technique amiante » :

*« Les déchets contenant de l'amiante seront éliminés dans des installations de stockage de déchets non dangereux si ces installations disposent d'un casier de stockage dédié à ce type de déchets ou dans une installation de stockage pour déchets dangereux ou être vitrifié selon le type de déchet. »*

Le transport est assuré par une entreprise agréée suivant les prescriptions réglementaires concernant le transport des matières dangereuses. Un bordereau de suivi des déchets amiantés (BDSA) assure la traçabilité des différentes étapes du transport et du traitement des déchets amiantés.

Le décret n° 2021-321 relatif à la traçabilité des déchets, des terres excavées et des sédiments, rend obligatoire la dématérialisation de la traçabilité des déchets dangereux via la plateforme gouvernementale Trackdéchets. Cette plateforme numérique gratuite, développé par le Ministère de la Transition Écologique vise à dématérialiser la traçabilité des déchets dangereux pour simplifier la gestion et sécuriser les filières.

## **8. Découpage des Enrobés**

Le découpage des enrobés amiantés pour la réalisation de tranchée ou le raccord de couche de roulement est réalisé conformément au mode opératoire approuvé en fonction de la nature de l'opération.

Le titulaire humidifie en permanence la zone de travail par arrosage, n'utilise que des scies à sol à eau avec disque diamanté et à vitesse lente ou tout autre procédé moins émissif de poussière d'amiante dont la validation a été actée par un mode opératoire.

Cette phase de chantier se déroule conformément aux prescriptions précédentes.

## **9. Dispositions applicables en fin de travaux**

Conformément à l'article R.4412-140, avant toute restitution de la zone et préalablement à l'enlèvement de tout dispositif de confinement total ou partiel, l'entreprise procède :

- À un examen incluant les zones susceptibles d'avoir été polluées ;
- Au nettoyage approfondi de la zone par aspiration avec un équipement doté d'un dispositif de filtration à haute efficacité ;

- À une mesure du niveau d'empoussièrement ;
- A la fixation des fibres éventuellement résiduelles sur les parties traitées.

Conformément à l'article R.4412-138 l'entreprise établit un rapport de fin de travaux contenant tous les éléments relatifs au déroulement des travaux notamment les mesures de niveau d'empoussièrement, les certificats d'acceptation préalable des déchets et les plans de localisation de l'amiante mis à jour. Le rapport de fin de travaux est remis au donneur d'ordre.

#### **10. Planche de Référence**

Le premier chantier sert de référence pour :

- La validation technique et le résultat sur le support ;
- Les niveaux d'empoussièrement pour les travailleurs et mesures environnementales.

### ***Article VI.4 PROCÉDURE « DT-DICT »***

Avant toute intervention de décaissement par quelque moyen que ce soit, le titulaire du marché doit instruire une procédure « DT-DICT » conformément au décret n° 2011-1241 du 5 octobre 2010 relatif à l'exécution de travaux à proximité de certains ouvrages souterrains, aériens ou subaquatiques de transport ou de distribution.

Le titulaire du marché doit établir la « DT-DICT » au plus tard 14 jours (jours fériés non compris) avant la date de début d'exécution des travaux.

### ***Article VI.5 PRESCRIPTIONS DIVERSES***

Pour tout ce qui n'est pas précisé ci-dessus, les terrassements, démolitions, remblais et couches de forme sont exécutés conformément aux prescriptions du Cahier des Clauses Techniques Générales.

# CHAPITRE VII MISE EN ŒUVRE DES ASSISES DE CHAUSSÉES

## *Article VII.1*    **REMBLAIS ET COUCHES DE FORME**

### **1.    Remblais**

Les matériaux conformes au CCTP doivent pouvoir être mis en place avec un compactage moyen quelles que soient les conditions météorologiques.

La mise en œuvre et le compactage des remblais en matériaux définis à l'article sur les matériaux pour remblais et couches de forme se font en référence aux GTR et guide de remblayage du SETRA et pour répondre aux objectifs de densification suivants (et au maximum par couches horizontales de 0,30 m) :

- Pour la partie inférieure du remblai (PIR, située à plus d'un mètre de la face inférieure de la structure de chaussée ou trottoir), l'objectif de densification est fixé au niveau q4 défini dans la norme NF P 98-331 soit :  
Masse volumique sèche moyenne de la couche égale ou supérieure à 95 % de la masse volumique de référence de l'Optimum Proctor Normal (OPN) (cf. NF P 94-093) et aucune des valeurs de mesure ne devra être inférieure à 92 % de l'O.P.N.
- Pour la partie supérieure du remblai (PSR, situés à moins d'un mètre de la structure de chaussée), l'objectif de densification est fixé au niveau q3 défini dans la norme NF P 98-331 soit :  
Masse volumique sèche moyenne de la couche est supérieure à 98,5% de l'Optimum Proctor Normal (OPN) (cf. NF P 94-093) et aucune des valeurs de mesure ne devra être inférieure à 96 % de l'O.P.N.

Dans le cas des tranchées, la mise en œuvre des remblais sera conforme aux prescriptions de la norme NF P 98-331 à l'exception des choix suivants :

- La partie supérieure du remblai est fixée à 1 m,
- Compte tenu des risques de circulation sur trottoirs, ceux-ci sont traités comme les chaussées.

Les objectifs de densification restent ceux précédemment fixés.

En ce qui concerne **les matériaux autocompactants**, ils se mettent en place naturellement dans la tranchée par déversement, sans compactage ni vibration. Une attention particulière sera apportée aux protections environnantes pour le risque d'éclaboussures, au déversement de grande hauteur. En cas de température inférieure à 5°C, la mise en œuvre est proscrite.

### **2.    Couche de Forme en Grave Non Traitée**

Les couches de forme en grave non traitée se font par couches de 0,30 m maximum. Elles peuvent être confondues avec la partie supérieure du remblai dans le cas des tranchées.

La couche de forme mise en œuvre permettra d'atteindre un niveau de portance de type PF3 (> 120 MPa).

### 3. **Grave Non Traitée Poreuse**

#### **a) Le répandage**

Le matériau est déversé en tas sur le lieu même de son utilisation, ou mis en cordon. Il est ensuite régalé à l'aide d'une niveleuse. Pour faciliter le réglage et leur compactage, la GNTP est mise en œuvre par couche de 30 cm d'épaisseur.

#### **b) Le réglage**

Dans un premier temps, la GNTP est pré-compactée à raison d'1/3 à 2/3 de l'énergie totale de compactage. Elle est ensuite réglée. Pour obtenir un uni correct de la couche de roulement quand la couche d'assise est constituée de GNTP avec  $D > 40$  mm, il faut répandre avant l'exécution de la couche de roulement un gravillon concassé 10/14 ou 10/20 à raison de 15 à 30l/m<sup>2</sup>. Enfin, le dernier compactage donne à l'ensemble de la couche les compacités visées au projet.

#### **c) Le compactage**

Le compactage doit conférer au matériau l'état de densité nécessaire à l'obtention des caractéristiques mécaniques prévues. Les prescriptions sont fondées sur la définition et le contrôle des moyens de compactage et leur mode d'utilisation.

## **Article VII.2 COUCHE DE FONDATION**

### 1. **Couche de Fondation en matériau traité**

Les couches de fondation en matériau traité sont réalisées en Mélange Traité au Laitier ou en Mélange Traité au Liant Hydraulique Routier (MTLHR)

L'application se fait par couches de 0,30 m maximum et permet d'atteindre les objectifs de densification, en référence à la norme NF P 98 115. La densité moyenne sur chaque point de contrôle doit être supérieure ou égale à 97 % de l'OPM (objectif q2).

L'épaisseur totale à mettre en œuvre sera conforme aux structures types du maître d'ouvrage.

Il est répandu une couche de cure à la fin du compactage et au plus tard à la fin de chaque journée de mise en œuvre. Son dosage est de 0,8 à 1,1 kg/m<sup>2</sup> d'émulsion et des gravillons à refus.

### 2. **Couche de fondation en matériau hydrocarboné**

Les couches de fondation en matériaux hydrocarbonés sont des graves bitumes 0/14 ou 0/20.

Les épaisseurs nominales d'utilisation sont les suivantes :

Matériau	Épaisseur minimale en tous points par couche	Épaisseur moyenne d'utilisation	Dosage en liant résiduel de la couche d'accrochage (g/m <sup>2</sup> )
GB 0/14	6 cm	8 à 14 cm	250
GB 0/20	8 cm	10 à 16 cm	250

Les épaisseurs de mise en œuvre sont conformes aux structures types du maître d'ouvrage.

La mise en œuvre est conforme aux dispositions de la norme NF P 98 150-1. De plus, dans le cas de formulations tièdes, toutes précautions devront être prises afin de tenir compte des distances de transport, de la température extérieure et de la vitesse du vent.

À cet effet, en cas de pluie, de vent supérieur à 30 km/h ou de température inférieure à 5°C, la mise en œuvre est subordonnée à l'accord de la maîtrise d'œuvre.

L'atelier de compactage est validé lors de la première mise en œuvre réalisée dans le cadre du marché sur la base d'essais de compacité in situ à la charge de l'entrepreneur. Le rapport d'essais est envoyé au LEMVP.

## **Article VII.3 COUCHE DE BASE**

### **1. Couche de base en matériau hydrocarboné**

Les couches de base en matériau hydrocarboné sont réalisées en Enrobés à Module Élevé 0/14.

Les épaisseurs nominales d'utilisation sont les suivantes :

Matériau	Épaisseur minimale en tous points par couche	Épaisseur moyenne d'utilisation	Dosage en liant résiduel de la couche d'accrochage (g/m <sup>2</sup> )
EME 0/14	6 cm	7 à 13 cm	250

Les épaisseurs de mise en œuvre sont conformes aux structures types du maître d'ouvrage.

La mise en œuvre est conforme aux dispositions de la norme NF P 98 150-1. De plus, dans le cas de formulations tièdes, toutes précautions doivent être prises afin de tenir compte des distances de transport, de la température extérieure et de la vitesse du vent.

À cet effet, en cas de pluie, de vent supérieur à 30 km/h ou de température inférieure à 5°C, la mise en œuvre est subordonnée à l'accord du donneur d'ordre.

Le compactage des EME est effectué très rapidement avant la rigidification à l'aide d'engins très lourds.

L'atelier de compactage est validé lors de la première mise en œuvre réalisée dans le cadre du marché sur la base d'essais de compacité in situ à la charge de l'entrepreneur. Le rapport d'essais est envoyé au LEMVP.

### **2. Couche de base en Béton**

D'une manière générale, le béton devra être mis en place dans le délai maximum de **2h** après sa sortie de centrale. À l'arrivée sur chantier, le béton est homogénéisé avant son déchargement par malaxage avec la rotation de la cuve de la toupie pendant deux minutes à pleine vitesse.

Le béton est impérativement livré en toupie et vibré à l'aiguille vibrante à partir de 20 cm d'épaisseur.

Sur prescriptions du donneur d'ordre, il est procédé à une pré fissuration soit par sciage soit par mise en œuvre de joints moulés (profilé en plastique ...) et un produit de cure peut être mis en œuvre.

À partir du jour de coulage de la fondation de béton d'une chaussée, l'entrepreneur doit respecter le délai de quatre jours calendaires avant remise en circulation.

Le rajout d'eau est interdit sur chantier. En cas de gel, la mise en œuvre est proscrite.



## ***Article VII.4***    ***PRESCRIPTIONS DIVERSES***

Pour tout ce qui n'est pas précisé ci-dessus les assises sont exécutées conformément aux prescriptions du Cahier des Clauses Techniques Générales.

## CHAPITRE VIII MISE EN ŒUVRE DES REVÊTEMENTS DE SURFACE

### ***Article VIII.1 MEMBRANE ARMÉE IN-SITU (COMPLEXE ANTI REMONTÉE DE FISSURES)***

La mise en œuvre de cette membrane doit être réalisée avec soin selon les prescriptions suivantes :

- Avant utilisation, les rouleaux sont stockés sur une aire plane, propre et sèche, à l'abri des intempéries et à une température n'excédant pas 60 °C. Leur étiquetage permet leur traçabilité. Ils sont protégés par un film qui est enlevé juste avant leur déroulement.
- Avant épandage de l'émulsion, la chaussée doit être propre et plane. L'émulsion de bitume doit être dosée à 800 g/m<sup>2</sup> de bitume résiduel. L'utilisation d'une émulsion plus fortement dosée peut-être préconisée par le donneur d'ordre en accord avec le LEM VP.
- La membrane est étalée après épandage de l'émulsion, une deuxième couche d'émulsion est appliquée sur la membrane. La membrane est étalée droite en partant de l'axe de la chaussée. Il est important de ne pas créer de plis. Pour ce faire, et notamment dans les endroits difficiles (virages, fondation non plane...), il peut être utile de dérouler la membrane sur un endroit propre et sec puis de la transporter à plat, en la tenant par ses 4 coins, à l'endroit souhaité. Si la largeur de la chaussée nécessite plusieurs rouleaux, il faut prévoir un recouvrement de 20 cm des deux membranes et dans ce cas il faut étaler de l'émulsion entre les deux épaisseurs de membranes afin de garantir un bon collage. Les virages sont traités avec soin.
- Les véhicules et engins circulant sur la membrane après collage doivent éviter tous mouvements et freinages brusques, ainsi que toute rotation sur place afin d'éviter tout endommagement ou décollement de la membrane.

### ***Article VIII.2 BÉTON POUR COUCHE DE ROULEMENT***

#### **1. Conditions de mise en œuvre**

La couche de béton est répandue en pleine épaisseur. Après son arrivée sur chantier, le béton est malaxé à pleine vitesse pendant deux minutes dans la toupie. Le rajout d'eau est interdit sur chantier.

En cas d'arrêt de mise en œuvre supérieure à une heure, l'entreprise réalisera un joint de construction dont elle proposera les modalités d'exécution pour acceptation à la maîtrise d'œuvre.

L'entreprise devra se tenir informée des conditions météorologiques afin de prendre les dispositions nécessaires en cas de pluie, vent, fortes chaleurs ou gel.

Les conditions atmosphériques ont une action sur la vitesse d'évaporation de l'eau du béton.

### a) Bétonnage par temps chaud et/ou par temps sec

Le béton avant mise en place est à une température inférieure à 30 °C. Si la température ambiante est supérieure à 20 °C ou si l'hygrométrie est inférieure à 50 %, deux précautions particulières sont prises :

- l'heure de début du bétonnage est retardée en fonction de la vitesse de réaction du ciment utilisé, pour éviter que le dégagement de chaleur lié à l'hydratation du ciment ne se produise au moment des fortes chaleurs,
- la cure du béton est renforcée jusqu'à un dosage double de celui prévu pour les conditions courantes.

Si la température ambiante est supérieure à 30 °C, des dispositions particulières de protection du béton seront prises.

Température ambiante / Hygrométrie	De 5 à 20 °C	De 20 à 25 °C	De 25 à 30 °C	> 30 °C
De 60 à 100%	Conditions normales de bétonnage			Cure renforcée
De 50 à 60%	Cure renforcée		Cure renforcée et arrosage maintenu de la plate-forme	Bétonnage à partir de 12 heures
De 40 à 50%	Cure renforcée		Bétonnage à partir de 12 heures	Cure renforcée et arrosage maintenu de la plate-forme
< 40%	Arrosage maintenu de la plate-forme		Cure renforcée et arrosage maintenu de la plate-forme	Pas de bétonnage sans mesures spéciales

### b) Bétonnage par temps froid

La température du béton avant mise en place est supérieure à 5 °C. Si la température ambiante est inférieure à 5 °C, tout en étant supérieure à 0 °C, et s'il y a des risques de gel dans les 24 heures qui suivent la mise en place du béton, des protections particulières sont mises en place après acceptation du donneur d'ordre. L'objectif est de maintenir la température du béton entre 15 et 20°C pendant la phase de durcissement.

Lorsque le béton est mis en œuvre par temps froid et que la température peut descendre à 2 °C, l'entrepreneur doit disposer, le long de l'ouvrage à bétonner, soit de la paille, soit des paillasons, soit des éléments en matériau isolant ou tout autre matériel approprié qui sera utilisé pour empêcher le béton frais de geler. Le béton endommagé par le gel doit être enlevé et remplacé, et cela, aux frais de l'entrepreneur.

### c) Bétonnage par temps humide

En cas de risque de pluie, une feuille de protection souple ou des coffrages légers sont approvisionnés afin de pouvoir protéger la surface de la dalle et maintenir les bords en place.

En cas de prévision d'orage, la fabrication du béton sera suspendue.

En cas de pluies violentes, le chantier est arrêté, les dispositions suivantes sont prises :

- pour le béton encore frais, mis en œuvre par des machines à coffrage glissant, des coffrages latéraux doivent être immédiatement mis en place,
- pour le béton dont le striage a disparu, un nouveau striage doit être exécuté si le béton n'a pas commencé sa prise,
- à la fin de la pluie lorsque le béton reprend sa teinte mate un nouvel épandage du produit de cure est effectué sur les zones dégradées ou non traitées,

Si le béton est très dégradé, il est immédiatement remplacé.

#### ***d) Bétonnage par temps venteux***

Dans le cas de vent fort (supérieur à 6 m/s), la cure de béton est renforcée jusqu'à un dosage double de celui prévu dans les conditions courantes.

### **2. Mise en place du Béton**

L'entrepreneur veille à assurer une répartition homogène du béton.

La vibration du béton est obligatoire afin d'obtenir des résistances optimales. Le mode de vibration est soumis à l'acceptation du donneur d'ordre.

Dans tous les cas, la consistance du béton est adaptée pour supporter cette vibration sans remontée de laitance excessive.

Les joints de reprise sont garnis sur toute la hauteur du revêtement ; les autres joints sont sciés et garnis sur une hauteur déterminée par le donneur d'ordre.

### **3. Cure du béton frais**

La cure de béton doit être effectuée par :

- Répandage d'un produit de cure ;
- Mise en place d'une feuille de polyéthylène de 100 µm d'épaisseur.

Dans le cas des produits de cure, le répandage du produit est effectué à l'aide d'un pulvérisateur qui doit permettre la couverture de la dalle de manière homogène et conformément au dosage prescrit. Le produit de cure, son dosage et son matériel d'application doivent être soumis avant l'emploi à l'approbation du donneur d'ordre.

Dans le cas de la feuille de protection, les moyens mis en œuvre doivent permettre la mise en place d'une feuille dont la dimension assure le recouvrement de la dalle. Des précautions sont prises pour empêcher l'envol des feuilles par le vent.

### **4. Béton désactivé**

Dès la fin de la mise en œuvre du béton, après son talochage et lissage, et avant son début de prise (la couleur du béton vire au mat), le désactivant est répandu à la surface du béton en veillant à l'homogénéité de la pulvérisation, à raison d'un litre pour 4 m<sup>2</sup>.

Le répandage du retardateur de surface est effectué à l'aide d'un pulvérisateur qui doit permettre de recouvrir la surface du béton d'une façon homogène et conformément au dosage prescrit.

Dans un délai compris entre 4 et 24 heures, selon les caractéristiques du béton et l'environnement climatique, a lieu l'enlèvement de la laitance superficielle au jet d'eau à haute pression. Ce délai est indicatif (voir les recommandations du fournisseur du produit désactivant) et doit faire l'objet d'un essai préalable en fonction des conditions du chantier.

Les eaux de lavage ne doivent pas ruisseler sur la partie restant encore à désactiver.

L'entreprise veille particulièrement à évacuer totalement la laitance non durcie par rinçage sans pression. La technique de traitement de surface doit être acceptée par le donneur d'ordre lors des épreuves de convenance.

La cure du béton, pendant le délai d'action du produit désactivant, est assurée soit par un film de polyéthylène, soit par un produit de cure associé au produit désactivant. Après désactivation, la surface du béton est obligatoirement protégée par un produit de cure.

## **Article VIII.3 ENROBÉS HYDROCARBONÉS**

### **1. Utilisation des enrobés**

Le béton bitumineux mince 0/6 est employé en couche de roulement de 3 cm d'épaisseur.

Le béton bitumineux mince 0/10 A est employé en couche de roulement de 3 à 4 cm d'épaisseur.

Le béton bitumineux semi grenu 0/10 est employé en couche de liaison ou de roulement en 5 à 7 cm d'épaisseur.

Le béton bitumineux à module élevé 0/10 est employé en couche de liaison ou de roulement en 5 à 7 cm d'épaisseur.

### **2. Travaux préparatoires.**

Ils sont menés conformément aux stipulations à l'article 8 de la Norme NFP 98-150-1.

Les travaux suivants sont à la charge de l'entreprise et doivent être exécutés avant la mise en œuvre des enrobés :

- L'arrachage de la signalisation horizontale ;
  - Le balayage et nettoyage de la surface à revêtir ;
- Le nettoyage du support est effectué préalablement à la mise en œuvre des enrobés au moyen d'une balayeuse mécanique équipé d'un balai métallique.
- Le piquetage ;
- L'entrepreneur doit assurer le repérage de tous les profils indiqués. Il appartient à chaque entrepreneur de faire les repérages nécessaires à la bonne qualité de la réalisation de ses prestations.
- La mise à niveau éventuelle des regards et des bouches de canalisation ;
  - La mise en place, de façon continue, d'une couche d'accrochage à l'aide d'un dispositif mécanique de répandage en avant du finisseur mais à une distance n'excédant pas 100 m. Ce dispositif doit être maintenu en permanence sur le chantier. En aucun cas cette couche n'est sablée. Le dosage de liant résiduel est conforme au tableau ci-dessous :

	Produits	Dosage en liant résiduel de la couche d'accrochage (g/m <sup>2</sup> )
BBSG / BBME 0/10		250 mini
	BBM 0-6 / BBMA 0-10	300 mini

Le matériel et la mise en œuvre sont conformes aux spécifications de la norme NF P 98-707.

### **3. Plan de répandage**

Pour une mise en œuvre mécanisée, l'entrepreneur soumet au donneur d'ordre un plan de répandage limitant au maximum les zones pour lesquelles il faut recourir à une mise en œuvre à l'aide d'un petit finisseur, d'une niveleuse ou à une mise en œuvre à la main.

Afin de réduire le plus possible la longueur des joints longitudinaux, le donneur d'ordre peut demander à l'entreprise l'emploi :

- D'un finisseur grande largeur ;
- De deux finisseurs travaillant en parallèle.

Les traitements des joints longitudinaux et transversaux sont particulièrement soignés afin d'assurer une cohésion parfaite du matériau mis en œuvre (joints invisibles).

#### **4. Mise en œuvre.**

Dans le cas de formulations tièdes, toutes précautions doivent être prises afin de tenir compte des distances de transport, de la température extérieure et de la vitesse du vent.

À cet effet, en cas de pluie, de vent supérieur à 30 km/h ou de température inférieure à 5°C, la mise en œuvre est subordonnée à l'accord du donneur d'ordre.

Pour une mise en œuvre mécanisée, elle est menée conformément aux prescriptions de l'article 9 de la Norme NFP 98-150-1.

La mise en œuvre mécanisée des couches de roulement se fait en une seule couche à l'aide d'un finisseur.

La hauteur des vis de répartition doit être réglée en fonction de l'épaisseur de la couche mise en œuvre. L'ouverture des postes d'approvisionnement des vis de répartition doit être telle qu'elle limite au maximum les arrêts de ces vis.

Toute intervention manuelle derrière le finisseur doit être réduite au maximum en particulier, l'apport d'enrobés jetés à la volée est interdit.

Les fins et débuts de chantier sont réalisés au moyen d'une engravure dimensionnée de façon à limiter les changements brusques de pentes ou de niveau.

#### **5. Compactage**

La composition de l'atelier de compactage sera adaptée à la catégorie d'enrobés à compacter en fonction de la largeur et de la vitesse d'avancement.

Cet atelier de compactage est validé lors de la première mise en œuvre réalisée dans le cadre du marché sur la base d'essais de compacité in situ à la charge de l'entrepreneur. Le rapport d'essais est envoyé au LEMVP.

Les pourcentages de vide sont conformes au tableau 8 de la norme NF P 98 150-1.

#### **6. Caniveau**

Dans le dernier cas où les caniveaux sont réalisés suite à la mise en œuvre de l'enrobé, l'arrêt longitudinal de l'enrobé devra se faire à bord franc et vertical. Si cette prescription n'est pas réalisée, il sera demandé un découpage longitudinal du revêtement en béton bitumineux, avant exécution du caniveau en asphalte coulé, et ce, aux frais de l'entrepreneur.

## **Article VIII.4 MATÉRIAUX BITUMINEUX COULÉS À FROID**

### **1. Coulis bitumineux.**

La mise en œuvre de coulis nécessite l'utilisation d'une machine spécifique.

Ce matériau n'est pas utilisable :

- si la température de l'air ambiant ou du support est inférieure à 5°C par temps sec ou si le matériau risque de geler avant séchage complet ;
- si l'humidité de l'air est très élevée (allongement du délai de rupture et de durcissement) ;
- si il pleut ou si le support est ruisselant.

### **2. Enrobés Coulés à Froid**

#### **a) Description des travaux**

Les travaux à exécuter comprennent :

- la préparation du support c'est-à-dire l'enlèvement de la signalisation horizontale, le balayage soigné, l'enlèvement et l'évacuation des débris (cette dernière prestation s'effectue de préférence avec une balayeuse aspiratrice).
- la fabrication et l'application des enrobés coulés à froid.

#### **b) Mise en œuvre**

Le support doit être non déformé, sec et soigneusement balayé.

La mise en œuvre nécessite des conditions météorologiques favorables. Le répandage ne doit pas être réalisé sur un support humide ou par temps froid (température ambiante minimum préconisée 10°C).

Dans le cas de déformations supérieures à 10 mm, l'ECF doit être mis en œuvre en deux couches.

Les enrobés coulés à froid sont fabriqués sur place par la machine répandeuse qui assure le dosage correct des divers constituants. Le mélangeur effectue mécaniquement en continu et à froid l'homogénéisation du produit qui coule ensuite dans le spreader.

Ils doivent être répandus par passe de 2,50 m de large minimum. L'application peut avoir lieu en une couche ou en deux couches. L'application du revêtement est homogène et en aucun cas inférieure à 10 kg par m<sup>2</sup> et par couche pour un O/6 et à 13 kg par m<sup>2</sup> pour un O/10.

Les rejets doivent être négligeables (de l'ordre de 5 % des quantités répandues).

L'aspect général du revêtement doit être satisfaisant :

- La répartition et le dosage des granulats sont réguliers ;
- Les joints longitudinaux et les reprises transversales doivent être invisibles ;
- Il ne doit pas y avoir de ressuage.

### **3. Traitement des Fissures**

#### **a) Scellement de fissures à l'émulsion**

Le répandage de l'émulsion est le plus souvent suivi d'un sablage ou d'un gravillonnage fin.

Il est procédé à un nettoyage soigné des fissures, préalablement au répandage de l'émulsion.

### **b) Pontage de fissure**

Il est réalisé sur fissures longitudinales ou transversales :

- soit pour limiter une fissuration apparente de la couche de roulement ;
- soit sur assise en béton de ciment avant application d'un nouveau revêtement ou d'une couche de base en liant hydrocarboné ;
- soit sur les joints de construction des chaussées béton.

Ce pontage comprend le brossage préalable des lèvres des fissures, le soufflage à la lance thermo pneumatique, la mise en œuvre d'un primaire d'accrochage, la mise en œuvre du produit de scellement et éventuellement d'un micro gravillonnage.

### **c) Produit de scellement**

Une copie du certificat d'agrément du produit doit être remise au donneur d'ordre avant toute application.

### **d) Micro gravillonnage**

Le micro gravillonnage est effectué uniquement pour un pontage sur couche de roulement.

Les micros gravillons employés proviennent de roches entièrement concassées dont les spécificités de dureté seront les suivantes :

$$LA \leq 20 \text{ et } MDE \leq 15$$

Les micros gravillons doivent avoir une bonne adhésivité avec le produit de scellement.

Les dimensions des micros gravillons doivent être comprises dans la fourchette 0,5 mm/3 mm, le matériau est totalement exempt de fines (fraction inférieure à 0,5 mm inférieure à 0,5 %).

### **e) Mise en œuvre**

Les fissures sont nettoyées et ouvertes à la lance thermo pneumatique. Pour obtenir une bonne adhérence du produit de scellement, le support doit être sec. En conséquence, les travaux de scellement sont interdits lorsque la chaussée ou les lèvres de la fissure sont mouillées et présentent des traces d'eau apparentes.

Dans le cas où les lèvres sont seulement humides, l'entrepreneur peut proposer à l'appréciation du donneur d'ordre des dispositions permettant le séchage des fissures à l'avancement. Les systèmes à flamme nue sont interdits.

La mise en œuvre du produit de scellement est également interdite si la température au sol est inférieure à 5°C.

La mise en œuvre d'un primaire d'accrochage est obligatoire si la technique du produit de scellement en indique la nécessité. Elle doit être conforme au document de mise en œuvre remis au donneur d'ordre et être effectuée par pulvérisation. L'application doit être uniforme et régulière.

Toutes dispositions doivent être prises pour éviter les salissures, l'humidification ou l'apport de poussière avant le scellement.

Le scellement des fissures est réalisé sur une largeur de 10 cm minimum de façon continue. Le micro gravillon est répandu à refus immédiatement après la mise en œuvre de produit de scellement sur les couches de roulement.



#### **4. Béton Bitumineux à l'Emulsion**

La mise en œuvre des BBE à la niveleuse est strictement interdite. L'utilisation d'un ou plusieurs finisseurs permet une mise en œuvre en pleine largeur selon les contraintes d'exploitation décidées en accord avec le donneur d'ordre, lors de la réunion de préparation.

La période de mise en œuvre (entre avril et septembre inclus) doit être choisie de manière à permettre le murissement de l'enrobé, notamment la prise en compte des conditions climatiques. La mise en œuvre est proscrite à une température ambiante inférieure à 10°C.

La mise en œuvre des couches de roulement se fait en une seule couche à l'aide d'un finisseur. La hauteur des vis de répartition doit être réglée en fonction de l'épaisseur de la couche mise en œuvre (vis calée). L'épaisseur de mise en œuvre est comprise entre 3 et 5 cm.

Toute intervention manuelle derrière le finisseur doit être réduite au maximum en particulier, l'apport d'enrobés jetés à la volée est interdit. Les débuts et fins de chantier sont réalisés au moyen d'une engravure dimensionnée de façon à limiter les changements brusques de pentes ou de niveau.

Le compactage est réalisé par un atelier composé de différents engins de compactage agissant dans un ordre déterminé et respectant un plan de balayage de manière à assurer en tout point de la couche un nombre de passages du compacteur constant.

Les traitements des joints longitudinaux et transversaux sont particulièrement soignés afin d'assurer une cohésion parfaite du matériau mis en œuvre (joints invisibles). Les joints longitudinaux de construction doivent se trouver au voisinage des bandes de signalisation de façon, en particulier, à ne pas se trouver sous le passage des roues.

L'exécution le long des bordures de trottoir sur tout ou partie de l'épaisseur du revêtement bitumineux d'une bande en asphalte coulé de 0,40 m à 0,60 m de largeur peut être prescrite ; elle est réalisée soit préalablement à l'exécution du tapis, soit après l'exécution du tapis. Dans ce dernier cas, l'arrêt longitudinal du tapis doit se faire à bord franc et vertical. Si cette prescription n'est pas réalisée, il est demandé un découpage longitudinal du revêtement en béton bitumineux, avant exécution du caniveau en asphalte coulé, et ce, aux frais de l'entrepreneur.

La remise en circulation est immédiate à la fin du compactage. Cependant, les propriétés finales sont obtenues après la période de murissement qui dépend du matériau, du support, du trafic et des conditions météorologiques lors de la mise en œuvre et des semaines qui suivent.

### ***Article VIII.5 REJOINTOIEMENT DE PAVAGE***

Le rejointoiement des joints s'effectue selon la technique d'origine mise en œuvre lors de la pose des pavés.

#### **1. Rejointoiement de pavage aux joints à l'émulsion de bitume**

Le rejointoiement des pavés est réalisé sur un pavage qui ne nécessite pas une remise à niveau des pavés ou une remise en place des pavés.

Les prestations à réaliser sont les suivantes :

- La signalisation horizontale est arrachée et enlevée ;
- Les joints sont dégarnis par air comprimé, griffage et aspiration sur 2 à 3 cm de profondeur ;
- Le balayage soigné, l'enlèvement et l'évacuation des détritres s'effectue de préférence avec une balayeuse aspiratrice ;
- Les joints sont garnis à refus de granulats 2/4 (conformes aux prescriptions de l'article sur les granulats pour joints à l'émulsion), exempt de poussière, lancé à la volée et poussé dans les joints au balai ;
- Les pavés sont ensuite cylindrés avec vibration à l'aide d'un engin de compactage ;
- Les joints qui se sont dégarnis au cours du cylindrage font l'objet d'un nouveau garnissage en granulat 2/4 ;
- La surface est balayée afin de la débarrasser des granulats répandus en excédent sur le pavage ;
- L'ensemble de la surface est arrosé de façon à humidifier le pavage et à faciliter la percolation de l'émulsion ;
- Les joints sont ensuite garnis d'émulsion de bitume (conforme aux prescriptions de l'article sur l'émulsion de bitume de jointoiment pour pavage). L'émulsion de bitume est répandue à l'arrosoir ou à la lance et au balai souple aussi uniformément que possible et soigneusement balayée de manière que les joints l'absorbent jusqu'à refus. Il ne doit pas rester d'émulsion en excès sur la surface du pavage. L'émulsion doit pénétrer sur toute la hauteur du joint ;
- Pour terminer l'opération, avant la rupture complète de l'émulsion de bitume, un mélange de granulat 2/4 et de sable 0/4 est répandu sur toute la surface suivi d'un balayage énergique permettant de débarrasser la surface des pavés des traces d'émulsion de bitume et des granulats excédentaires. En aucun cas, les joints ne doivent être creusés.

La circulation peut être rétablie dès la rupture complète de l'émulsion.

## **2. Rejointoiment de pavage aux joints au mortier**

Le rejointoiment des pavés est réalisé sur un pavage qui fait partie intégrante de son support (les pavés adhèrent parfaitement au lit de pose).

Les prestations à réaliser sont les suivantes :

- La signalisation horizontale est arrachée et enlevée ;
- Les joints désagrégés sont dégarnis manuellement ou mécaniquement à l'air comprimé ou au burin sur au moins la moitié de la hauteur des joints ;
- Le balayage soigné, l'enlèvement et l'évacuation des détritres s'effectue de préférence avec une balayeuse aspiratrice ;
- L'ensemble de la surface est ensuite humidifié et soigneusement garni au mortier (conforme aux prescriptions de l'article sur le mortier de jointoiment), étalé à la pelle, et poussé dans les joints avec un balai ou une raclette ;
- Après sa fabrication, tout rajout d'eau dans le mortier est interdit sur le chantier ;
- Pour un garnissage optimal et pour éviter les vides dans les joints, il est procédé au passage d'une plaque vibrante de classe PQ1 ;
- Si des joints se sont dégarnis au cours du passage de la plaque, un regarnissage de mortier et une nouvelle vibration est effectué ;
- Les joints sont ensuite lissés à la raclette et nettoyés après prise du mortier (temps variable selon les conditions météorologiques) au jet d'eau haute pression pour enlever tout voile ou dépôt sur la surface des pavés. En aucun cas les joints ne doivent être creusés.

Pour les PPC où les joints sont tirés au fer, les prestations suivantes sont réalisées :

- Le mortier de jointoiment (conforme aux prescriptions de l'article sur le mortier de jointoiment) est de consistance plastique pour réaliser des joints maçonnés ;

- Les joints sont bourrés à la truelle, lissés à la truelle puis tirés au fer ;
- La tête des pavés est soigneusement nettoyée à l'éponge.

Un délai minimum de séchage de 24 h est exigé avant le rétablissement de la circulation piétonne et de 10 jours pour la circulation des véhicules. Des ponts de service sont mis en place pour maintenir les accès.

### **3. Rejointoiement de pavage aux joints perméables**

Le rejointoiement des pavés est réalisé sur un pavage qui ne nécessite pas une remise à niveau des pavés ou une remise en place des pavés.

Ce rejointoiement a également pour but de remplacer les joints colmatés par des joints perméables neufs.

Les prestations à réaliser sont les suivantes :

- La signalisation horizontale est arrachée et enlevée ;
- Les joints sont dégarnis par air comprimé, griffage et aspiration sur la moitié de la hauteur des pavés ;
- Le balayage soigné, l'enlèvement et l'évacuation des détritrus s'effectue de préférence avec une balayeuse aspiratrice. ;
- Les joints sont garnis à refus, soit avec des gravillons 2/4, soit avec un mélange homogène comprenant 50 % de sable 0/4 et 50 % de gravillons concassés 2/4 (conforme aux prescriptions des articles sur le sable et le mélange sable/gravillons pour lit de pose et joints), lancés à la volée et poussés dans les joints au balai ;
- Les pavés sont ensuite cylindrés avec vibration à l'aide d'un engin de compactage ;
- Les joints qui se sont dégarnis au cours du cylindrage font l'objet d'un nouveau garnissage ;
- La surface du pavage est balayée afin de la débarrasser des granulats répandus en excédent sur le revêtement.

La circulation peut être rétablie immédiatement.

Pendant le 1er mois après la mise en circulation, un ou plusieurs regarnissages des joints est à réaliser si nécessaire.

### **4. Rejointoiement de pavage aux joints enherbés**

Le rejointoiement des pavés est réalisé sur un pavage qui ne nécessite pas une remise à niveau des pavés ou une remise en place des pavés.

Les prestations à réaliser sont les suivantes :

- Un nettoyage soigné par souffleuse est réalisé pour enlever les détritrus qui seront ensuite évacués ;
- Les joints sont garnis à refus par un mélange très sec de terre/graines (conforme aux prescriptions de l'article sur le mélange terre/graines), lancés à la volée et poussés dans les joints au balai ;
- La surface du pavage est balayée afin de la débarrasser du mélange terre/graines répandu en excédent sur le revêtement ;
- Les joints en terre/graines sont copieusement arrosés ;
- Si la zone peut être neutralisée, un filet empêchant les volatiles de manger les graines est mis en place jusqu'au début de la pousse de l'herbe. Ce filet permet également de protéger les joints du piétinement pour permettre une meilleure pousse.

Pendant le 1er mois après les travaux, un ou plusieurs regarnissages des joints sont à réaliser si nécessaire. En cas d'absences de précipitations, un ou plusieurs arrosages de la surface enherbée sont à réaliser.

## ***Article VIII.6 STABILISÉ***

### **1. Précautions à prendre lors de la mise en œuvre de stabilisé pour espaces plantés**

Le collet<sup>2</sup> de l'arbre doit être impérativement préservé pendant les travaux, quelle que soit l'essence. Le donneur d'ordre peut demander la mise en place d'une cerce métallique entourant l'arbre afin de préserver une zone exempte de tout matériau traité au bord du collet de l'arbre.

### **2. Décapage**

Le décapage est soigné, effectué avec toutes les précautions possibles à la pelle et à la pioche, sur une épaisseur de 5 cm minimum et 10 cm maximum. L'utilisation d'engins mécaniques est proscrite.

Si, une fois la fosse nettoyée, le fond de fouille a une profondeur supérieure à 10 cm, de la terre ou de la grave non traitée – à la demande du donneur d'ordre – est rajoutée pour amener le niveau à la cote du revêtement de l'espace moins 10 cm.

### **3. Mise en œuvre du stabilisé**

La prise du stabilisé est sensible à la pluie et à la température. Sa mise en œuvre sera interdite par temps de pluie et dans le cas de températures inférieure à 7 C ou supérieure à 35 C.

Si les températures sont élevées ou si le support est très perméable, il sera humidifié avant pose du stabilisé. Le stabilisé est amené sur chantier par camion.

### **4. Compactage**

Une fois étalé correctement, le stabilisé doit être compacté avant la prise du matériau avec un rouleau à jante lisse vibrant à faible amplitude de vibration et/ou avec un rouleau à pneus. (le foisonnement est de l'ordre de 30 %).

La finition est réalisée par le rouleau à jante lisse.

---

<sup>2</sup> Le collet de l'arbre est la partie d'un arbre faisant le lien entre le tronc et son système racinaire.

## ***Article VIII.7 MATÉRIAUX POUR PIEDS D'ARBRES***

### **1. Mortier synthétique**

#### **a) Support**

Le support a une finition parfaitement plane, permettant la mise en place du mortier synthétique sur une épaisseur de 4 cm en tous points.

Le support est propre et ne comporte aucune trace d'hydrocarbure ou souillure qui pourrait occasionner une mauvaise polymérisation du mortier synthétique.

Le support est correctement compacté avant la mise en place du mortier.

#### **b) Réalisation du mélange**

La résine (composant A) est ajoutée au durcisseur (composant B) dans le rapport de 100 grammes pour 70 grammes. Les deux composants sont ensuite mélangés intimement à l'aide d'un malaxeur électrique pendant une minute environ.

Ce liant est ajouté aux graviers préalablement chargés dans une bétonnière dont la cuve a une capacité de brassage minimum de 250 litres et qui ne contient pas plus de 125 à 150 kg de graviers pour assurer un mélange homogène.

Les proportions sont entre 3 et 6 kg de liant pour 100 kg de gravier.

#### **c) Mise en œuvre**

La mise en œuvre se fait par temps sec et à une température supérieure à 10 °C. À 20 °C, le mortier reste utilisable pendant 30 minutes. La bétonnière doit être vidée en une seule fois dans une ou deux brouettes.

Le mortier synthétique est étalé sur la couche porteuse. Il est mis à niveau à l'aide d'une règle de maçon, puis fortement serré de façon uniforme à l'aide d'une petite taloche pour assurer la parfaite cohésion des minéraux entre eux.

Une grande taloche déplacée délicatement sur le dallage perméable une heure environ après sa réalisation permet de solidariser les quelques graviers de surface mal intégrés.

Sitôt la mise en œuvre réalisée et dans tous les cas avant la polymérisation, des grains de quartz sont saupoudrés sur la surface pour réaliser un cloutage et le rendre antidérapant.

### **2. Matériaux liant organo minéral**

Le matériau est mis en œuvre à température ambiante entre 10 et 30 °C. Pour une température ambiante plus faible, la mise en œuvre est proscrite. Pour une température ambiante plus élevée, afin d'éviter une dessiccation superficielle trop importante, l'entrepreneur prend des dispositions pour maintenir une humidité en surface par brumisation d'eau par exemple. Le vent ne doit également pas être trop fort (inférieur à 50 Km/h). Pendant les 48h après la mise en œuvre, la météo doit être clémente et sans pluie. Quelques soient les conditions météorologiques lors de la mise en œuvre, la maniabilité du matériau doit être compatible avec sa bonne mise en œuvre, sinon elle est interrompue.

Le compactage du matériau est réalisé juste pour permettre un serrage des grains entre eux, il n'a pas besoin d'être puissant.

Entre 24 et 48 heures après la mise en œuvre, un produit de scellement est mis en œuvre par pulvérisation à raison d'environ 500 g/m<sup>2</sup> afin de fixer les éléments de surface. Pendant ce même temps toute circulation, même piétonne, est interdite.

### ***Article VIII.8 PEINTURE ATHERMIQUE***

La mise en œuvre se fait en deux couches avec un dosage minimal de 250 g/m<sup>2</sup> par couche et le temps de séchage de chaque couche est inférieur à 3 heures.

La température ambiante pour la mise en œuvre est de 5°C au minimum avec une humidité relative de l'air de 80% au maximum.

La Valeur d'Essai au Pendule (VEP) sur la zone peinte est supérieure à 50, mesurée par la méthode du pendule SRT (norme NF EN 13 036-4 ou autre mode opératoire normalisé dûment validé par le LEM.VP).

### ***Article VIII.9 PRESCRIPTIONS DIVERSES***

Pour tout ce qui n'est pas précisé dans ce chapitre, les revêtements sont exécutés conformément aux prescriptions du Cahier des Clauses Techniques Générales.

# CHAPITRE IX MISE EN ŒUVRE DES REVÊTEMENTS MODULAIRES

La mise en œuvre des pavés et dalles en pierres naturelles ou béton doit être réalisée conformément à la norme NF P 98 335 (concerne la réalisation d'espaces affectés ou non à la circulation et au stationnement, physiquement accessible aux véhicules) et selon les prescriptions du présent chapitre.

## ***Article IX.1 PAVAGE EN PIERRE NATURELLE - GÉNÉRALITÉS***

### **1. Définition des pavés :**

Un pavé est un petit élément dont les dimensions nominales sont comprises entre 5 cm et 30 cm, dont aucune dimension en plan ne dépasse deux fois l'épaisseur et dont l'épaisseur minimale est de 5 cm (norme NF EN 1342).

On appelle « **pavé d'échantillon** », l'expression des dimensions du pavé (largeur, longueur et hauteur ou queue).

Ces dimensions ont des tolérances variables selon le mode de fabrication du pavé (brut de fendage ou scié).

À chaque module de pavé correspond une boutisse, qui a une longueur égale à une fois et demi celle du pavé. Cette boutisse permet de croiser les joints des pavés sans faire de découpe.

Ce type de pavé se pose en appareillage droit.

Le module usuel à Paris est le pavé d'échantillon 14/20/14 (tolérances de fabrication : largeur = 14 cm ± 1 cm, longueur = 20 cm ± 2 cm, hauteur = 14 cm ± 1 cm).

On appelle « **pavé mosaïque** », de petits blocs de pierre clivés ayant grossièrement la forme d'un cube. Les dimensions des arêtes du pavé sont comprises entre une valeur mini et une valeur maxi.

Il n'y a aucune tolérance sur ces valeurs.

Ce type de pavé se pose en appareillage courbe.

Le module usuel à Paris est le pavé mosaïque 8/10. La largeur et la longueur de la face de tête est comprise entre 7 et 10 cm, la hauteur entre 8 et 10 cm. Il est traditionnellement posé en arc de cercles orthogonaux.

### **2. Approvisionnement des pavés**

Les pavés sont fournis par la Ville de Paris. Chargés au dépôt de Bonneuil-sur-Marne par le CMA, l'entrepreneur transporte et livre les pavés sur site au fur et à mesure des besoins.

Lors de l'organisation du chantier, l'entreprise vérifie que les modules des pavés commandés sont compatibles avec l'appareillage prévu (par exemple, pavés mosaïque pour la pose en arceaux, pavés d'échantillon avec boutisse pour la pose en rangées droites...).

Avant ou lors de la mise en œuvre, l'entreprise ne pose pas les pavés :  
-dont les dimensions et la forme ne sont pas compatibles avec une pose de qualité telle que définie ci-dessous ;  
-qui ne présentent pas un aspect esthétique satisfaisant (nature du pavé, arrêtes ou angles fendus, présence de peinture, mortier ou de produit hydrocarboné).

La partie saine des pavés écartés peut servir pour les éventuelles coupes pour raccordement. En cas de non emploi, ces pavés sont chargés et transportés au dépôt du CMA par l'entreprise. Un pourcentage de 10 % de pavés rebutés est considéré comme normal.

### **3. Organisation du chantier**

Les travaux doivent être réalisés dans des conditions météorologiques adaptées et compatibles avec la pose des pavés.

La pose des pavés est interdite sur support gelé ou sur lit de pose saturé en eau.  
La mise en œuvre de mortier et d'émulsion de bitume est interdite en-dessous d'une température de + 5°C.  
La mise en œuvre de mortier est interdite au-dessus d'une température de + 30°C.  
Des précautions sont à prendre en cas de précipitations attendues. Des solins, drains ou bâches sont à mettre en place tant que les joints ne sont pas entièrement réalisés.

Pendant tout le processus de mise en œuvre du pavage, l'entreprise veille à la propreté des joints non remplis et non terminés, en mettant en place une protection ou en procédant à un nettoyage à l'aide d'air comprimé.

La pose des pavés débute par le point bas pour aller vers le point haut. Elle doit être exécutée en une seule fois sur toute la largeur de la voie.

Sur prescriptions du donneur d'ordre, les travaux peuvent être réalisés par demi-chaussées. Une zone d'au moins 0,50 m (variable suivant l'appareillage) exécutée en 1ère phase doit être reprise dans la 2ème phase de travaux. La partie réalisée en 1ère phase doit être butée longitudinalement et transversalement par une longrine provisoire pour empêcher l'ouverture des joints des pavés lors du basculement de la circulation sur la partie déjà réalisée.

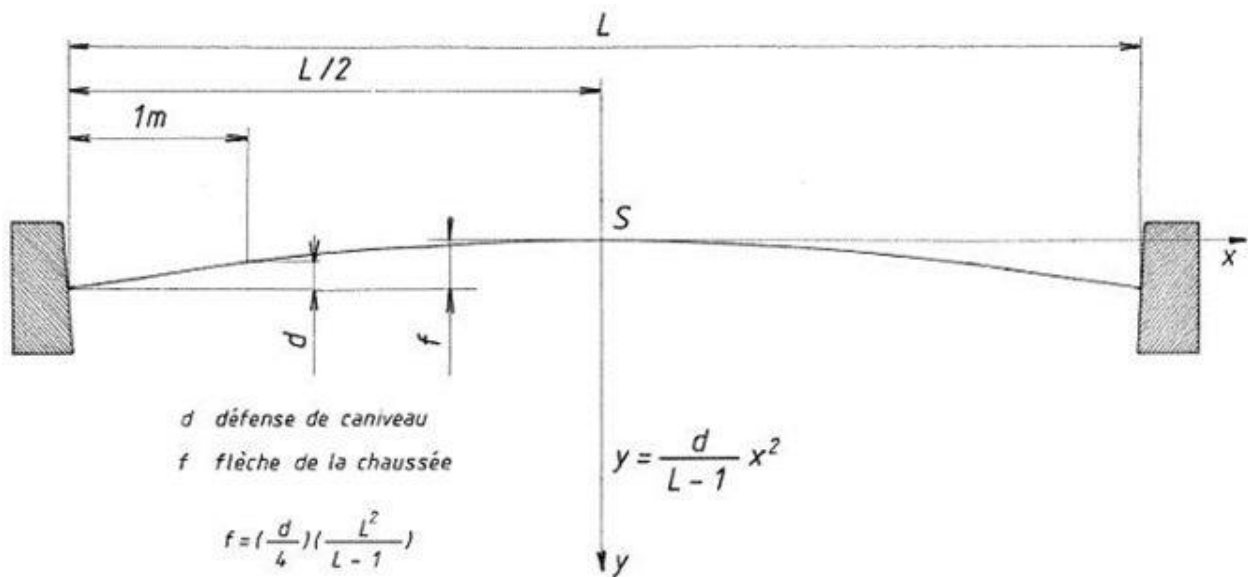
L'approvisionnement en matériaux est réalisé par l'avant du chantier en évitant de circuler sur les pavés déjà posés et non cylindrés.

**Les premiers m<sup>2</sup> réalisés sur site servent à valider contractuellement la mise en œuvre effectuée par l'entreprise avant de poursuivre le chantier.**

### **4. Nivellement**

Sauf prescription contraire du donneur d'ordre, le profil en travers d'une chaussée en pavage a un profil parabolique de type « Allard » défini selon le schéma ci-dessous :

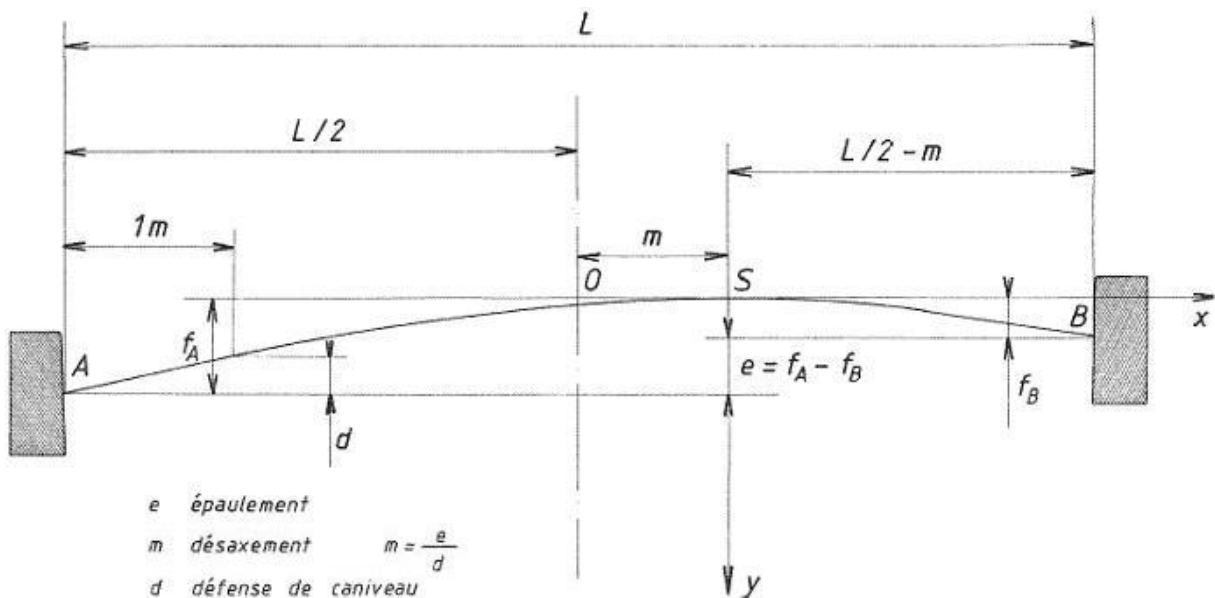




La valeur de la défense est déterminée selon la fondation et le revêtement mis en œuvre :

- d = 0,048 m pour une chaussée pavée avec joints perméables sur une fondation perméable (diminution de la pente pour favoriser l'infiltration). Pour mémoire, cette valeur est utilisée pour une chaussée en produits hydrauliques ou hydrocarbonés ;
- d = 0,060 m pour une chaussée pavée avec une fondation béton (pavage mosaïque ou d'échantillon) ;
- d = 0,072 m pour une chaussée pavée avec une fondation sable (pavage d'échantillon).

Si la chaussée est épaulée, le sommet sera désaxé selon le schéma suivant :



Pour permettre le contrôle de la surface du pavage, l'entrepreneur doit tenir à disposition sur le chantier une règle droite de 3,00 m de longueur. La tolérance par rapport au profil en long théorique est de 10 mm. Aucun défaut susceptible de provoquer la stagnation de l'eau sur la voie ne sera toléré.

## 5. **Assise**

Le nivellement de l'assise (pentes en long et en travers) est identique au nivellement de surface du pavage. Le réglage de l'assise est effectué à  $\pm 1,5$  cm, tant en altimétrie qu'en planéité, pour permettre la mise en œuvre du lit de pose sur une épaisseur régulière.

La réception de l'assise est prononcée avant la mise en œuvre des pavés.

Selon le type d'assise mis en œuvre (notamment une fondation en béton), un délai minimum doit être respecté pour l'approvisionnement des pavés par engins de chantier.

## 6. **Drainage**

Un drainage adapté doit être mis en place pour que de l'eau ne soit pas emprisonnée dans la structure de la voie. Une infiltration lente et directe dans le sol de la plate-forme ou un renvoi dans un réseau collecteur peut être réalisé.

Le contrôle du drainage est vérifié par remplissage à l'eau de la surface de la fondation avant la mise en place du pavage.

## 7. **Raccordement avec les ouvrages émergents et édicules**

Une vérification particulière doit être faite en périphérie des tampons ou ouvrages émergents et des édicules pour éviter tout tassement différentiel. Le raccordement pourra être réalisé par l'emploi, soit de boutisses, soit de pavés de section plus petite. Si la découpe des pavés est nécessaire, seuls les pavés dont la surface est supérieure au  $\frac{1}{2}$  pavé sont utilisables en évitant les angles aigus trop prononcés.

## 8. **Lit de pose**

Sauf contre-indication mentionnée dans les chapitres suivants, l'épaisseur définitive du lit de pose après affermissement des pavés dans le lit de pose sera conforme au tableau suivant :

t = tolérance sur l'épaisseur des pavés	t < 5 mm	5 mm $\leq$ t $\leq$ 15 mm	t > 15 mm
Épaisseur du lit de pose en sable, en sable stabilisé	3 cm $\pm$ 1 cm	5 cm $\pm$ 1,5 cm	7 cm $\pm$ 1,5 cm
Épaisseur du lit de pose en gravillons ou mélange sable/gravillons	3 cm $\pm$ 1 cm	4 cm $\pm$ 1,5 cm	5 cm $\pm$ 1,5 cm
Épaisseur du lit de pose en mortier ou en béton	3 cm $\pm$ 1 cm	5 cm $\pm$ 1,5 cm	Inadapté

Les pavés dont la tolérance de fabrication ne permet pas de respecter l'épaisseur du lit de pose sont écartés.

L'épaisseur du lit de pose est uniforme. En aucun cas les variations d'épaisseur ne peuvent servir à corriger les défauts de nivellement de l'assise qui doit être réglée en fonction du nivellement définitif.

## 9. Mode de pose :

Les pavés peuvent être posés en mode souple ou en mode rigide.

L'annexe E de la norme NF P 98 335 définit les limites d'emploi des pavés en pierre naturelle selon le type de pose, l'épaisseur des pavés et le rapport surface/épaisseur (S/E).

		T5	T4	T3	T2	T1
		1 à 25	26 à 50	51 à 150	151 à 300	301 à 750
		Nombre de PL de PTAC > 3,5 tonnes en MJA (2)				
POSE SOUPLE	Épaisseur nominale = 8 cm	OUI	OUI	OUI	NON	NON
	Épaisseur nominale ≥ 10 cm					
	Rapport S/E > 25	OUI	OUI	OUI	(1)	(1)
	Rapport S/E ≤ 25	OUI	OUI	OUI	OUI	(1)
POSE RIGIDE	Épaisseur nominale = 8 cm	OUI	OUI	(1)	NON	NON
	Épaisseur nominale ≥ 10 cm					
	Rapport S/E > 25	OUI	OUI	(1)	(1)	NON
	Rapport S/E ≤ 25	OUI	OUI	(1)	(1)	(1)

(1) Une étude de conception particulière doit justifier le choix des produits modulaires. Elle précise notamment les appareillages, les blocages de rive et les blocages longitudinaux, la vérification de dimensionnement des produits, les conditions de drainage, les conditions d'exploitation, etc. Elle atteste de la cohérence et la qualité du système global (assises, lit de pose, revêtements, conditions d'exécution) et définit le processus qualité de la mise en œuvre.

(2) **PTAC** : Poids Total Autorisé en Charge - **MJA** : Moyenne Journalière Annuelle. Le trafic à prendre en compte est fonction de la largeur de la chaussée. Si  $L < 5 \text{ m} \Rightarrow 100 \%$  du trafic des 2 sens ; si  $5 \text{ m} < L < 6 \text{ m} \Rightarrow 75 \%$  ; si  $L > 6 \text{ m} \Rightarrow 50 \%$

## 10. Composition de l'équipe de pose des pavés :

L'équipe de pavage devra être composée, à minima, d'un maître paveur, d'un paveur et d'un aide paveur.

## 11. Contrôles

En cours de travaux, à minima, les contrôles suivants avec points d'arrêt sont réalisés :

- vérification du nivellement, de la planimétrie et des conditions de drainage de l'assise ;
- réception de l'assise (bon de livraison à fournir) ;
- dès le démarrage de la pose, vérification de la pose des pavés ;
- vérification du calepinage, de l'appareillage, de l'intégrité des pavés, du nivellement et de la planimétrie du pavage ;
- validation de la pose «  **joints non remplis**  » ;
- vérification du remplissage des joints (partie basse et haute) et de la propreté en surface du pavé ;

- validation des joints (bons de livraison à fournir) ;

En cas de défaut, l'entreprise doit reprendre le pavage ou la partie défectueuse de l'ouvrage.

## **12. Conditions de remise en service**

La remise en service est réalisée selon les délais indiqués à l'article 14 de la norme NF P 98 335 (variable selon le type de pose et les matériaux employés) :

- Immédiate pour la pose sur sable et joints sable, sable stabilisé et gravillons ;
- 10 jours pour la pose sur mortier ou béton et joints mortier pour la remise en circulation de véhicules, 24 heures si circulation exclusivement piétonne ;
- Après rupture complète de l'émulsion pour la pose sur lit de sable et joints aux liants hydrocarbonés (variable selon conditions météorologiques).

## **Article IX.2 PAVAGE - POSE SOUPLE**

La pose souple est la technique de pose traditionnelle du pavage.

**Ce type de pose est à mettre en œuvre sur les espaces circulés, même faiblement.**

Le nivellement est obligatoirement parabolique pour rechercher l'effet de voute.

Le lit de pose peut être en sable, sable stabilisé, gravillons ou en mélange sable/gravillons.

Le lit de pose est répandu sur une épaisseur constante et conforme aux prescriptions de l'article sur le lit de pose.

### **1. Cas du pavé mosaïque**

#### **a) Pavé mosaïque de remploi ou neuf 8/10 - joints imperméables**

Le pavage mosaïque est limité sur les rives par une chaînette (2 ou 3 pavés mosaïque ou 2 pavés d'échantillon placés en périphérie).

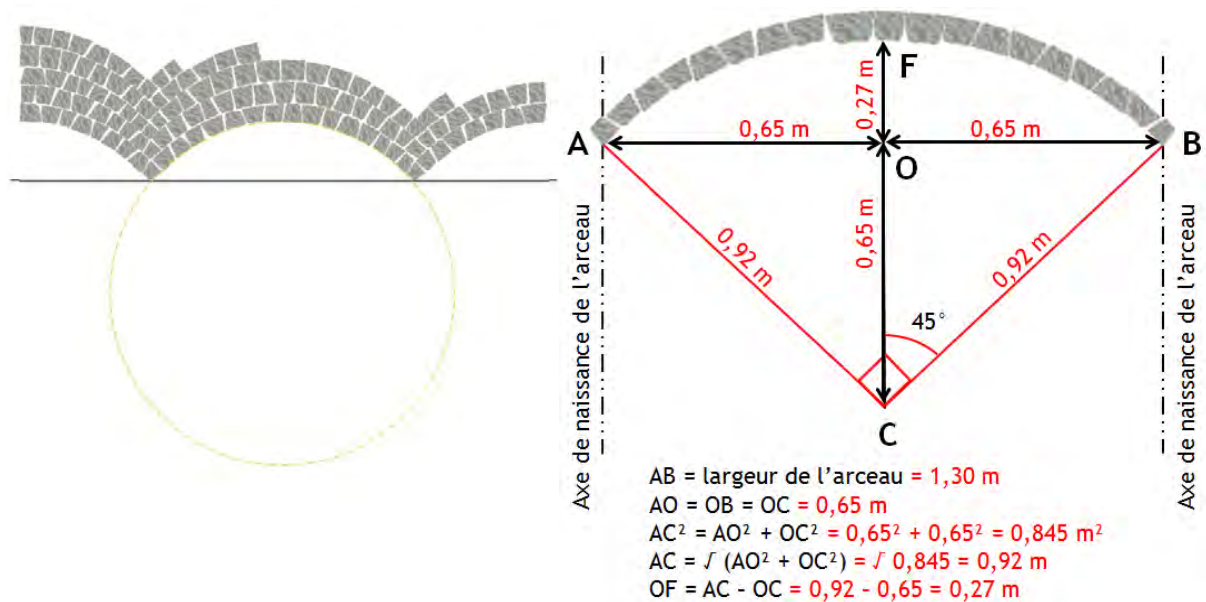
Les pavés sont mis en place suivant des arceaux ou arcs de cercle orthogonaux qui s'appuient perpendiculairement sur les chaînettes le long des bordures ou caniveaux.

La corde des arceaux est de 1,30 m ( $\pm 0,10$  m), calculée suivant la largeur de la voie qui est partagée en un nombre d'arceaux entiers de manière à terminer par des  $\frac{1}{2}$  arceaux sur les rives extérieures.

Schéma de principe de pose :

1,30 m

Exemple pour le calcul de la flèche pour une corde de



Sur demande expresse du Donneur d'ordre, un appareillage courbe différent peut être mis en place.

Dans les carrefours et courbes, le calepinage est déterminé par un appareillage spécifique. La pose s'effectue sur la largeur totale de la voie en partant du point bas et en remontant la pente.

Exceptionnellement, la pose peut être réalisée par  $\frac{1}{2}$  chaussée en s'arrêtant au milieu d'un arceau. Un solin de blocage est mis en place en 1ère phase avant le basculement de la circulation. 0,50 m de pavage exécuté en 1ère phase de travaux est à reprendre en 2ème phase pour réaliser le raccordement.

Le lit de pose est réalisé en sable 0/4 (conforme aux prescriptions de l'article sur le sable de pose) sur une épaisseur de 4 cm à  $\pm 1$  cm. En aucun cas les variations d'épaisseur ne peuvent servir à corriger les défauts de nivellement de l'assise.

Des cordeaux et pavés témoins sont mis en place pour matérialiser le nivellement de la voie. Une réserve est à prévoir pour tenir compte du compactage des pavés.

Le paveur se trouve face à la zone déjà réalisée et se tient toujours du côté de la convexité des arceaux.

Les pavés abîmés ou non conformes (hors tolérances) sont mis de côté et non posés.

La pose commence aux naissances des arceaux et se termine vers la clef, les plus forts pavés étant placés au voisinage de celle-ci.

Les pavés sont mis en place par vissage dans le lit de pose. La pointe de chaque pavé vient toucher le talon des pavés de la rangée précédente.

Pour chaque rangée, les pavés sont placés de champ, de manière à obtenir des joints aussi réduits que possible. Un serrage et un clavetage optimum entre les pavés permet une meilleure stabilité et tenue du pavage. Pour obtenir ce résultat, le paveur est tenu de choisir convenablement les pavés mis à sa disposition.

Les pavés se touchent ponctuellement entre eux.

Et dans chaque rangée, les pavés sont posés de manière que leurs joints se décalent avec ceux de la rangée précédente (pour éviter le coup de sabre).

La coupe de pavé est interdite sauf exceptions pour lesquelles il ne sera pas posé de pavés dont la taille est inférieure au  $\frac{1}{2}$  pavé.

Par conséquent, sont posés un minimum de 105 pavés au  $\text{m}^2$ .

Avant la fermeture de la surface à paver, un calepinage aux sommets des arceaux est réalisé sur un minimum de 10 pavés pour terminer par une rangée de pavés entiers.

La conformité du calepinage est vérifiée au minimum tous les 5,00 m.

Les pavés sont ensuite cylindrés sans vibration à l'aide d'un engin de compactage défini dans la norme NF P 98 736 de classe VX1 (compacteur mixte) ou de classe PV2 (compacteur vibrant). Pour les petites surfaces (reprises ponctuelles...) l'engin de compactage est de classe PVI (petit rouleau vibrant). Après ce compactage, les pavés fendus, écornés ou avec des joints trop larges sont enlevés et remplacés.

Après validation de la pose des pavés par le donneur d'ordre (joints non remplis pour vérifier le serrage), les joints sont garnis partiellement avec du sable 0/4, lancé à la volée et poussé dans les joints au balai et fiché à l'eau, de manière à laisser les joints dégarnis régulièrement sur 3 cm de hauteur environ.

Les pavés sont ensuite cylindrés avec vibration à l'aide de l'engin de compactage défini précédemment.

Si des joints se sont dégarnis de plus de 3 cm au cours du compactage, un regarnissage partiel de sable avec fichage à l'eau et un nouveau compactage sont effectués. Après ce 2ème compactage, les pavés fendus, écornés ou avec des joints trop larges sont enlevés et remplacés.

La vérification du profil est effectuée. En cas d'écart avec le profil demandé, les pavés sont déposés, le lit de pose est réajusté et les pavés sont reposés selon les prescriptions définies précédemment.

Les 3 cm de la partie supérieure des joints sont garnis à refus avec des granulats 2/4 exempt de poussière (conforme aux prescriptions de l'article sur les granulats pour joints à l'émulsion), lancé à la volée et poussé dans les joints au balai.

Les pavés sont ensuite cylindrés avec vibration à l'aide de l'engin de compactage défini précédemment. Après ce 3ème cylindrage, les pavés fendus, écornés ou avec des joints trop larges sont enlevés et remplacés.

Si des joints se sont dégarnis au cours du compactage, un regarnissage en granulat 2/4 est effectué.

La surface du pavage est balayée afin de la débarrasser des granulats répandus en excédent sur le revêtement.

Un dressage (remise au niveau) est pratiqué sur les pavés qui s'écartent du profil définitif.

L'ensemble de la surface pavée est arrosée de façon à humidifier le pavage et à faciliter la percolation de l'émulsion.

Les joints en granulats sont ensuite garnis d'émulsion de bitume (conforme aux prescriptions de l'article sur l'émulsion de bitume de jointoiement pour pavage). L'émulsion de bitume est répandue à l'arrosoir ou à la lance et au balai souple aussi uniformément que possible et soigneusement balayée de manière que les joints l'absorbent jusqu'à refus. Il ne doit pas rester d'émulsion en excès sur la surface du pavage. L'émulsion doit pénétrer sur toute la hauteur du joint en granulat 2/4.

Pour terminer l'opération, avant la rupture complète de l'émulsion de bitume, un mélange de granulats 2/4 et de sable 0/4 est répandu sur toute la surface suivi d'un balayage énergique permettant de débarrasser la surface des pavés des traces d'émulsion de bitume et des granulats excédentaires. En aucun cas, les joints ne doivent être creusés.

La circulation peut être rétablie dès la rupture complète de l'émulsion.

### **b) Pavé mosaïque de remploi ou neuf 8/10 - joints perméables**

Ce type de pavés et de pose peut être mis en œuvre sur des espaces piétonniers ou faiblement circulés jusqu'à un trafic de 25 PL/J (trafic t), sur une fondation perméable entourée d'un géotextile.

La pose de pavés mosaïque aux joints perméables est identique à celle de pavés mosaïque aux joints imperméables, à l'exception des prescriptions et informations suivantes :

- le lit de pose et les joints sont remplacés, selon les prescriptions du donneur d'ordre, soit avec des gravillons 2/4, soit avec un mélange homogène comprenant 50 % de sable 0/4 et 50 % de gravillons concassés 2/4 (conforme aux prescriptions des articles sur le sable et le mélange sable/gravillons pour lit de pose et joints) ;
- le fichage à l'eau des joints n'est pas à réaliser ;
- la surface du pavage est balayée afin de la débarrasser des granulats répandus en excédent sur le revêtement ;
- la circulation peut être rétablie immédiatement ;
- pendant le 1<sup>er</sup> mois après la mise en circulation, un ou plusieurs regarnissages des joints sont à réaliser si nécessaire.

### **c) Pavé mosaïque de remploi ou neuf 8/10 - joints enherbés**

Ce type de pavés et de pose peut être mis en œuvre sur des espaces piétonniers ou circulés très occasionnellement (jusqu'à un trafic de 1 à 2 PL/J), sur une fondation perméable entourée d'un géotextile.

La pose de pavés mosaïque aux joints enherbés est identique à celle de pavés mosaïque aux joints imperméables, à l'exception des prescriptions et informations suivantes :

- pour des espaces exclusivement piétonniers, un espace de 5 mm peut être ménagé entre les pavés.
- le lit de pose et les joints sont remplacés par un mélange homogène comprenant 50 % de sable 0/4 et 50 % de gravillons concassés 2/4 (conforme aux prescriptions des articles sur le sable et le mélange sable/gravillons pour lit de pose et joints)
- le fichage à l'eau des joints n'est pas à réaliser.
- la partie supérieure des joints (3 cm) est remplacée, par un mélange très sec de terre/graines (conforme aux prescriptions de l'article sur le mélange terre/graines).
- ce mélange terre/graines est étalé à la pelle et poussé dans les joints avec un balai jusqu'à refus puis fiché à l'eau. Les pavés sont ensuite cylindrés avec vibration à l'aide de l'engin de compactage défini précédemment. Après ce cylindrage, les pavés fendus, écornés ou avec des joints trop larges sont enlevés et remplacés.
- si des joints se sont dégarnis au cours du compactage, un regarnissage du mélange de terre/graine est effectué.
- la surface du pavage est balayée afin de la débarrasser du mélange terre/graines répandu en excédent sur le revêtement.
- les joints en terre/graines sont copieusement arrosés.
- si la zone peut être neutralisée, un filet empêchant les volatiles de manger les graines est mis en place jusqu'au début de la pousse de l'herbe. Ce filet permet également de protéger les joints du piétinement pour permettre une meilleure pousse.
- pendant le 1<sup>er</sup> mois après les travaux, un ou plusieurs regarnissages des joints sont à réaliser si nécessaire. En cas d'absences de précipitations, un ou plusieurs arrosages de la surface enherbée sont à réaliser.

### **d) Raccordements pour pavé mosaïque de remploi ou neuf 8/10**

Des dispositions constructives sont mises en œuvre pour réaliser les raccordements :

- Dans les carrefours (arceaux en butée sur ½ arceaux ou inversement)
- Dans les virages (arceaux à redans)
- Au démarrage et à la fermeture des arceaux
- Au point bas (œil de bœuf)
- Au point haut (as de carreau)
- Dans les lincolns (éventail)

Les modalités et principes de pose restent les mêmes que pour les sections courantes.

### **e) Autres appareillages pour pavé mosaïque de remploi ou neuf 8/10**

Sur demande de la maîtrise d'œuvre, les pavés mosaïque 8/10 peuvent être posés dans un autre appareillage que les arcs de cercles orthogonaux (arceaux à redans, queues de paons, arceaux alternés, rosaces, vagues, éventails, en rangées droites à joints décalés, en losanges, en panneaux...).

Les modalités et principes de pose restent les mêmes que pour la pose en arceaux.



Une planche d'essai, à la charge de l'opération ou les premiers m<sup>2</sup> réalisés par l'entreprise sur site servent à valider contractuellement avec le donneur d'ordre, la mise en œuvre et la qualité de pose souhaitée. Une attention toute particulière est attendue sur la qualité du serrage des pavés entre eux.

#### **f) Autre module de pavé mosaïque de remploi ou neuf**

Des pavés mosaïque de tailles différentes (6/8, 10/12, 12/14...) peuvent être mis en œuvre à la demande du donneur d'ordre.

Les modalités et principes de pose restent les mêmes que pour le module 8/10.

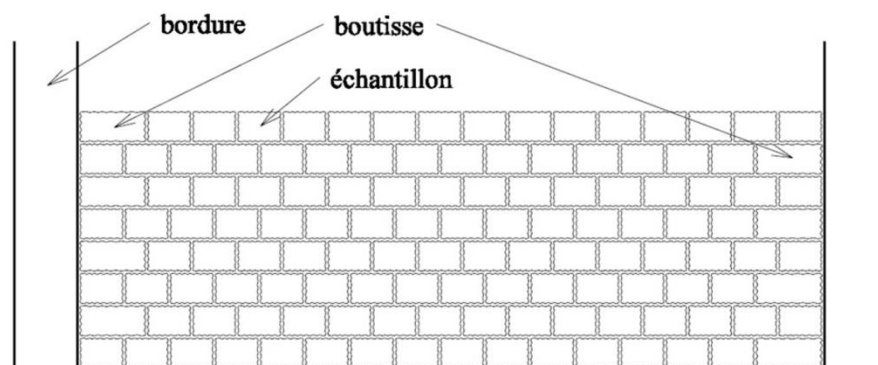
Une planche d'essai, à la charge de l'opération ou les premiers m<sup>2</sup> réalisés par l'entreprise sur site servent à valider contractuellement avec le donneur d'ordre, la mise en œuvre et la qualité de pose souhaitée. Une attention toute particulière est attendue sur la qualité du serrage des pavés entre eux.

## **2. Pavé d'Échantillon**

### **a) Pavé d'échantillon de remploi 14/20/14 – joints imperméables**

Les pavés sont mis en place suivant des rangées droites dont la direction est perpendiculaire à l'axe de la circulation.

Schéma de principe de pose :



Dans les carrefours et courbes, le calepinage est déterminé par un appareillage spécifique.

La pose s'effectue sur la largeur totale de la voie en partant du point bas et en remontant la pente.

Exceptionnellement, la pose peut être réalisée par  $\frac{1}{2}$  chaussée en s'arrêtant au milieu d'un arceau. Un solin de blocage est mis en place en 1<sup>ère</sup> phase avant le basculement de la circulation. 0,50 m de pavage exécuté en 1<sup>ère</sup> phase de travaux est à reprendre en 2<sup>ème</sup> phase pour réaliser le raccordement.

Le lit de pose est réalisé en sable 0/4 (conforme aux prescriptions de l'article sur le sable de pose) sur une épaisseur de 5 cm à  $\pm$  1 cm. En aucun cas les variations d'épaisseur ne peuvent servir à corriger les défauts de nivellement de l'assise.

Des cordeaux et pavés témoins sont mis en place pour matérialiser le nivellement de la voie. Une réserve est à prévoir pour tenir compte du compactage des pavés.

Le paveur se trouve face à la zone déjà réalisée.

Les pavés abimés ou non conformes (hors tolérances) sont mis de côté et non posés. Ils servent pour les découpes éventuelles.

Pour chaque rangée, la pose commence par chaque point bas de la voie pour se fermer vers le sommet avec le talon du pavé orienté vers le paveur (pointe du pavé vers l'avant).

Les pavés sont mis en place par basculement puis vissage dans le lit de pose. La pointe de chaque pavé vient toucher le talon des pavés de la rangée précédente.

Pour chaque rangée, les pavés sont placés de champ, de manière à obtenir des joints aussi réduits que possible. Un serrage et un clavetage optimum entre les pavés permet une meilleure stabilité et tenue du pavage. Pour obtenir ce résultat, le paveur est tenu de choisir convenablement les pavés mis à sa disposition. Chaque rangée de pavés a des pavés de même largeur.

Les pavés se touchent ponctuellement entre eux.

Et dans chaque rangée, les pavés sont posés de manière que leurs joints se décalent vers le milieu des pavés de la rangée précédente (pour éviter le coup de sabre). Ce décalage s'obtient au moyen de boutisses placées sur les côtés.

Pour les raccordements, des boutisses sont utilisées pour ne pas poser de pavés dont la taille est inférieure au  $\frac{1}{2}$  pavé. Pour la coupe, l'utilisation d'une tronçonneuse à matériaux est proscrite.

Par conséquent, 10 rangées de pavés posés ne doivent pas mesurer plus de 1,50 m.

Avant la fermeture de la surface à paver, un calepinage sur les côtés est réalisé sur un minimum de 10 pavés pour terminer par une rangée de pavés entiers.

La conformité du calepinage est vérifiée au minimum tous les 5,00 m.

Les pavés sont ensuite cylindrés sans vibration à l'aide d'un engin de compactage défini dans la norme NF P 98 736 de classe VX2 (compacteur mixte) ou de classe PV3 (compacteur vibrant). Pour les petites surfaces (reprises ponctuelles...) l'engin de compactage est de classe PVI (petit rouleau vibrant). Après ce compactage, les pavés fendus, écornés ou avec des joints trop larges sont enlevés et remplacés.

Après validation de la pose des pavés par le donneur d'ordre (joints non remplis pour vérifier le serrage), les joints sont garnis partiellement avec du sable 0/4, lancé à la volée et poussé dans les joints au balai et fiché à l'eau, de manière à laisser les joints dégarnis régulièrement sur 4 cm de hauteur environ.

Les pavés sont ensuite cylindrés avec vibration à l'aide de l'engin de compactage défini précédemment.

Si des joints se sont dégarnis de plus de 4 cm au cours du compactage, un regarnissage partiel de sable avec fichage à l'eau et un nouveau compactage sont effectués. Après ce

2ème compactage, les pavés fendus, écornés ou avec des joints trop larges sont enlevés et remplacés.

La vérification du profil est effectuée. En cas d'écart avec le profil demandé, les pavés sont déposés, le lit de pose est réajusté et les pavés sont reposés selon les prescriptions définies précédemment.

Les 4 cm de la partie supérieure des joints sont garnis à refus avec des granulats 2/4 exempt de poussière (conforme aux prescriptions de l'article sur les granulats pour joints à l'émulsion), lancé à la volée et poussé dans les joints au balai.

Les pavés sont ensuite cylindrés avec vibration à l'aide de l'engin de compactage défini précédemment. Après ce 3ème cylindrage, les pavés fendus, écornés ou avec des joints trop larges sont enlevés et remplacés.

Si des joints se sont dégarnis au cours du compactage, un regarnissage en granulat 2/4 est effectué.

La surface du pavage est balayée afin de la débarrasser des granulats répandus en excédent sur le revêtement. Un dressage (remise au niveau) est pratiqué sur les pavés qui s'écartent du profil définitif.

L'ensemble de la surface pavée est arrosée de façon à humidifier le pavage et à faciliter la percolation de l'émulsion.

Les joints en granulats sont ensuite garnis d'émulsion de bitume (conforme aux prescriptions de l'article sur l'émulsion de bitume de jointolement pour pavage). L'émulsion de bitume est répandue à l'arrosoir ou à la lance et au balai souple aussi uniformément que possible et soigneusement balayée de manière que les joints l'absorbent jusqu'à refus. Il ne doit pas rester d'émulsion en excès sur la surface du pavage. L'émulsion doit pénétrer sur toute la hauteur du joint en granulat 2/4.

Pour terminer l'opération, avant la rupture complète de l'émulsion de bitume, un mélange de granulats 2/4 et de sable 0/4 est répandu sur toute la surface suivi d'un balayage énergique permettant de débarrasser la surface des pavés des traces d'émulsion de bitume et des granulats excédentaires. En aucun cas, les joints ne doivent être creusés.

La circulation peut être rétablie dès la rupture complète de l'émulsion.

#### ***b) Pavé d'échantillon de remploi scié 14/20/12 – joints imperméables***

Ce type de pavés peut être mis en œuvre sur les espaces faiblement circulés telles que les zones de rencontre ou les voies piétonnes.

La pose de pavés d'échantillon de remploi sciés est identique à celle de pavés d'échantillons de remploi 14/20/14 cm, à l'exception des prescriptions et informations suivantes :

- dimension du pavé : 14/20/12 cm
- 10 rangées de pavés posés ne doivent pas mesurer plus de 1,48 m.

#### ***c) Pavé d'échantillon neuf scié 14/20/12 – joints imperméables***

Ce type de pavés peut être mis en œuvre sur les espaces faiblement circulés telles que les zones de rencontre ou les voies piétonnes.

La pose de pavés d'échantillon neufs sciés est identique à celle de pavés d'échantillons de remploi 14/20/14 cm, à l'exception des prescriptions et informations suivantes :

- dimension du pavé : 14/20/12 cm
- le talon / pointe n'existe pas sur les pavés sciés neufs
- le lit de pose est réalisé en sable 0/4 sur une épaisseur de 3 cm à  $\pm$  1 cm.
- 10 rangées de pavés posés ne doivent pas mesurer plus de 1,53 m.

#### **d) Pavé d'échantillon - joints perméables**

Les pavés d'échantillon de remploi 14/20/14 et ce type de pose peuvent être mis en œuvre sur les espaces circulés jusqu'à un trafic de 25 PL/J (trafic t).

Les pavés d'échantillon de remploi sciés 14/20/12 ou les pavés d'échantillon neufs sciés 14/20/12 et ce type de pose peuvent être mis en œuvre sur les espaces piétonniers ou circulés très occasionnellement jusqu'à un trafic de 5 PL/J.

Ce type de pavés et de joints est réalisé sur une fondation perméable entourée d'un géotextile.

La pose de pavés d'échantillon aux joints perméables est identique à celle de pavés d'échantillons aux joints imperméables, à l'exception des prescriptions et informations suivantes :

- le lit de pose et les joints sont remplacés, selon les prescriptions du donneur d'ordre, soit avec des gravillons 2/4, soit avec un mélange homogène comprenant 50 % de sable 0/4 et 50 % de gravillons concassés 2/4 (conforme aux prescriptions des articles sur le sable et le mélange sable/gravillons pour lit de pose et joints).
- le fichage à l'eau des joints n'est pas à réaliser.
- la surface du pavage est balayée afin de la débarrasser des granulats répandus en excédent sur le revêtement.
- la circulation peut être rétablie immédiatement.
- pendant le 1er mois après la mise en circulation, un ou plusieurs regarnissages des joints sont à réaliser si nécessaire.

#### **e) Pavé d'échantillon - joints enherbés**

Ce type de pavés et de pose peut être mis en œuvre sur des espaces piétonniers ou circulés très occasionnellement (jusqu'à un trafic de 5 PL/J), sur une fondation perméable entourée d'un géotextile.

La pose de pavés d'échantillon aux joints enherbés est identique à celle de pavés d'échantillons aux joints imperméables, à l'exception des prescriptions et informations suivantes :

- pour les espaces exclusivement piétonniers, la largeur des joints, tant transversaux que longitudinaux, pourra être élargie, sans jamais dépasser 2 cm pour conserver une conformité à l'accessibilité des PMR. 10 rangées de pavés posés ne devront pas mesurer plus de 1,60 m.
- le lit de pose et les joints sont remplacés par un mélange homogène comprenant 50 % de sable 0/4 et 50 % de gravillons concassés 2/4 (conforme aux prescriptions des articles sur le sable et le mélange sable/gravillons pour lit de pose et joints)
- le fichage à l'eau des joints n'est pas à réaliser.
- la partie supérieure des joints (4 cm) est remplacée, par un mélange très sec de terre/graines (conforme aux prescriptions de l'article sur le mélange terre/graines).
- ce mélange terre/graines est étalé à la pelle et poussé dans les joints avec un balai jusqu'à refus puis fiché à l'eau. Les pavés sont ensuite cylindrés avec vibration à l'aide de l'engin de compactage défini précédemment. Après ce cylindrage, les pavés fendus, écornés ou avec des joints trop larges sont enlevés et remplacés.
- si des joints se sont dégarnis au cours du compactage, un regarnissage du mélange de terre/graine est effectué.

- la surface du pavage est balayée afin de la débarrasser du mélange terre/graines répandu en excédent sur le revêtement.
- les joints en terre/graines sont copieusement arrosés.
- si la zone peut être neutralisée, un filet empêchant les volatiles de manger les graines est mis en place jusqu'au début de la pousse de l'herbe. Ce filet permet également de protéger les joints du piétinement pour permettre une meilleure pousse.
- pendant le 1er mois après les travaux, un ou plusieurs regarnissages des joints sont à réaliser si nécessaire. En cas d'absences de précipitations, un ou plusieurs arrosages de la surface enherbée est à réaliser.

#### **f) Raccordements pour pavé d'échantillon**

Des dispositions constructives sont mises en œuvre pour réaliser les raccordements :

- Dans les carrefours (croix de chevalier, passerelle)
- Dans les virages à 90° (chevrons)
- Dans les courbes (clé)
- Sur un pan coupé (crémaillère)

Les modalités et principes de pose restent les mêmes que pour les sections courantes.

#### **g) Autres appareillages pour pavé d'échantillon**

Sur demande du donneur d'ordre, les pavés d'échantillon peuvent être posés en chevron sur toute la surface.

Cet appareillage nécessite d'avoir des pavés avec des tolérances de fabrication minimales (par exemple, pavés toutes faces sciées).

Les modalités et principes de pose restent les mêmes que pour la pose en rangées droites.

Une planche d'essai, à la charge de l'opération ou les premiers m<sup>2</sup> réalisés par l'entreprise sur site servent à valider contractuellement avec le donneur d'ordre, la mise en œuvre et la qualité de pose souhaitée. Une attention toute particulière est attendue sur la qualité du serrage des pavés entre eux.

#### **h) Autre module de pavé d'échantillon**

Des pavés d'échantillon de tailles différentes (10/10/10, 14/14/10, 14/20/16, 15/15/12, 20/20/20, 23/23/23...) peuvent être mis en œuvre à la demande du donneur d'ordre.

Les modalités et principes de pose restent les mêmes que pour le pavé d'échantillon 14/20/14.

Une planche d'essai, à la charge de l'opération ou les premiers m<sup>2</sup> réalisés par l'entreprise sur site servent à valider contractuellement avec le donneur d'ordre, la mise en œuvre et la qualité de pose souhaitée. Une attention toute particulière est attendue sur la qualité du serrage des pavés entre eux.

### 3. **Procédés permettant de voir la tête des pavés propre**

Lorsque les joints sont réalisés avec de l'émulsion de bitume, le donneur d'ordre pourra demander à obtenir dès la mise en service un aspect propre des têtes de pavés afin d'assurer un objectif esthétique.

Dans ce cas, l'entreprise pourra utiliser des méthodes de nettoyage adaptées ou déposer un agent anti-collant avant le répandage de l'émulsion de bitume.

En tout état de cause, l'entreprise devra respecter les conditions suivantes :

- Pavé d'échantillon : moins de 5 % de traces résiduelles d'émulsion, sans qu'aucune des tâches n'excède un diamètre de 2 cm.
- Pavé mosaïque : moins de 15 % de traces résiduelles d'émulsion, sans qu'aucune des tâches n'excède un diamètre de 2 cm.

Quelle que soit la technique employée, les joints devront rester au niveau des pavés et en aucun cas être creusés.

Le procédé employé ne doit pas modifier les modes de pose décrits aux paragraphes précédents.

Il pourra être demandé une planche d'essai de 20 m<sup>2</sup> sur site, avant le premier chantier de ce type pour valider contractuellement la solution proposée par l'entreprise. Cette planche d'essai devra satisfaire aux objectifs prescrits ci-dessus, pour l'ensemble des chantiers.

## ***Article IX.3 PAVAGE - POSE RIGIDE***

La pose rigide est une technique qui est utilisée pour des raisons esthétiques depuis les années 1980 sur les aménagements à dominante piétonne.

Dans cette technique de pose, le pavé fait partie intégrante d'un monobloc hétérogène (assise + lit de pose + pavés + joints) qui reprend les sollicitations du trafic comme s'il s'agissait d'une chaussée béton. La qualité de ce type de pavage tient du bon collage des différents matériaux entre eux.

Alors que cette pose rigide donne une sensation de solidité, d'importants désordres sont observés sur ces pavages. L'emploi de mortier ayant déjà fait prise, un surdosage en eau, l'absence de joints de dilatation et une remise en service prématurée du pavage sont les causes les plus fréquentes de pathologie de ce type de pose.

**De ce fait, la pose rigide n'est réalisable que sur les trottoirs, les aires de stationnement en lincoln, les passages de porte cochère (PPC) et les espaces piétonniers non soumis à la circulation des poids lourds.**

Exceptionnellement, sur demande expresse du donneur d'ordre et après accord du SPV, ce mode de pose peut être employé sur les espaces ayant un trafic poids lourds très occasionnel (voie pompiers, voie piétonne, impasse, voie avec porche au gabarit réduit...).

Le lit de pose peut être au mortier ou béton traditionnel, ou au mortier ou béton spécial.

Les joints peuvent être réalisés au mortier traditionnel ou au mortier spécial.

Dans ce mode de pose, la dilatation des différents matériaux doit être traitée comme pour une chaussée en béton.

Les joints de retrait, de dilatation et d'isolement sont obligatoires. Ils doivent être intégrés dans le plan de calepinage du pavage et précisés dans les plans d'exécution.

Les joints de retrait sont réalisés tous 25 m<sup>2</sup> environ au droit de la pré-fissuration de l'assise en béton.

Les joints de dilatation sont réalisés tous les 40 à 60 m<sup>2</sup> environ en ayant des diagonales n'excédant pas 10 m. Ils sont implantés de préférence dans des zones faiblement sollicitées.

Les joints d'isolement sont réalisés pour désolidariser les ouvrages émergents ou édicules tels que regards de visite, tampons, mobiliers urbains, etc..., avec un joint souple.

## **1. Pavé mosaïque de rempli ou neuf 8/10**

Le pavage mosaïque est limité sur les rives par une chaînette (2 ou 3 pavés mosaïque ou 2 pavés d'échantillon placés en périphérie).

Les pavés sont mis en place suivant des arceaux ou arcs de cercle orthogonaux qui s'appuient perpendiculairement sur les chaînettes le long des bordures ou caniveaux.

La corde des arceaux est de 1,30 m ( $\pm 0,10$  m), calculée suivant la largeur de la voie qui est partagée en un nombre d'arceaux entiers de manière à terminer par des  $\frac{1}{2}$  arceaux sur les rives extérieures.

L'appareillage utilisé ainsi que le calcul de la flèche en pose rigide sont identiques à ceux de la pose souple (voir schéma chapitre pose souple).

Sur demande expresse du Donneur d'ordre, un appareillage courbe différent peut être mis en place.

Dans les carrefours et courbes, le calepinage est déterminé par un appareillage spécifique.

La pose s'effectue sur la largeur totale de la voie en partant du point bas et en remontant la pente.

Exceptionnellement, la pose peut être réalisée par  $\frac{1}{2}$  chaussée en s'arrêtant au milieu d'un arceau. Un solin de blocage est mis en place en 1<sup>ère</sup> phase avant le basculement de la circulation. 0,50 m de pavage exécuté en 1<sup>ère</sup> phase de travaux est à reprendre en 2<sup>ème</sup> phase pour réaliser le raccordement.

La mise en œuvre du mortier s'effectue sur un support sain, propre, cohésif et stable qui est humidifié juste avant sa réalisation.

Le lit de pose est réalisé en mortier (conforme aux prescriptions de l'article sur le mortier de pose) sur une épaisseur de 4 cm à  $\pm 1$  cm. En aucun cas les variations d'épaisseur ne peuvent servir à corriger les défauts de nivellement de l'assise.

Des cordeaux et pavés témoins sont mis en place pour matérialiser le nivellement de la voie.

Le paveur se trouve face à la zone déjà réalisée et se tient toujours du côté de la convexité des arceaux.

Les pavés abimés ou non conformes (hors tolérances) sont mis de côté et non posés.

La pose commence aux naissances des arceaux et se termine vers la clef, les plus forts pavés étant placés au voisinage de celle-ci.

Avant d'être posés, les pavés sont humidifiés.

Sur les zones circulables ou nettoyées mécaniquement, une barbotine constituée d'eau, de ciment et d'une émulsion de résine synthétique est appliquée au préalable sur la sous-face des pavés.

Le pavé est posé sur le lit de pose puis assujetti au profil définitif avec un marteau de paveur ou un maillet pour asseoir le pavé dans le lit de pose.

Pour chaque rangée, les pavés sont placés de champ. Des joints sont ménagés entre les pavés, les pavés ne devant pas se toucher entre eux. La largeur des joints, tant transversaux que longitudinaux est de 0,5 cm. Pour obtenir ce résultat, le paveur est tenu de choisir convenablement les pavés mis à sa disposition.

Et dans chaque rangée, les pavés sont posés de manière que leurs joints se décalent avec ceux de la rangée précédente (pour éviter le coup de sabre).

La coupe de pavé est interdite sauf exceptions pour lesquelles il ne sera pas posé de pavés dont la taille est inférieure au  $\frac{1}{2}$  pavé.

Avant la fermeture de la surface à paver, un calepinage aux sommets des arceaux est réalisé sur un minimum de 10 pavés pour terminer par une rangée de pavés entiers.

La vérification du profil est effectuée. En cas d'écart avec le profil demandé, les pavés sont déposés, le lit de pose est refait avec un mortier frais et les pavés sont reposés selon les prescriptions définies précédemment.

La conformité du calepinage est vérifiée au minimum tous les 5,00 m.

La zone réalisée doit être protégée de toute circulation, y compris piétonne, avant la réalisation des joints.

Après validation de la pose des pavés par le donneur d'ordre (joints non remplis pour vérifier le collage des pavés sur le lit de pose), les joints sont jointoyés dans un délai minimal de 24 h et maximal de 72 h.

L'entreprise veille à la propreté des joints non remplis, en procédant à un nettoyage à l'aide d'air comprimé.

Le pavage est ensuite humidifié et soigneusement garni au mortier (conforme aux prescriptions de l'article sur le mortier de jointoiement), étalé à la pelle, et poussé dans les joints avec un balai ou une raclette.

Après sa fabrication, tout rajout d'eau dans le mortier est interdit sur le chantier.

Pour un garnissage optimal et pour éviter les vides dans les joints, il est procédé au passage d'une plaque vibrante de classe PQ1.

Les pavés fendus, écornés ou avec des joints trop larges sont enlevés et remplacés.

Si des joints se sont dégarnis au cours du passage de la plaque, un regarnissage de mortier et une nouvelle vibration est effectué.



Les joints sont ensuite lissés à la raclette et nettoyés après prise du mortier (temps variable selon les conditions météorologiques) au jet d'eau haute pression pour enlever tout voile ou dépôt sur la surface des pavés. En aucun cas les joints ne doivent être creusés.

Un délai minimum de séchage de 24 h est exigé avant le rétablissement de la circulation piétonne et de 10 jours pour la circulation des véhicules.

## **2. Pavé d'Échantillon**

### **a) Pavé d'échantillon de rempli 14/20/14**

Les pavés sont mis en place suivant des rangées droites dont la direction est perpendiculaire à l'axe de la circulation.

L'appareillage utilisé en pose rigide est identique à celui de la pose souple (voir schéma chapitre pose souple).

Dans les carrefours et courbes, le calepinage est déterminé par un appareillage spécifique.

La pose s'effectue sur la largeur totale de la voie en partant du point bas et en remontant la pente.

Exceptionnellement, la pose peut être réalisée par  $\frac{1}{2}$  chaussée en s'arrêtant au milieu d'un arceau. Un solin de blocage est mis en place en 1ère phase avant le basculement de la circulation. 0,50 m de pavage exécuté en 1ère phase de travaux est à reprendre en 2ème phase pour réaliser le raccordement.

La mise en œuvre du mortier s'effectue sur un support sain, propre, cohésif et stable qui est humidifié juste avant sa réalisation.

Le lit de pose est réalisé en mortier (conforme aux prescriptions de l'article sur le mortier de pose) sur une épaisseur de 5 cm à  $\pm 1,5$  cm. En aucun cas les variations d'épaisseur ne peuvent servir à corriger les défauts de nivellement de l'assise.

Des cordeaux et pavés témoins sont mis en place pour matérialiser le nivellement de la voie.

Le paveur se trouve face à la zone déjà réalisée.

Les pavés abimés ou non conformes (hors tolérances) sont mis de côté et non posés. Ils servent pour les découpes éventuelles.

Pour chaque rangée, la pose commence par chaque point bas de la voie pour se fermer vers le sommet avec le talon du pavé orienté vers le paveur (pointe du pavé vers l'avant).

Avant d'être posés, les pavés sont humidifiés.

Sur les zones circulables ou nettoyées mécaniquement, une barbotine constituée d'eau, de ciment et d'une émulsion de résine synthétique est appliquée au préalable sur la sous-face des pavés.

Le pavé est posé sur le lit de pose puis assujetti au profil définitif avec un marteau de paveur ou un maillet pour asseoir le pavé dans le lit de pose. La pointe de chaque pavé est orientée vers le talon des pavés de la rangée précédente.

Pour chaque rangée, les pavés sont placés de champ. Des joints sont ménagés entre les pavés, les pavés ne devant pas se toucher entre eux. La largeur des joints, tant transversaux que longitudinaux est de 1 cm. Pour obtenir ce résultat, le paveur est tenu de choisir convenablement les pavés mis à sa disposition.

Et dans chaque rangée, les pavés sont posés de manière que leurs joints se décalent vers le milieu des pavés de la rangée précédente (pour éviter le coup de sabre). Ce décalage s'obtient au moyen de boutisses placées sur les côtés.

Pour les raccordements, des boutisses sont utilisées pour ne pas poser de pavés dont la taille est inférieure au  $\frac{1}{2}$  pavé. Pour la coupe, l'utilisation d'une tronçonneuse à matériaux est proscrite.

Par conséquent, 10 rangées de pavés posés ne doivent pas mesurer plus de 1,57 m.

Avant la fermeture de la surface à paver, un calepinage sur les côtés est réalisé sur un minimum de 10 pavés pour terminer par une rangée de pavés entiers.

La conformité du calepinage est vérifiée au minimum tous les 5,00 m.

La zone réalisée doit être protégée de toute circulation, y compris piétonne, avant la réalisation des joints.

Après validation de la pose des pavés par le donneur d'ordre (joints non remplis pour vérifier le collage des pavés sur le lit de pose), les joints sont jointoyés dans un délai minimal de 24 h et maximal de 72 h.

L'entreprise veille à la propreté des joints non remplis, en procédant à un nettoyage à l'aide d'air comprimé.

Le pavage est ensuite humidifié et soigneusement garni au mortier (conforme aux prescriptions de l'article sur le mortier de jointoiement), étalé à la pelle, et poussé dans les joints avec un balai ou une raclette.

Après sa fabrication, tout rajout d'eau dans le mortier est interdit sur le chantier.

Pour un garnissage optimal et pour éviter les vides dans les joints, il est procédé au passage d'une plaque vibrante de classe PQ1.

Les pavés fendus, écornés ou avec des joints trop larges sont enlevés et remplacés.

Si des joints se sont dégarnis au cours du passage de la plaque, un regarnissage de mortier et une nouvelle vibration est effectué.

Les joints sont ensuite lissés à la raclette et nettoyés après prise du mortier (temps variable selon les conditions météorologiques) au jet d'eau haute pression pour enlever tout voile ou dépôt sur la surface des pavés. En aucun cas les joints ne doivent être creusés.

Un délai minimum de séchage de 24 h est exigé avant le rétablissement de la circulation piétonne et de 10 jours pour la circulation des véhicules.

### **b) Pavé d'échantillon de remploi scié 14/20/12**

Ce type de pavés peut être mis en œuvre sur les espaces occasionnellement circulés telles que les voies pompiers.

La pose de pavés d'échantillon de remploi sciés est identique à celle de pavés d'échantillons de remploi 14/20/14 cm, à l'exception des prescriptions et informations suivantes :

- dimension du pavé : 14/20/12 cm

### **c) Pavé d'échantillon neuf scié 14/20/12**

Ce type de pavés peut être mis en œuvre sur les espaces occasionnellement circulés telles que les voies pompiers.

La pose de pavés d'échantillon neufs sciés est identique à celle de pavés d'échantillons de remploi 14/20/14 cm, à l'exception des prescriptions et informations suivantes :

- dimension du pavé : 14/20/12 cm ;
- le talon / pointe n'existe pas sur les pavés sciés neufs ;
- le lit de pose est réalisé en mortier sur une épaisseur de 3 cm à  $\pm 1$  cm.

### **d) Dalette de remploi scié 14/20/7**

Ce type de dalle peut être mis en œuvre sur les espaces exclusivement piétonniers.

La pose des dalles de remploi sciées est identique à celle de pavés d'échantillons de remploi 14/20/14 cm, à l'exception des prescriptions et informations suivantes :

- dimension da la dalle : 14/20/7 cm

### **e) Dalle neuve sciée 14/20/8**

Ce type de dalle peut être mis en œuvre sur les espaces exclusivement piétonniers.

La pose des dalles neuves sciées est identique à celle de pavés d'échantillons de remploi 14/20/14 cm, à l'exception des prescriptions et informations suivantes :

- dimension dalle : 14/20/8 cm ;
- le lit de pose est réalisé en mortier sur une épaisseur de 3 cm à  $\pm 1$  cm.

### **f) Pavé d'échantillon pour PPC**

Les PPC peuvent être réalisés en pavage d'échantillon de remploi ou neuf, de toute nature (gré, granit) et de toutes dimensions (14/14/10, 15/15/12, 14/20/12, 14/20/14...).

La pose de pavés pour PPC est identique à celle de pavés d'échantillons de remploi 14/20/14 cm, à l'exception des prescriptions et informations suivantes :

- dimension du pavé : variable selon pavés ;
- le lit de pose est réalisé en mortier sur une épaisseur de :
  - 3 cm à  $\pm 1$  cm pour les pavés neufs ;
  - 5 cm à  $\pm 1,5$  cm pour les pavés de remploi ;
- l'appareillage peut être en losange, en chevron ou en rangés droite avec ou sans chaînette périphérique ;

- la largeur des joints varie de 2 à 3 cm selon les tolérances de fabrication des pavés ;
- le mortier de jointoiement (conforme aux prescriptions de l'article sur le mortier de jointoiement) est de consistance plastique pour réaliser des joints maçonnés ;
- les joints sont bourrés à la truelle, lissés à la truelle puis tirés au fer ;
- la tête des pavés est soigneusement nettoyée à l'éponge.

Un délai minimum de séchage de 24 h est exigé avant le rétablissement de la circulation piétonne et de 10 jours pour la circulation des véhicules. Des ponts de service sont mis en place pour maintenir les accès.

## ***Article IX.4 PAVAGE EN BÉTON***

### **1. Mise en œuvre**

Les pavés préfabriqués en béton sont conformes à la norme NF EN 1338.

Les pavés béton approvisionnés sur le chantier sont stockés dans leur conditionnement d'origine ou, à défaut, rangés à la main. Ils ne doivent dans aucun cas être bennés.

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

Ils sont posés sur couche de base en béton ou matériaux traités aux liants hydrauliques.

### **2. Réalisation du lit de pose en sable ou sable stabilisé.**

Les pavés en béton sont posés sur sable, le lit de pose est nivelé à la règle. L'épaisseur définitive du lit de pose est de 3 cm  $\pm$  1 cm.

L'épaisseur du lit de pose est uniforme. Les variations d'épaisseur du lit de pose ne doivent pas servir à corriger les défauts de planéité de l'assise qui doit être réglée en fonction du profil définitif. Le lit de pose est nivelé à la règle.

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

En pose mécanique, le matériau du lit de pose est pré compacté à la plaque vibrante pour éviter l'orniérage éventuel provoqué par la machine de pose circulant sur les pavés non compactés.

La conservation de la planéité du lit de pose est assurée pendant l'exécution du chantier.

### **3. Pose de pavés.**

La pose des pavés s'effectue avec une largeur de joints comprise entre 0,2 et 0,4 cm.

Les pavés sont posés avec des joints adaptés, si l'espace entre les pavés est trop réduit aucun ajustement n'est possible et les tolérances de fabrication définies dans les normes ne sont plus compensées. Les écarteurs ne servent qu'à garantir un espace minimum entre pavés et ne peuvent pas être considérés comme des butées d'alignement lors de la pose.

La pose à joints larges ne peut s'envisager sans étude particulière. Une telle étude doit prendre en compte notamment la hauteur du pavé et la nature du matériau de jointoiement. En aucun cas, la largeur du joint large ne peut excéder 10 % de l'épaisseur du pavé.

Les pavés sont posés à l'avancement, le poseur ou la machine (dans le cas de pose mécanisée) étant placé sur le travail déjà réalisé.

Le calepinage indiqué par le donneur d'ordre sera scrupuleusement respecté.

L'appareillage doit participer à la résistance aux efforts horizontaux. Il est recommandé de poser une rangée de pavés pour déterminer la largeur réelle entre deux rives en tenant compte des dimensions réelles des pavés et des tolérances de fabrication.

Pour les ouvrages de grandes dimensions, il est nécessaire de vérifier la rectitude et le parallélisme des rangs des pavés à l'aide de cordeaux au moins tous les 4 à 5 m.

#### **4. Réalisation des joints**

Les joints entre les pavés en béton sont réalisés en sable remplis par balayage à refus. Le matériau de joint ne doit pas pénétrer dans le lit de pose.

L'utilisation d'un mortier est proscrite.

Le remplissage des joints se fait à l'avancement. Avant le compactage, le matériau excédentaire est enlevé par balayage.

Le pavage est ensuite damé du centre de la surface traitée vers les rives, par des allers et retours successifs en prenant soin de déborder sur le passage précédent.

Le processus est renouvelé si nécessaire jusqu'à refus du garnissage.

Pour finir la surface est balayée.

La circulation peut être rétablie immédiatement.

Lorsque des joints de dilatation sont nécessaires, le donneur d'ordreen fixe les dispositions. Toutefois, il n'est pas utile de faire remonter le joint de dilatation de l'assise jusqu'à la surface du revêtement. Pour cela, ils doivent être protégés préalablement afin d'éviter l'entrée du matériau du lit de pose dans le joint de dilatation.

## **Article IX.5 DALLES EN PIERRES NATURELLES**

### **1. Définitions**

Les dalles en pierre naturelle sont conformes à la norme NF EN 1342.

La nature et l'épaisseur des lits de pose qui doivent être mis en œuvre sont précisées dans le tableau ci-dessous en fonction de la nature des produits et des variations d'épaisseur qu'ils présentent.

Tolérance sur l'épaisseur de dalles	$< \pm 5\text{mm}$	$5\text{ mm} < t < \pm 15\text{mm}$	$\geq \pm 15\text{mm}$
Nature du lit de pose	Mortier ou béton Sable ou sable stabilisé	Mortier ou béton Sable ou sable stabilisé	Sable ou sable stabilisé
Épaisseur du lit de pose	4 cm $\pm$ 1 cm (mortier) 3 cm $\pm$ 1 cm (sable)	5 cm $\pm$ 1,5 cm	10 cm $\pm$ 2 cm

### **2. Dalles de fendage (exemple : dalle granit épaisse)**

#### **a) Pose des dalles**

Les dalles sont posées sur un lit de sable de 10 cm d'épaisseur.

Sur prescription du donneur d'ordre un lit de pose en sable peut être remplacé par un lit de pose en sable stabilisé. L'utilisation de sable stabilisé desséché ou ayant commencé sa prise est interdite.

Les dalles sont mises en place puis affermies vigoureusement à l'aide d'un outil dont la masse est en proportion avec celle des dalles. La largeur des joints n'est pas inférieure à 1,5 cm.

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.

Le garnissage de joints est effectué à refus par balayage avec un sable ou sable stabilisé. 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 du sable répandu en excédant sur les dalles.

Toutes les dalles devront rester rectangulaires, sauf au droit des limites de trottoirs présentant des lignes brisées ou curvilignes.

### ***b) Réalisation des joints ou rejointoiements en mortier***

En cas de forte pente ou de techniques de nettoyage agressives, un rejointoiement au mortier des joints peut être pratiqué sur des dalles dont l'épaisseur est supérieure à 6 cm lorsque le trafic est inférieur ou égal à t (chaussée à faible trafic, ex : trafic de desserte).

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.

Sur prescription du donneur d'ordre il peut être procédé à l'ajout d'une émulsion de résine synthétique comme plastifiant ou pour augmenter les performances du mortier.

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

Les surfaces réalisées doivent être protégées de toute circulation pendant un délai de 24 heures.

Les obstacles, bouches à clef, tampons de regards, socles, jonctions biaisées ou circulaires, lacunes de faible importance ne donneront pas lieu à retaille des dalles. Les vides dus à la présence de ces obstacles seront remplis de béton de ciment à 250 kg arasé parfaitement au niveau des dalles.

### **3. Dalles en pierre naturelle clivées (exemple : dalle porphyre)**

La pose des dalles clivées en pierre naturelle d'épaisseur nominale comprise entre 6 et 8 cm et pour lesquelles les variations d'épaisseur sont inférieures à 1,5 cm, est admise pour la réalisation de voies, places et espaces publics sur lesquels le trafic est faible, n'excédant pas 25 PL par jours.

Les dalles sont posées suivant le calepinage prescrit par le donneur d'ordre. Les coupes sont effectuées à la scie.

La largeur des joints définie par le donneur d'ordre est comprise entre 1 et 3 cm.

#### ***a) Pose sur sable ou sable stabilisé***

Les dalles sont posées sur un lit en sable d'épaisseur 6 cm.

Sur prescription du donneur d'ordre un lit de pose en sable peut être remplacé par un lit de pose en sable stabilisé. L'utilisation de sable stabilisé desséché ou ayant commencé sa prise est interdite.

Les dalles sont mises en place puis affermies 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 joints sont réalisés en mortier, décrit dans le présent CCTP.

#### ***b) Pose sur mortier***

Les dalles sont posées sur mortier d'épaisseur 5 cm  $\pm$  1,5 cm. L'emploi de mortier desséché ou ayant commencé à faire prise est interdit, le mortier est réalisé au fur et à mesure de l'avancement. Les dalles sont humidifiées particulièrement en période chaude.

Une application préalable de barbotine, avec ou sans adjuvant, en sous face des dalles ou sur le mortier ou béton de pose, améliore l'adhérence des dalles sur le mortier.

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

Des joints sont ménagés entre les dalles : leur largeur n'est pas inférieure à 0,5 cm et est aussi réduite que le permet le calepinage et la géométrie des produits utilisés.

Pour des largeurs inférieures, une justification de la tenue du revêtement, notamment à la dilatation est nécessaire.

La pose à joints larges ne peut s'envisager sans étude particulière. Une telle étude doit prendre en compte notamment la hauteur de la dalle et la nature du matériau de jointolement. En aucun cas, l'épaisseur du joint large ne peut excéder 25 % de l'épaisseur du produit.

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

Le délai entre la pose des dalles et la réalisation des joints est fixé par le donneur d'ordre. Les joints sont réalisés en mortier, décrit dans le présent CCTP.

#### **4. Dalles en pierres naturelles mécanisées (exemple : dalle granit, dalle calcaire)**

Les dalles sont posées suivant le calepinage prescrit par le donneur d'ordre.

Les coupes sont effectuées à la scie.

Les dalles sont posées sur un lit de pose d'épaisseur 4 cm soit de sable stabilisé soit de mortier.

Dans tous les cas 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 de mortier desséché ou ayant commencé à faire prise est interdit.

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

La largeur des joints définie par le donneur d'ordre sera comprise entre 0,8 et 3 cm.

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.

Les joints des dalles posés sur sable stabilisé sont fichés à l'eau et dégarnis sur au moins 3 cm de hauteur.

Les joints sont réalisés en mortier, décrit dans le présent CCTP.

## **5. Dépose de Dalles**

### **a) Joints normaux**

Les joints sont cassés à la barre à mine en prenant soin de ne pas détériorer les dalles. Les dalles sont alors déposées puis stockées dans l'emprise du chantier hors des cheminements piétons ou chargées soigneusement sur palette.

### **b) Joints étroits**

Les joints étroits sont sciés.

Les dalles sont déposées à l'aide d'une ventouse.

Les dalles déposées sont stockées dans l'emprise du chantier hors des cheminements piétons ou chargées soigneusement sur palettes.

Les dalles cassées lors de la dépose sont remplacées par le donneur d'ordre. Ce remplacement est effectué au frais du titulaire lorsque celui-ci n'aura pas utilisé la méthode prescrite.

## **Article IX.6 DALLES EN BÉTON**

### **1. Généralités**

Les dalles en béton auront généralement une surface maximale de 0,5 m<sup>2</sup> et une épaisseur de 4 à 8 cm.

Les dalles seront stockées sur le chantier dans leur conditionnement d'origine ou, à défaut, rangées à la main sur chant et isolées du sol.

### **2. Réalisation du lit de pose en sable ou sable stabilisé et mise en œuvre**

L'épaisseur définitive du lit de pose après pose des dalles doit être de 3 cm ± 1 cm (une épaisseur de sable plus faible entraîne des risques de poinçonnement et une épaisseur plus forte entraîne des contraintes supplémentaires dans les dalles et des risques de tassements différentiels).

L'épaisseur du lit de pose est aussi uniforme que possible. Les variations d'épaisseur du lit de pose ne doivent pas servir à corriger les défauts de planéité de l'assise qui doit être réglée en fonction du profil définitif.

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

La conservation de la planéité du lit de pose est assurée pendant l'exécution du chantier.

Les dalles seront disposées en respectant le calepinage indiqué par le donneur d'ordre. Elles seront affermies à l'aide d'un marteau en caoutchouc.

Les coupes seront effectuées à la scie.



La pose des dalles s'effectue avec une largeur minimale de joint de 0,5 cm.  
La pose à joints larges ne peut s'envisager sans étude particulière. Une telle étude doit prendre en compte notamment la hauteur de la dalle et la nature du matériau de jointolement. En aucun cas, l'épaisseur du joint large ne peut excéder 20% de l'épaisseur du produit.

Les dalles sont posées à l'avancement, le poseur ou la machine de pose étant placé sur le travail déjà réalisé.

### **3. Réalisation des joints**

Le matériau de joint ne doit pas pénétrer dans le lit de pose.

Le matériau utilisé pour le remplissage de joint est conforme au chapitre 9.2. de la norme NF P 98-335.

L'utilisation d'un mortier est proscrite.

Le garnissage est effectué à refus par balayages successifs.

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

La circulation peut être rétablie immédiatement.

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

### **4. Réalisation du lit de pose en mortier et mise en œuvre**

La mise en œuvre du mortier et des dalles doit s'effectuer entre + 5 °C et + 30 °C sur un support sain, propre, cohésif et stable, exempt de laitance.

Les assises en matériaux hydrauliques doivent être humidifiées avant la pose. Le lit de pose est aussi uniforme que possible.

L'épaisseur du mortier, la plus uniforme possible, est de 4 cm ± 1 cm.

Le lit de pose en mortier non compacté est nivelé à la règle et réalisé à l'avancement.  
Les dalles sont humidifiées particulièrement en période chaude.

Une application préalable de barbotine, avec ou sans adjuvant, en sous face des dalles ou sur le mortier de pose, améliore l'adhérence des dalles sur le mortier.

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

Des joints sont ménagés entre les dalles. La largeur des joints est aussi réduite que le permet la géométrie des produits utilisés sans être inférieure à 0,5 cm. Pour des largeurs inférieures, une justification de la tenue du revêtement, notamment à la dilatation est nécessaire.

Les dalles sont battues aussitôt après leur mise en place pour assurer un bon transfert avec le mortier de pose.

La zone réalisée est protégée de toute circulation avant la réalisation des joints.

Si les joints sont scellés ou coulés au ciment, il faudra réaliser des joints de dilatation tous les 40 à 60 m<sup>2</sup>.

## **5. Réalisation des joints en mortier**

Les joints doivent être réalisés à une température comprise entre + 5 °C et + 30 °C.

L'emploi de mortier ayant commencé à faire prise est interdit. Après la préparation du mortier, l'utilisation d'adjuvants et l'ajout d'eau sont proscrits.

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

Les joints sont réalisés au plus tôt 24 h après la pose des dalles. Il convient de réaliser les joints dans un délai inférieur à 72 heures après la pose des dalles.

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

Les surfaces réalisées avec des joints en mortier sont protégées de toute circulation pendant un délai de 24 h.

Les conditions de remise en circulation doivent être conformes à la norme NF P 98 335.

Une désolidarisation des ouvrages tels que regards de visite, mobiliers urbains, etc., est obligatoire avec un matériau résilient.

## ***Article IX.7*      **BORDURES****

### **1. Pose avec établissement du massif**

Les bordures de largeur 18 à 30 cm et de hauteur 20 à 35 cm sont posées sur un massif de béton (BPS C 20/25) de 25 cm d'épaisseur avec l'interposition d'une couche de mortier de ciment de 3 cm d'épaisseur au dosage de 350 kg de ciment par m<sup>3</sup> de sable.

Le fond de fouille est damé convenablement, le massif dépasse la bordure de 5 cm à l'arrière et d'au moins 1 cm côté chaussée, dans tous les cas le massif doit joindre la fondation de la chaussée.

Lorsque le massif a fait prise, la bordure est posée à bain de mortier, elle est battue pour arriver au niveau prescrit de façon que la stabilité soit parfaite.

Chaque joint entre bordures de 1 cm à 1,5 cm d'épaisseur est, après nettoyage et lavage, rempli de mortier de ciment à 250 kg de ciment par m<sup>3</sup> de sable, fiché à force ; un rejointoiement au mortier à 450 kg de ciment soigneusement lissé termine l'opération.

Les joints entre les bordures sont conçus de manière à permettre la dilatation de l'ouvrage avec les variantes thermiques tout en protégeant les arrêtes d'extrémité des bordures. Un joint souple doit être réalisé tous les 10 m et rempli d'un matériau élastique.

Sur prescription du donneur d'ordre, pour des travaux provisoires, les bordures peuvent être posées directement sur une couche de sable arasée et damée de 1 cm d'épaisseur après tassement.

### **2. Pose sur structure de chaussée conservée**

Sur prescription du donneur d'ordre et uniquement dans le cadre d'une réparation de l'existant, les bordures de largeur 18 à 30 cm et de hauteur 20 à 30 cm, ou éléments de

séparateurs en granit peuvent être posés sur la structure de chaussée partiellement conservée sur un lit de pose en mortier industriel décrit au présent CCTP.

Le support doit être dépoussiéré. Le mortier industriel de collage est étalé en une couche de 1cm d'épaisseur environ.

Un éventuel reprofilage peut être exécuté par l'application d'une première couche également de 1cm. Dans ce cas, un délai de 24 heures devra être respecté, pour permettre le durcissement.

De manière générale l'entreprise se conforme aux prescriptions du fabricant.

Au-delà de 2 cm les bordures ou éléments de séparateurs en granit sont posés sur un mortier de ciment au dosage de 350 kg de ciment mis en œuvre sur barbotine d'émulsion de résine synthétique décrite au présent CCTP.

### ***Article IX.8***      ***BORDURETTES***

On appelle bordurette une bordure dont la masse est inférieure ou égale à 100 kg par mètre linéaire.

Les bordurettes sont posées sur une couche de mortier de ciment à 250 kg de 3 cm d'épaisseur et de largeur égale à celui de la bordurette.

Le massif éventuel de béton (BPS C 20/25 de 25 cm d'épaisseur) a une largeur égale à celle de la couche de mortier.

Un rejointoiement au mortier de ciment soigneusement lissé termine l'opération.

### ***Article IX.9***      ***TRAITEMENTS DE SURFACE DES MATÉRIAUX MODULAIRES EN PIERRE NATURELLE***

Différents traitements de surface peuvent être appliqués aux matériaux modulaires en pierre naturelle sur les faces visibles des produits mis en œuvre. Ces traitements peuvent avoir deux objectifs : assurer une meilleure rugosité aux éléments modulaires et participer à l'esthétique du projet.

Le type de pierre détermine le traitement de surface possible, mais celui-ci peut être du :

- Flammage, éclatement d'une couche de constituants de la pierre à température élevée ;
- Bouchardage, création d'une surface rugueuse par frappe de la pierre par une boucharde ;
- Grenailage, projection de grains d'acier à la surface de la pierre ;
- Sablage, projection de grains de silice à la surface de la pierre.

Les autres traitements de surface sont soumis à l'accord du SPV.

### ***Article IX.10***      ***PRESCRIPTIONS DIVERSES***

Pour tout ce qui n'est pas précisé dans ce chapitre, les revêtements sont exécutés conformément aux prescriptions du Cahier des Clauses Techniques Générales.

## CHAPITRE X POSE DE MOBILIERS URBAINS

### ***Article X.1 GÉNÉRALITÉS***

L'entrepreneur pose des mobiliers urbains dits de défense ou de protection tels que bornes, potelets, barrières de sécurité, arceaux rabattables, etc... ou de confort tels que les bancs.

### ***Article X.2 PROVENANCE***

Ces mobiliers sont fournis par le maître d'ouvrage et acheminés des dépôts au lieu du chantier par l'entrepreneur.

Les transports sont réalisés et réglés conformément au chapitre « transport » du présent CCTP.

### ***Article X.3 EXÉCUTION DES TRAVAUX***

#### **1. Implantation**

L'entrepreneur procède au tracé des emplacements des mobiliers conformément aux prescriptions du donneur d'ordre.

#### **2. Trous de scellement**

L'entrepreneur procède à la réalisation des trous de scellement dont les dimensions varient en fonction des mobiliers :

- potelets, barrières, arceaux rabattables : de préférence trou carotté de dimensions appropriées ou à défaut trou carré de 25 cm de côté et de profondeur 20 cm à 25 cm ;
- bornes : trou de section carrée supérieure de 20 cm au diamètre de la borne et d'une profondeur variant de 20 cm à 25 cm selon le modèle de borne choisi par le donneur d'ordre ;
- bancs : les bancs sont normalement livrés prêt à poser. Les trous de scellement seront de forme rectangulaire de 60 par 20 cm pour une profondeur variant de 25 cm à 30 cm ;
- grilles d'arbre : les grilles d'arbre sont livrées prêtes à poser elles seront enchâssées dans du stabilisé pour que la grille soit du même niveau que le revêtement et ne bouge pas.

#### **3. Scellement**

Après calage et s'être assuré de leur alignement, horizontalité, verticalité, l'entrepreneur procède au scellement.

Il doit s'assurer que les réservations pour la mise en place des revêtements définitifs sont conformes aux prescriptions qui lui ont été données par le donneur d'ordre ou à défaut de prescriptions aux revêtements existants.

**4. Précaution particulière**

L'attention de l'entrepreneur est attirée sur la nécessité d'assurer la sécurité des piétons pendant la réalisation des travaux (protection des trous, regroupement de produits de démolition, etc...)