

**Société Nationale des Chemins de fer Belges**  
**SERVICE DE LA VOIE**  
rue de France 85 — 1070 Bruxelles



**DISPOSITIONS ET PRESCRIPTIONS**  
**TECHNIQUES RELATIVES AUX ENTREPRISES**  
**DE TRAVAUX DU SERVICE DE LA VOIE**

---

**Fascicule 33**

**OUVRAGES D'ART**

**Chapitre 337**  
**Travaux de parachèvement**  
**et travaux divers**

**Edition 1982**

# CHAPITRE 337

## TRAVAUX DE PARACHEVEMENT ET TRAVAUX DIVERS

---

- 1 — PAREMENTS, COURONNEMENTS ET PERRES
- 2 — REVETEMENTS MURAUX
- 3 — REVETEMENTS DE SOL
- 4 — MENUISERIES METALLIQUES
- 5 — DRAINS
- 6 — CHAPES ET JOINTS
- 7 — PEINTURES ET PROTECTION DES PARTIES METALLIQUES
- 8 — APPLICATION DE PEINTURE SUR BETON, MACONNERIES ET ENDUITS
- 9 — CANALISATIONS



# CHAPITRE 337

## Travaux de parachèvement et travaux divers

- 337.1. PAREMENTS, COURONNEMENTS ET PERRES.
  - 337.1.1. MATERIAUX A METTRE EN ŒUVRE
  - 337.1.2. PAREMENTS EN BRIQUES
    - 337.1.2.1. Ancrages
    - 337.1.2.2. Exécution
    - 337.1.2.3. Code mesurage
  - 337.1.3. PAREMENTS EN PIERRES NATURELLES
    - 337.1.3.1. Pierres bleues façonnées
      - 337.1.3.1.1. Ancrages
      - 337.1.3.1.2. Exécution
    - 337.1.3.2. Moellons
      - 337.1.3.2.1. Ancrages
      - 337.1.3.2.2. Exécution
    - 337.1.3.3. Code de mesurage
  - 337.1.4. COURONNEMENTS
    - 337.1.4.1. Ancrages
    - 337.1.4.2. Exécution
    - 337.1.4.3. Code de mesurage
  - 337.1.5. REVETEMENTS DE PIERRES
    - 337.1.5.1. Généralités
    - 337.1.5.2. Pierres naturelles
    - 337.1.5.3. Blocs de béton

- 337.2.           REVETEMENTS MURAUX.
- 337.2.1.       MATERIAUX A METTRE EN ŒUVRE
- 337.2.2.       REVETEMENTS EN GRES CERAME FIN VITRIFIE  
ETIRE EMAILLE
- 337.2.2.1.     Préparation des surfaces
- 337.2.2.1.1.   Surfaces en maçonneries de briques
- 337.2.2.1.2.   Surfaces en béton rugueuses
- 337.2.2.1.3.   Surfaces en béton lisses
- 337.2.2.1.4.   Surfaces hétérogènes
- 337.2.2.2.     Pose de carreaux — jointoiment
- 337.2.3.       ENDUITS DE PAREMENT
- 337.2.3.1.     Préparation des surfaces
- 337.2.3.1.1.   Surfaces en maçonneries de briques
- 337.2.3.1.2.   Surfaces en béton rugueuses
- 337.2.3.1.3.   Surfaces en béton lisses
- 337.2.3.1.4.   Surfaces hétérogènes
- 337.2.3.2.     Enduit au mortier de ciment
- 337.2.3.3.     Revêtement décoratif à base de grains fins de pierres  
naturelles
- 337.2.3.4.     Revêtement décoratif "tyrolien écrasé"
- 337.2.4.       CODE DE MESURAGE
  
- 337.3.           REVETEMENTS DE SOL
- 337.3.1.       MATERIAUX A METTRE EN ŒUVRE
- 337.3.2.       TRAVAUX PRELIMINAIRES
- 337.3.3.       EXECUTION
- 337.3.4.       DALLAGE EN CARREAUX DE BETON
- 337.3.4.1.     Pose sur sous-pavement
- 337.3.4.2.     Pose sur terre-plein
- 337.3.5.       PAVAGE EN BLOCS DE BETON
- 337.3.5.1.     Matériaux
- 337.3.5.2.     Pose
- 337.3.6.       CARRELAGE EN GRES CERAME FIN VITRIFIE
- 337.3.6.1.     Appareillage
- 337.3.6.2.     Pose

- 337.3.6.2.1. Pose des carreaux de 5 cm x 10 cm et plus
- 337.3.6.2.2. Pose des carreaux de 5 cm x 5 cm
- 337.3.7. PAVAGE EN TERRE CUITE
  - 337.3.7.1. Matériaux
  - 337.3.7.2. Pose
- 337.3.8. MARCHE, CONTREMARCHE ET DALLES PALIERES PREFABRIQUEES
- 337.3.9. REVETEMENTS SPECIAUX
  - 337.3.9.1. Couche d'usure à base de carborundum
- 337.4. MENUISERIES METALLIQUES
  - 337.4.1. GENERALITES
    - 337.4.1.1. Matériaux à mettre en œuvre
    - 337.4.1.2. Protection
  - 337.4.2. PORTES ET CHASSIS
    - 337.4.2.1. Profils et structures
    - 337.4.2.2. Quincailleries
    - 337.4.2.3. Fixation
    - 337.4.2.4. Protection
    - 337.4.2.5. Resserrage
  - 337.4.3. GARDE-CORPS ET MAINS COURANTES
    - 337.4.3.1. Profils et structures
    - 337.4.3.2. Panneaux et garnitures
    - 337.4.3.3. Fixation
    - 337.4.3.4. Protection
    - 337.4.3.5. Resserrage
  - 337.4.4. CHASSIS DE VISITE
    - 337.4.4.1. Matériaux
    - 337.4.4.2. Pose
  - 337.4.5. GRILLES
    - 337.4.5.1. Matériaux
    - 337.4.5.2. Pose
    - 337.4.5.3. Protection
      - 337.4.5.3.1. Eléments en fonte ou en acier moulé
      - 337.4.5.3.2. Eléments en acier soudé
  - 337.4.6. PROTECTION ANODIQUE DE L'ALUMINIUM

- 337.5.            DRAINS
  
- 337.5.1.        GENERALITES
  
- 337.5.2.        DRAINAGE SOUTERRAIN
- 337.5.2.1.     Tranchée
- 337.5.2.2.     Assise de fondation
- 337.5.2.3.     Nappe filtrante
- 337.5.2.4.     Tuyaux drainants
- 337.5.2.5.     Masse drainante
  
- 337.5.3.        TAPIS DRAINANTS
- 337.5.3.1.     Composition
- 337.5.3.2.     Exécution des épis-drains
- 337.5.3.3.     Tuyaux récolteurs des épis-drains
- 337.5.3.4.     Masse drainante des épis-drains
- 337.5.3.5.     Courbes granulométriques
- 337.5.3.6.     Terre arable
- 337.5.3.7.     Têtes de raccordement
  
- 337.5.4.        PAROIS DRAINANTES
- 337.5.4.1.     Blocs de béton poreux
- 337.5.4.2.     Exécution
  
  
- 337.6.            CHAPES ET JOINTS
  
- 337.6.1.        GENERALITES
- 337.6.1.1.     Terminologie
- 337.6.1.2.     Code de mesurage
  
- 337.6.2.        CHAPES BITUMEUSES
- 337.6.2.1.     Matériaux
- 337.6.2.1.1.   Produits bitumeux
- 337.6.2.1.2.   Feuille de cuivre
- 337.6.2.1.3.   Feuille en butyl vulcanisé
- 337.6.2.1.4.   Bandes adhésives
- 337.6.2.1.5.   Colle à base de néoprène
- 337.6.2.2.     Préparation des surfaces
- 337.6.2.3.     Pose des chapes
- 337.6.2.3.1.   Chape avec feuille de cuivre
- 337.6.2.3.2.   Chape avec feuille en butyl vulcanisé
- 337.6.2.4.     Essais

- 337.6.3. CHAPES A BASE DE RESINES EPOXY
  - 337.6.3.1. Matériau
    - 337.6.3.1.1. Composition
    - 337.6.3.1.2. Caractéristiques
  - 337.6.3.2. Préparation des surfaces
  - 337.6.3.3. Mise en œuvre de la chape
  - 337.6.3.4. Protection de la chape
  - 337.6.3.5. Essais
    - 337.6.3.5.1. Adhérence
    - 337.6.3.5.2. Adhérence mécanique
    - 337.6.3.5.3. Résistance aux chocs
    - 337.6.3.5.4. Abrasion
- 337.6.4. JOINTS D'ETANCHEITE
- 337.6.5. RUBAN D'ETANCHEITE EN CAOUTCHOUC SYNTHETIQUE
- 337.6.6. OBTURATION DE JOINTS AU MOYEN D'UN MASTIC ELASTIQUE
- 337.6.7. JOINTS DE DILATATION POUR PONTS-ROUTE
  - 337.6.7.1. Matériaux
  - 337.6.7.2. Exécution
- 337.7. PEINTURE ET PROTECTION DES PARTIES METALLIQUES.
  - 337.7.1. GENERALITES
  - 337.7.2. MESURES GENERALES
    - 337.7.2.1. Passerelles de visite
    - 337.7.2.2. Produits
    - 337.7.2.3. Application des peintures
      - 337.7.2.3.1. Moyens d'application
      - 337.7.2.3.2. Mise en œuvre
      - 337.7.2.3.3. Inscription signalétique
  - 337.7.3. CODE DE MESURAGE
  - 337.7.4. DECAPAGE DES PARTIES METALLIQUES (surfaces qui ne sont pas à galvaniser)
    - 337.7.4.1. Généralités
      - 337.7.4.1.1. But du décapage



- 337.7.4.1.2. Système de décapage en atelier
- 337.7.4.1.3. Systèmes de décapage à pied d'œuvre
- 337.7.4.2. Décapage par jet de matières abrasives
- 337.7.4.2.1. Matières abrasives
- 337.7.4.2.2. Exécution et finition
  
- 337.7.5. PEINTURE DES SURFACES METALLIQUES, NON PROTEGEES AU ZINC
- 337.7.5.1. Masticage
- 337.7.5.2. Système de peinture plombifère
- 337.7.5.3. Système de peinture au fer micacé
- 337.7.5.4. Surfaces à protéger au bitume
- 337.7.5.5. Cas particuliers
- 337.7.5.5.1. Surfaces cachées par assemblage rivé
- 337.7.5.5.2. Surfaces de contact des joints de montage
  
- 337.7.6. PEINTURE DES SURFACES METALLIQUES, PROTEGEES AU ZINC PAR METALLISATION
- 337.7.6.1. Masticage
- 337.7.6.2. Métallisation
- 337.7.6.3. Retouches
- 337.7.6.4. Système de peinture non plombifère
- 337.7.6.5. Surfaces à protéger au bitume
  
- 337.7.7. PEINTURE DES APPAREILS D'APPUI
- 337.7.7.1. Appareils d'appui pour tabliers métalliques (types I et II)
- 337.7.7.2. Appareils d'appui métalliques pour tabliers à poutres préfléchies
- 337.7.7.3. Appareils d'appui en caoutchouc fretté
- 337.7.7.4. Surfaces de contact
  
- 337.7.8. ELEMENTS GALVANISES
- 337.7.8.1. Exécution
- 337.7.8.2. Contrôle
  
- 337.8. APPLICATION DE PEINTURE SUR BETON, MACONNERIES ET ENDUITS
- 337.8.1. OBJET
- 337.8.2. GARANTIE PARTICULIERE
- 337.8.3. PRESCRIPTIONS GENERALES

- 337.8.3.1. Caractéristiques des produits
- 337.8.3.2. Choix du revêtement
- 337.8.3.3. Systèmes de peintures
- 337.8.3.4. Caractéristiques des surfaces avant mise en peinture
- 337.8.3.5. Préparation des surfaces à peindre
- 337.8.3.6. Exécution des peintures
  
- 337.8.4. CONTROLES
- 337.8.4.1. Contrôle de l'épaisseur du film
- 337.8.4.2. Contrôle du nombre de couches
- 337.8.4.3. Opération particulière de contrôle se situant pendant la période de garantie
- 337.8.4.4. Opérations de contrôle à la réception définitive des travaux de peinture
  
- 337.9. CANALISATIONS
- 337.9.1. GENERALITES
- 337.9.2. MATERIAUX
- 337.9.2.1. Tuyaux en béton
- 337.9.2.2. Tuyaux en acier
- 337.9.2.3. Tuyaux en fonte
- 337.9.2.3.1. Souches pluviales et dauphins
- 337.9.2.3.2. Gargouilles de trottoir
- 337.9.2.3.3. Protection
- 337.9.2.4. Tuyaux en amiante-ciment sans soudure pour bâtiments
- 337.9.2.4.1. Généralités
- 337.9.2.4.2. Désignation
- 337.9.2.4.3. Usage
- 337.9.2.4.4. Réception technique préalable
- 337.9.2.5. Tuyaux en amiante-ciment pour assainissement
- 337.9.2.5.1. Généralités
- 337.9.2.5.2. Désignation
- 337.9.2.5.3. Usage
- 337.9.2.5.4. Réception technique préalable
- 337.9.2.6. Tuyaux d'évacuation en PVC
- 337.9.2.6.1. Domaine d'application
- 337.9.2.6.2. Dimensions courantes
- 337.9.2.6.3. Aspect
- 337.9.2.7. Tuyaux en grès vernissé
- 337.9.2.7.1. Généralités

- 337.9.2.7.2. Caractéristiques techniques
- 337.9.2.7.3. Essais
- 337.9.2.8. Joints élastiques
- 337.9.2.8.1. Généralités
- 337.9.2.8.2. Usage
- 337.9.2.8.3. Réception technique préalable
  
- 337.9.3. DESCENTES D'EAUX
- 337.9.3.1. Tuyaux en acier
- 337.9.3.2. Tuyaux en amiante-ciment
- 337.9.3.3. Tuyaux en PVC
- 337.9.3.4. Accessoires
- 337.9.3.5. Fixation des colliers
- 337.9.3.5.1. Colliers fixés par crampons
- 337.9.3.5.2. Colliers à visser
  
- 337.9.4. EGOUTS
- 337.9.4.1. Exécution des fondations
- 337.9.4.1.1. Tuyaux en béton (armé ou non), en grès et en amiante-ciment
- 337.9.4.1.2. Tuyaux en PVC
- 337.9.4.2. Pose
- 337.9.4.3. Exécution des joints
- 337.9.4.3.1. Joint élastique
- 337.9.4.3.2. Joint rigide au mortier de ciment
- 337.9.4.4. Essais d'étanchéité
- 337.9.4.5. Code de mesurage
  
- 337.9.5. CANIVEAUX DE CHUTE
- 337.9.5.1. Matériaux
- 337.9.5.2. Pose
  
- 337.9.6. GAINES ET CABLES
  
- 337.9.7. GAINES POUR CONDUCTEURS ELECTRIQUES
- 337.9.7.1. Matériaux
- 337.9.7.2. Mise en œuvre
  
- 337.9.8. CHAMBRES DE VISITE, CHAMBRES DE TIRAGE — PUISARDS

# **1** PAREMENTS, COURONNEMENTS ET PERRES

## **1.1** MATERIAUX A METTRE EN ŒUVRE

Les matériaux répondent aux prescriptions du chapitre 331; les mortiers figurent à l'annexe 6.



## 1.2. PAREMENTS EN BRIQUES

Voir 331.4.

### 1.2.1. ANCRAGES :

Le parement est relié au béton par des ancrages en acier galvanisé ayant les dimensions suivantes :

- longueur ancrée dans le béton : 10 cm min.;
- diamètre : 3 mm.

Les ancrages sont pliés à chaque extrémité.

Leur entre-distance est de 40 cm environ tant dans le sens vertical que dans le sens horizontal, les ancrages extrêmes se trouvant à 20 cm environ des arêtes du parement.

### 1.2.2. EXECUTION

Le vide entre béton et parement est obturé au moyen de mortier de ciment au fur et à mesure de l'exécution de la maçonnerie.

Les parties de parement à surface courbe ou oblique sont exécutées au moyen de gabarits.

(+)

Le cahier spécial des charges précise :

- le mode de jointolement : — en montant;  
— à posteriori;
- l'épaisseur des joints;
- le type et la teinte du mortier;
- le type de joint horizontal : — à plat;  
— en retrait (profil à préciser).

337.

Page 4.

Dans le cas de jointoiment à posteriori, l'évidement est réalisé de manière à obtenir un joint d'une profondeur de 10 mm.

### 1.2.3. CODE DE MESURAGE

Unité : mètre carré.

Les quantités portées en compte sont les quantités effectivement exécutées en faces vues.

1982.

### 1.3. PAREMENTS EN PIERRES NATURELLES

Voir 331.5.

#### 1.3.1. PIERRES BLEUES FACONNEES

##### 1.3.1.1. Ancrages

(+) Les ancrages sont en cuivre. Leur forme et leurs dimensions sont définies aux documents d'adjudication.

##### 1.3.1.2. Exécution

Les pierres de taille sont posées au mortier de ciment avec interposition de cales provisoires compatibles avec la nature des matériaux.

Le jointoiment est exécuté à posteriori à l'aide d'un mortier adhésif à soumettre à l'agrément préalable du fonctionnaire dirigeant. Les joints (voir 331.5.2.6.5) sont évidés et nettoyés sur une profondeur adaptée au mortier utilisé pour le jointoiment.

(+) Le cahier spécial des charges précise :

- le type et la teinte du mortier;
- le type de joint horizontal :
  - à plat;
  - en retrait (profil à préciser).

#### 1.3.2. MOELLONS

##### 1.3.2.1. Ancrages.

(+) Le cas échéant, les documents d'adjudication précisent le type et le nombre d'ancrages.



1.3.2.2. Exécution

Les moellons sont posés à plein bain de mortier. Le vide entre béton et parement est obturé au moyen de mortier de ciment au fur et à mesure de l'exécution de la maçonnerie.

(+) Le cahier spécial des charges précise :

- le mode de jointoiment : — en montant;  
— à posteriori;
- le type et la teinte du mortier.

Dans le cas de jointoiment à posteriori, l'évidement est réalisé de manière à obtenir un joint d'une profondeur de 15 mm.

1.3.3. CODE DE MESURAGE

(+) Sauf indication contraire aux documents d'adjudication, l'unité utilisée est le mètre carré.

Dans ce cas, les quantités portées en compte sont les quantités effectivement exécutées en faces vues.

Lorsque l'unité utilisée est le mètre cube, le volume de maçonnerie porté en compte est égal à la somme des volumes calculés conventionnellement comme indiqué ci-après :

- le volume d'une pierre maçonnée est égal à celui du plus petit parallélépipède rectangle qui l'enveloppe; les dimensions de chaque pierre sont déterminées en tenant compte de la demi-épaisseur du joint.

## 1.4. COURONNEMENTS

### 1.4.1. ANCRAGES

- (+) Les documents d'adjudication précisent le type et le nombre d'ancrages.

### 1.4.2. EXECUTION

Les éléments sont posés au mortier de ciment avec interposition de cales provisoires compatibles avec la nature des matériaux.

Les joints verticaux ont une épaisseur de 9 mm (tolérance  $\pm 1$  mm). Ils sont remplis par un bourrage (mousse de polypropylène ou de polyuréthane) s'arrêtant à 15 mm des arêtes.

Le jointolement de ces joints est exécuté au moyen de mastic élastique à base de polysulfures organiques (voir 337.6.6. ci-après).

### 1.4.3. CODE DE MESURAGE

Unité : le mètre courant.



## 1.5. REVETEMENTS DE PERRES

### 1.5.1. GENERALITES

(+) Lorsqu'ils sont prévus, les revêtements de perrés sont réalisés en pierres naturelles ou en blocs de béton.

Les pierres naturelles et les blocs de béton reposent sur une sous-couche en béton F de 10 cm d'épaisseur. Les joints continus sont horizontaux.

(+) Les documents d'adjudication précisent le nombre et les dimensions des joints ouverts.

### 1.5.2. PIERRES NATURELLES

Les pierres naturelles sont posées à plein bain de mortier.

Le vide entre béton et parement (sauf au droit des joints ouverts) est obturé au moyen de mortier de ciment au fur et à mesure de l'exécution de la maçonnerie.

(+) Le cahier spécial des charges précise :  
— le mode de jointoiment : — en montant;  
— à posteriori.

Dans le cas de jointoiment à posteriori, l'évidement est réalisé de manière à obtenir un joint d'une profondeur de 15 mm.

### 1.5.3. BLOCS DE BETON

(+) Sauf indication contraire aux documents d'adjudication, les blocs en béton sont rectangulaires, de format 220 x 107 x 80 mm et de couleur naturelle.

Ils répondent à NBN B21.311.

Pour les caractéristiques physiques et mécaniques ainsi que pour les essais éventuels; voir 3.5.1. ci-après.

Les blocs sont posés à plein bain de mortier.

Le vide entre béton et parement (sauf au droit des joints ouverts) est obturé au moyen de mortier de ciment au fur et à mesure de l'exécution de la maçonnerie.

(+)

Le cahier spécial des charges précise :

- le mode de jointoiment : — en montant;  
— à posteriori.

Dans le cas de jointoiment à posteriori, l'évidement est réalisé de manière à obtenir un joint d'une profondeur de 15 mm.

2

## REVETEMENTS MURAUX

2.1.

### MATERIAUX A METTRE EN ŒUVRE

Les matériaux répondent aux prescriptions du chapitre 331; les mortiers figurent à l'annexe 6.



## 2.2. REVETEMENTS EN GRES CERAME FIN VITRIFIE ETIRE EMAILLE

Voir 331.8.3.

Le travail comprend :

- la préparation des surfaces;
- la pose des carreaux;
- le jointoiment.

### 2.2.1. PREPARATION DES SURFACES

#### 2.2.1.1. Surfaces en maçonneries de briques

La préparation comprend :

- l'évidement des joints jusqu'à une profondeur de 1 cm;
- l'arrosage de la maçonnerie jusqu'à refus;
- l'application d'une couche de fond, dressée et striée.

#### 2.2.1.2. Surfaces en béton rugueuses

La préparation comprend :

- l'arrosage répété du béton;
- le gobetage;
- l'application d'une couche de fond, dressée et striée.

#### 2.2.1.3. Surfaces en béton lisses

Lorsque la surface du béton de support est lisse, régulière et uniforme, ce dont le fonctionnaire dirigeant est seul juge, l'utilisation de mortiers adhésifs est requise.

Dans le cas contraire, la surface est rendue rugueuse et traitée ensuite selon 2.2.1.2. ci-avant.



#### 2.2.1.4. Surfaces hétérogènes

Lorsqu'il existe des supports de nature différente, un treillis métallique enrobé ou non de céramique est employé pour recouvrir le raccord entre les supports; le treillis dépasse au moins de 10 cm de part et d'autre du joint et est incorporé à la couche de fond éventuelle.

#### 2.2.2. POSE DES CARREAUX — JOINTOIEMENT

Les carreaux sont calibrés préalablement et entreposés par tas séparés suivant ce calibrage.

La largeur des joints est fixée en accord avec le fonctionnaire dirigeant.

Les revêtements sont exécutés de telle sorte que les carreaux d'angle ont la même largeur.

Les carreaux sont posés :

- au mortier adhésif pour les surfaces en béton lisses;
- au mortier de pose pour les autres surfaces; et ensuite jointoyés (voir annexe 6).

## 2.3. ENDUITS DE PAREMENT

Le travail comprend :

- la préparation des surfaces;
- la réalisation de l'enduit.

### 2.3.1. PREPARATION DES SURFACES

#### 2.3.1.1. Surfaces en maçonneries de briques

La préparation comprend :

- l'évidement des joints jusqu'à une profondeur de 1 cm;
- l'arrosage de la maçonnerie jusqu'à refus.

#### 2.3.1.2. Surfaces en béton rugueuses

La préparation comprend :

- l'arrosage répété du béton;
- le gobetage.

#### 2.3.1.3. Surfaces en béton lisses

Sauf dans le cas du revêtement repris sous 2.3.3. ci-après, la surface est rendue rugueuse et traitée ensuite selon 2.3.1.2. ci-avant.

#### 2.3.1.4. Surfaces hétérogènes

Lorsqu'il existe des supports de nature différente, un treillis métallique enrobé ou non de céramique est employé pour recouvrir le raccord entre les supports; le treillis dépasse au moins de 10 cm de part et d'autre du joint.

### 2.3.2. ENDUIT AU MORTIER DE CIMENT

Le travail comprend :

- l'application d'une couche d'accrochage;
- l'application, si nécessaire, d'une ou de couche(s) intermédiaire(s);
- l'application de la couche de finition; le sable utilisé est un sable lavé de rivière;
- la protection de l'enduit contre un dessèchement trop rapide, en l'humectant pendant les trois jours qui suivent sa réalisation.

L'enduit n'est exécuté que lorsque la température est supérieure à 5° C.

### 2.3.3. REVETEMENT DECORATIF A BASE DE GRAINS FINS DE PIERRES NATURELLES

Le travail comprend :

- l'application d'une couche de fond au mortier de ciment, dressée et lissée, sur les surfaces en maçonneries de briques et en béton insuffisamment lisse ou irrégulier;
- l'application, à la brosse, d'une couche d'isolation à base d'une dispersion aqueuse de résines synthétiques de couleur blanche;
- l'application, à la truelle, de la couche de finition, lissée, d'une épaisseur de 3 mm environ.

La couche de finition se compose :

- d'un liant à base d'une résine synthétique acrylique;
- de grains fins de pierres naturelles de teintes claires et variées d'un diamètre maximal de 2,2 mm.

L'adjudicataire soumet une série d'échantillons d'enduits à l'agrément du fonctionnaire dirigeant.

Quantité à mettre en œuvre : 5 kg/m<sup>2</sup> environ.

#### 2.3.4. REVETEMENT DECORATIF "TYROLIEN ECRASE"

Le travail comprend :

- sur les surfaces en maçonneries de briques, le gobetage et l'application d'une couche de fond au mortier de ciment;
- l'application du revêtement en deux couches définies ci-après :

##### 1) Couche intermédiaire :

Cette couche au mortier de ciment est projetée, dressée et striée.

Epaisseur de la couche : 7 à 10 mm.

##### 2) Couche de finition :

Le mortier spécial (à base de quartz et de calcaire en pierrailles calibrées) de consistance sèche, prêt à l'emploi, est fourni en sacs sur chantier.

L'adjudicataire soumet une série d'échantillons d'enduits à l'agrément du fonctionnaire dirigeant.

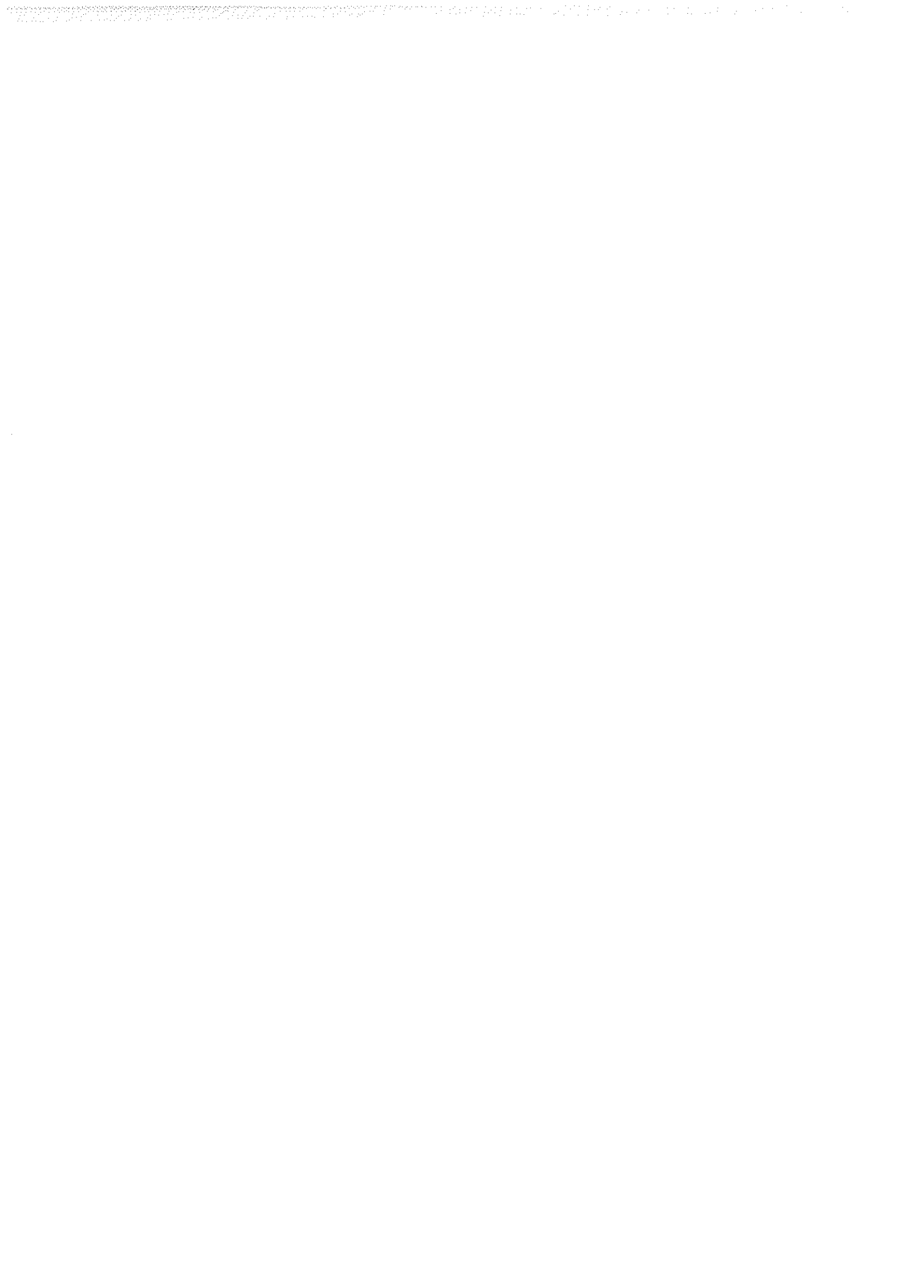
Le revêtement obtenu ne présente ni fissuration, ni faïençage et est de couleur uniforme et inaltérable.



2.4.           **CODE DE MESURAGE**

Unité : mètre carré.

Les quantités portées en compte sont les quantités effectivement exécutées.



3

## REVETEMENTS DE SOL

### 3.1. MATERIAUX A METTRE EN ŒUVRE

Les matériaux répondent aux prescriptions du chapitre 331 ou sont définis ci-après; les mortiers figurent à l'annexe 6.





3.2. TRAVAUX PRELIMINAIRES

- Les travaux ci-après sont exécutés au préalable :
- l'exécution des enduits;
  - la pose des gaines;
  - la mise en œuvre des encadrements de couvercles ou de grilles.



### 3.3. EXECUTION

Le travail comprend également :

- (+) — la sous-couche en béton F non armé lorsque les documents d'adjudication l'imposent;
- la couche de sable et le mortier de pose;
- (+) — le parachèvement y compris, le cas échéant, les joints élastiques prévus aux documents d'adjudication (les dispositifs pour parachever les joints de dilatation du gros œuvre font l'objet d'un poste séparé au métré).



### 3.4. DALLAGE EN CARREAUX DE BETON

Voir 331.7.5.

#### 3.4.1. POSE SUR SOUS-PAVEMENT

(+) Sauf indication contraire aux documents d'adjudication, les carreaux sont posés sur sous-pavement en béton F de 10 cm d'épaisseur et couche intermédiaire de sable de 3 cm d'épaisseur.

Les carreaux sont posés à plein bain de mortier. Les joints sont ensuite remplis au coulis de ciment. La surface est alors brossée au moyen de sable légèrement humide.

#### 3.4.2. POSE SUR TERRE-PLEIN

Après damage et profilage du terre-plein, on met en œuvre une sous-couche de 10 cm d'épaisseur en sable stabilisé à raison de 100 kg de ciment par mètre cube de sable.

Les carreaux sont posés à plein bain de mortier. Les joints sont ensuite remplis au coulis de ciment. La surface est alors brossée au moyen de sable légèrement humide.



### 3.5. PAVAGE EN BLOCS DE BETON

#### 3.5.1. MATERIAUX

Les pavés répondent à NBN B21-311.

On distingue :

- le type A : pavés sans liaison (rectangulaire);
- le type B : pavés avec liaison
  - 1) à emboîtement
  - 2) à emboîtement et à épaulement.

(+) Les documents d'adjudication définissent le type, les dimensions, la forme et la couleur.

#### Caractéristiques physiques et mécaniques

Essai	Résultats	
	Individuel	Moyen
Résistance à la compression	50 N/mm <sup>2</sup>	60 N/mm <sup>2</sup>
Résistance à l'usure	4 mm	3,5 mm
Absorption d'eau	5,5 % en volume	5 % en volume

#### Contrôles et essais

Le fonctionnaire dirigeant se réserve le droit de faire procéder aux contrôles et aux essais, selon NBN B21-311.

Un échantillon comprend 24 pavés, dont 8 pour les essais et 16 pour les contre-essais éventuels.



3.5.2. POSE.

Les pavés sont posés sur une sous-couche en béton F et sur une couche de mortier de ciment sec de 2 à 4 cm d'épaisseur.

(+) Sont définis aux documents d'adjudication :

- l'épaisseur de la sous-couche en béton F;
- la pente transversale (2,5 % au moins);
- l'appareillage.

Le pavement est compacté et profilé avant la prise du mortier.

Les joints (3 mm maximum) sont remplis complètement au coulis de mortier de ciment.

Sauf pour les pavés en teinte naturelle, les pavés sont arrosés et brossés quand le coulis dans les joints a acquis une certaine consistance.

**3.6. CARRELAGE EN GRES CERAME FIN VITRIFIE**

· Voir 331.8.

**3.6.1. APPAREILLAGE**

(+) Les documents d'adjudication précisent l'appareillage. Sauf appareillage particulier, le carrelage est posé symétriquement par rapport à l'axe de l'ouvrage.

**3.6.2. POSE**

Le radier est préalablement nettoyé.

**3.6.2.1. Pose des carreaux de 5 cm x 10 cm et plus**

L'infrastructure se compose de :

- a) un film de polyéthylène de 0,3 mm d'épaisseur;
- b) une sous-couche, de 4 cm d'épaisseur au maximum, de sable gros stabilisé à raison de 120 à 150 kg de ciment P 40 par mètre cube de sable;
- c) le mortier de pose.

**3.6.2.2. Pose des carreaux de 5 cm x 5 cm**

L'infrastructure se compose de :

- a) un film de polyéthylène de 0,3 mm d'épaisseur;
- b) une chape, de 3 cm d'épaisseur, composée de 250 kg de ciment P 40 par mètre cube de sable gros ou de sable de rivière dont la quantité d'eau de gâchage est dosée de telle manière que la chape soit suffisamment ferme pour ne pas avoir tendance à s'affaisser pendant la pose des carreaux;
- c) le mortier de pose qui est du ciment P 40 saupoudré sur la chape encore humide.

**337.**

**Page 32.**

Si la superficie dépasse 30 m<sup>2</sup>, le pavement est subdivisé en zones de 30 m<sup>2</sup> au maximum séparées par des profilés en PVC. Ceux-ci sont serrés dans les joints sur l'épaisseur de la chape.

Les joints sont remplis à refus par un coulis de ciment. Le carrelage est ensuite saupoudré au moyen de ciment sec et frotté jusqu'à nettoyage complet. Il est interdit d'utiliser de la sciure de bois à cet effet.

**1982.**

### 3.7. PAVAGE EN TERRE CUITE

#### 3.7.1. MATERIAUX

Les pavés sont homogènes, bien cuits et de forme régulière. Ils ne présentent ni fissures, ni petites pierres, ni matières ferrugineuses, ni particules brûlées.

Dimensions nominales minimales : 190 x 90 x 80 mm.

#### Caractéristiques physiques et mécaniques

- l'absorption d'eau ne dépasse pas 7 % en volume;
- une masse de 10 kg, en acier, tombant d'une hauteur de 0,50 m sur chacun des pavés d'un lot de dix pavés ne peut en briser plus de trois.

#### Essais

Le fonctionnaire dirigeant se réserve le droit de faire procéder aux essais. L'essai d'absorption d'eau est effectué suivant NBN B15-215 sur éprouvettes ayant un volume d'environ 1 dm<sup>3</sup> à raison d'une éprouvette par pavé.

Un échantillon comprend :

	Essai	Contre-essai
— Absorption d'eau	3 pièces	6 pièces
— Résistance aux chocs	10 pièces	20 pièces

#### 3.7.2. POSÉ

(+) Les pavés sont posés sur une couche de sable préalablement mélangé à sec avec de la chaux hydraulique pulvérisée à raison de 100 kg de chaux par mètre cube de sable, selon appareillage défini aux documents d'adjudication. Cette couche de sable est légèrement humidifiée et réglée à une épaisseur de 2 cm.

**337.**

**Page 34.**

Les pavés sont damés à l'aide de dames à main.

La surface de pavage est arrosée à l'eau et recouverte d'un coulis de mortier composé de 150 kg de chaux hydraulique ou de ciment P 30 par mètre cube de sable.

Ce coulis est brossé dans les joints jusqu'à remplissage complet. Après quelques heures, quand le coulis dans les joints a acquis une certaine consistance, on arrose le pavage à l'eau et on le brosse.

Le pavage est ensuite recouvert d'une couche de sable dont on entretient l'humidité pendant 14 jours.

3.8.            MARCHES,    CONTREMARCHES    ET    DALLES  
                 PALIERES PREFABRIQUEES

Voir 331.7.2.

Les marches, contremarches et dalles palières sont posées à plein bain de mortier.

(+)            Lorsque les documents d'adjudication prévoient des ancrages, ceux-ci sont soumis à l'agrément préalable de la S.N.C.B.



### 3.9. REVETEMENTS SPECIAUX

#### 3.9.1. COUCHE D'USURE A BASE DE CARBORUNDUM

Les cristaux de carborundum sont prismatiques, ont une dureté 9 à l'échelle de Mohs et une granulométrie comprise entre 0,5 et 2 mm.

La couche d'usure comporte :

- a) une première couche de 2 cm d'épaisseur en mortier de ciment, composé de 600 kg de ciment P 40 par mètre cube de sable gros, armée d'un treillis à mailles carrées de 7,5 cm de côté en constituées d'armatures de 4 mm de diamètre;
- b) une deuxième couche de 1 cm d'épaisseur, de même composition, additionnée de carborundum à raison de 4 kg de cristaux par mètre carré.

La deuxième couche est appliquée et serrée contre la première couche encore fraîche.

La surface apparente est maintenue humide pendant 3 jours suivant la mise en œuvre.





4

## MENUISERIES METALLIQUES

### 4.1. GENERALITES

#### 4.1.1. MATERIAUX A METTRE EN ŒUVRE

Les matériaux répondent aux prescriptions du chapitre 331 ou sont définis ci-après.

#### 4.1.2. PROTECTION

Le travail comprend également :

- le traitement de protection à appliquer en atelier;
- l'application des peintures à pied d'œuvre.

(+) Le système de protection utilisé est défini ci-après ainsi que, le cas échéant, aux documents d'adjudication.



## 4.2. PORTES ET CHASSIS

### 4.2.1. PROFILS ET STRUCTURES

(+) Sauf indication contraire aux documents d'adjudication :

- l'acier est de nuance AE 235 A ou AE 235 BQ;
- l'aluminium est des séries 6060, 6061 ou 6063 (anciennement Al Mg Si) ou 5754 (anciennement Al Mg<sub>3</sub>).

(+) Le cahier spécial des charges définit :

- le type de profils;
- la série.

Les profilés présentent du côté jour, sur leur largeur visible, une surface plane sans stries. Seuls les rejets d'eau peuvent faire exception à cette règle. Les dispositifs d'évacuation des eaux de condensation sont en cuivre.

### 4.2.2. QUINCAILLERIES

(+) Les documents d'adjudication définissent la quincaillerie.

### 4.2.3. FIXATION

Les moyens de fixation sont espacés au maximum de 75 cm.

### 4.2.4. PROTECTION

L'acier est métallisé (classe Z 80) et peint selon 337.7.6.

L'aluminium est anodisé selon 4.6 ci-après.

**337.**

Page 42.

#### 4.2.5.           RESSERRAGE

Un cordon d'étanchéité en mousse synthétique à cellules fermées, exempt de bitume, est chassé ou comprimé entre la menuiserie et la maçonnerie. Le parachèvement est effectué au moyen d'un mastic élastique sur une épaisseur minimale de 1 cm (voir 337.6.6. ci-après).

## 4.3. GARDE-CORPS ET MAINS COURANTES

### 4.3.1. PROFILS ET STRUCTURES

(+) Les documents d'adjudication précisent la nature des matériaux :

- acier de nuance A 320;
- acier inoxydable;
- aluminium des séries 6060, 6061 et 6063 (anciennement Al Mg Si) ou 5754 (anciennement Al Mg<sub>3</sub>).

Le garde-corps est conçu de manière telle que tous les joints de structure, de dilatation et de montage sont des joints francs.

### 4.3.2. PANNEAUX ET GARNITURES

(+) Le cas échéant, les documents d'adjudication précisent les caractéristiques des produits à mettre en œuvre.

### 4.3.3. FIXATION

#### 1. Garde-corps sur ouvrages métalliques

(+) Selon indication des plans.

#### 2. Garde-corps sur ouvrages non métalliques

(+) Le travail comprend également la mise en œuvre des fourrures de réglage en feuilles de plomb et d'une feuille d'isolation (caoutchouc ou butyl vulcanisé); l'ensemble est réalisé selon indication des plans.

#### 3. Mains courantes

(+) Selon indication des plans.

**337.**

Page 44.

#### 4.3.4. PROTECTION

##### 1. Sur ouvrages avec tablier(s) métallique(s)

Acier de nuance A 320 peint en 5 couches selon 337.7.

##### 2. Sur autres ouvrages

Acier de nuance A 320 métallisé (classe Z 80) et peint selon 337.7.

Acier inoxydable passivé.

L'aluminium est anodisé selon 4.6. ci-après.

#### 4.3.5. RESSERRAGE

Après fixation et peinture, un cordon d'étanchéité de mastic élastique est mis en œuvre en chanfrein sur tout le périmètre des plaques d'appui.

#### 4.4. CHASSIS DE VISITE

##### 4.4.1. MATERIAUX

Les collerettes ou cadres d'appui sont en fonte grise à graphite lamellaire ou en acier moulé.

Les couvercles soumis au trafic lourd sont en fonte à graphite sphéroïdal ou en acier moulé; les autres couvercles sont soit en fonte à graphite lamellaire ou sphéroïdal, soit en acier moulé.

Chaque pièce porte, en relief, les indications suivantes :

- la marque de fabrication;
- l'année de fabrication;
- la résistance nominale.

Les couvercles reposent, sans aucune interposition, sur tout le contour du cadre ou de la collerette.

(+) Les documents d'adjudication précisent :

- les dimensions de l'ouverture;
- la charge minimale de rupture pour les éléments du type lourd (les châssis légers pleins ou destinés au remplissage de carreaux ne sont mis en œuvre qu'à l'intérieur);
- le type (plein, pour carrelage, pour remplissage de béton);
- les dispositions particulières pour les chambres hermétiques.



4.4.2. POSE

La pose des couvercles comprend également :

- pour les couvercles multiples, les poutrelles en acier métallisé (classe Z 80) démontables et toutes les pièces spéciales;
- l'encadrement en béton (pour les châssis légers, mis en œuvre dans des surfaces carrelées, le cadre en béton n'est pas apparent);
- le cas échéant, le remplissage de carreaux ou de béton P;
- la protection selon 4.5.3. ci-après;
- le graissage des parties métalliques qui sont en contact entre elles;
- la fourniture des crochets nécessaires au levage.

## 4.5. GRILLES

### 4.5.1. MATERIAUX

Les grilles sont en acier ou en fonte.

Les documents d'adjudication précisent :

- la nature du matériau;
- les dimensions de l'ouverture;
- la charge minimale de rupture pour les éléments du type lourd;
- le cas échéant, la fixation des éléments de la grille au cadre par des boulons à tête noyée.

### 4.5.2. POSE

La pose des grilles comprend également :

- l'encadrement en béton (pour les grilles mises en œuvre dans des surfaces carrelées, le cadre en béton n'est pas apparent);
- la protection selon 4.5.3. ci-après;
- le graissage des parties métalliques qui sont en contact entre elles.

### 4.5.3. PROTECTION

#### 4.5.3.1. *Eléments en fonte ou en acier moulé*

- 2 couches d'impression n° 019.81.42x ou 019.21.50x;
- 1 couche intermédiaire n° 019.88.01x;
- 1 couche de finition à l'amiante n° 019.88.02x.

#### 4.5.3.2. *Eléments en acier soudé*

L'acier est métallisé (classe Z 80) et peint :

- 2 couches d'impression n° 019.21.80x;
- 1 couche intermédiaire n° 019.88.01x;
- 1 couche de finition à l'amiante n° 019.88.02x.



#### 4.6. PROTECTION ANODIQUE DE L'ALUMINIUM

Toutes les menuiseries métalliques en aluminium répondent aux conditions suivantes :

- les profilés subissent une préparation de surface "poli fini" (mode C : la préparation de surface est réalisée sans apparence de sillons, striures, ni trace d'étirage, d'usinage ou de parachèvement);
- les profilés reçoivent une protection anodique ton naturel après fabrication de la menuiserie.

(+) Sauf indication contraire aux documents d'adjudication, l'épaisseur de l'anodisation est de 20  $\mu\text{m}$ .

L'anodisation est de tonalité uniforme, la couche est exempte d'irrégularités, de porosité et ne présente aucune interruption. L'adhérence à la surface est parfaite.

La couche d'anodisation (ton naturel) est rendue parfaitement étanche par colmatage au bain d'eau bouillante.

Les éléments reçoivent une protection temporaire constituée d'un film plastique.



5

## DRAINS

### 5.1. GENERALITES

Par **drain** on entend un système destiné à récolter les eaux d'infiltration et (ou) de ruissellement.

On distingue : le drainage souterrain;  
les épis-drains;  
les parois drainantes.



## 5.2. DRAINAGE SOUTERRAIN

Le travail comprend les fouilles d'exécution de la tranchée, la fourniture et la pose des composants, à savoir :

- l'assise de fondation;
- la nappe filtrante;
- le tuyau drainant;
- la masse drainante.

### 5.2.1. TRANCHEE

- largeur du fond :  $l = \phi + 0,30$  m avec  $l \geq 0,60$  m ( $\phi$  : diam. int. nominal);
- niveau inférieur : 0,10 m sous le tuyau;
- pente  $\geq 5$  mm/m.

Les fouilles sont maintenues à sec pour assurer la conservation des parois et exclure toute souillure de la nappe filtrante et du tuyau drainant.

### 5.2.2. ASSISE DE FONDATION

(+)

Les documents d'adjudication imposent :

- soit l'encastrement du tuyau dans une fondation en béton F (épaisseur 10 cm sous le tuyau) jusqu'à la limite de la zone perméable du tuyau; la face supérieure de l'assise est profilée transversalement vers le tuyau;
- soit la pose du tuyau drainant sur 10 cm de sable ou de gravier.

### 5.2.3. NAPPE FILTRANTE

(+)

Les documents d'adjudication précisent le(s) type(s) de nappe filtrante à utiliser.

#### — Filtre à structure granulaire

Pierres ou graviers concassés de dimensions minimale 2/8 mm et maximale 22/40 mm répondant aux critères de perméabilité (Terzaghi). (Gros éléments adjacents au tuyau) — Voir 5.3.5. ci-après.



— **Filtres à structure fibreuse**

Tourbe, déchets de lin, paille de seigle, voiles de verre ou de roche, produits synthétiques.

Ces filtres imputrescibles entourent les tuyaux drainants et sont posés avec simple recouvrement de 20 cm.

5.2.4. **TUYAUX DRAINANTS**

(+) Les documents d'adjudication précisent :

- le type;
  - la nature;
  - le diamètre nominal,
- des tuyaux drainants à utiliser.

— **Type :**  
étanches (à poser non jointoyés);  
perforés ou rainurés;  
poreux.

— **Nature :**  
grès;  
terre cuite;  
béton non armé;  
amiante-ciment;  
matière plastique (souple ou rigide).

Les tuyaux sont posés d'amont en aval.

Les tuyaux en béton sont emboîtés et pressés contre les tuyaux déjà posés, les tuyaux en matière plastique sont assemblés au moyen de raccords glissants ou emboîtés à fond à frottement dur.

5.2.5. **MASSE DRAINANTE**

(+) Sauf indication contraire aux documents d'adjudication, le remblayage de la tranchée se fait au moyen de sable gros jusqu'à 0,50 m du niveau du sol. L'obturation en surface se fait au moyen d'un revêtement étanche (terre imperméable ou terre damée) afin de ne pas recueillir les eaux superficielles.

## 5.3. TAPIS DRAINANTS

### 5.3.1. COMPOSITION

(+) Il s'agit d'un procédé de consolidation de talus en déblai situés en terrain argileux présentant des plans de glissement dus à la présence d'eau. Le cas échéant, le dispositif est complété localement par des épis-drains, au droit des sources. Les tapis drainants sont composés de couches superposées qui répondent au critère de Terzaghi dont question au 5.3.5. ci-après. Sauf indication contraire aux documents d'adjudication, le nombre de couches et leur épaisseur sont ceux indiqués à la figure 1.

### 5.3.2. EXECUTION DES EPIS-DRAINS (voir figure 1).

Les déblais des épis-drains s'exécutent immédiatement après les terrassements généraux et dès que le profilage exact des talus a été réalisé. L'emplacement des épis-drains est défini par le fonctionnaire dirigeant en fonction des venues d'eau constatées.

L'adjudicataire prend toutes dispositions pour assurer l'évacuation des eaux provenant du dispositif mis en place, et le préserve de toute dégradation au cours de son établissement et pendant l'exécution du chantier.

Le cube des déblais est calculé sans talus ni sur-largeur. Il est limité à la surface supérieure par la base des déblais généraux, à sa partie inférieure par la surface inférieure désignée sur place comme base de l'épi-drain et au fond par le plan vertical désigné sur place comme limite de l'épi-drain.

## 5.3.3. TUYAUX RECOLTEURS DES EPIS-DRAINS

Les tuyaux sont en béton non armé, posés à joints ouverts. La tête amont est obstruée par un bouchon en béton P.

- (+) Les documents d'adjudication précisent leur diamètre nominal.

## 5.3.4. MASSE DRAINANTE DES EPIS-DRAINS

- (+) Sauf indication contraire aux documents d'adjudication, elle comprend 4 couches (numérotées 1, 2, 3 et 4 au départ des terrains en place) d'une épaisseur minimale de 15 cm.

## 5.3.5. COURBES GRANULOMETRIQUES

- (+) Les documents d'adjudication communiquent la courbe granulométrique du sol à prendre en considération.

La courbe granulométrique du matériau drainant envisagé doit, par rapport à la courbe granulométrique de la couche située immédiatement à l'amont, respecter le critère de TERZAGHI :  $4s_{15} < f_{15} < 4s_{85}$  dans lequel :

$f_{15}$  : ouverture de la maille carrée à travers laquelle passe 15 % de la masse du matériau filtrant envisagé;

$s_x$  : ouverture de la maille carrée à travers laquelle passe x % de la masse du sol ou de la couche de matériau drainant située immédiatement à l'amont de la couche envisagée.

De plus, la courbe granulométrique doit être telle que la somme des fractions retenues sur tout groupe de trois passoires consécutives de la série ASTM représente au moins 10 % de la masse totale.

Les couches drainantes sont, soit des couches homogènes de sable ou de gravier naturels, soit le mélange de plusieurs de ces matériaux.

(+) Le cahier spécial des charges impose, parmi la liste des documents à joindre à la soumission, les courbes granulométriques des matériaux drainants proposées.

Avant la mise en œuvre, l'adjudicataire fournit des échantillons des différents matériaux drainants aux fins d'essai de contrôle.

Lors de la mise en œuvre, le procédé d'exécution pour la mise en place des différentes couches doit être tel que les couches voisines ne soient ni perturbées ni souillées.

#### 5.3.6. TERRE ARABLE

L'ensemble du dispositif (épi-drain inclus) est recouvert, sans délai, de la couche de terre arable assurant la protection du massif drainant.

#### 5.3.7. TETES DE RACCORDEMENT

(+) Elles assurent la stabilité du dispositif des épis-drains et sont raccordées aux caniveaux de chute (voir 9.5. ci-après). L'ensemble est défini aux documents d'adjudication.



## 5.4. PAROIS DRAINANTES

Parois réalisées préalablement à l'exécution de remblais contre le parement arrière de culées ou de murs.

Ces parois sont réalisées au moyen de blocs de béton évidés et fort poreux posés au mortier de ciment.

### 5.4.1. BLOCS DE BETON POREUX

Format : 39 x 19 x 14 cm.

Porosité minimale : 14 % .

Résistance à la compression :  $\geq 3,5 \text{ N/mm}^2$  (par bloc)  
 $4 \text{ N/mm}^2$  (moyenne pour 5 blocs).

Les essais sont effectués suivant NBN 538.

L'échantillon comporte 5 blocs.

La fourniture est acceptée quand les essais sont satisfaisants.

Les contre-essais sont effectués sur 2 nouveaux échantillons.

La fourniture est acceptée quand les 2 nouveaux échantillons répondent aux prescriptions imposées.

### 5.4.2. EXECUTION

Les alvéoles des blocs sont superposées de manière à former des cheminées verticales. Les blocs du lit supérieur sont posés sur chant pour obturer les cheminées.

L'exécution des joints est conduite de manière à prévenir toute chute de mortier dans la rigole prévue à la partie inférieure de la paroi.

**337.**

**Page 60.**

Cette rigole est nettoyée après exécution. A cet effet des ouvertures sont ménagées dans la maçonnerie. Elle ne peuvent être obturées, au moyen de blocs, qu'après contrôle du nettoyage de la rigole de drainage.

La rigole est raccordée à un réseau d'évacuation situé à l'avant du parement des culées ou des murs au moyen de tuyaux en amiante-ciment formant barbacane.

**1982.**

## 6

## CHAPES ET JOINTS

## 6.1. GENERALITES

## 6.1.1. TERMINOLOGIE

**Chape**

Ensemble de couches de matières imperméables qui assurent l'étanchéité d'une surface, y compris le mortier de protection.

**Recouvrement**

Superposition des bords des bandes ou des feuilles d'une couche d'étanchéité.

**Joint**

Interruption dans la structure du gros-œuvre.

**Joint d'étanchéité**

Ensemble de couches de matières imperméables incorporé dans la chape au droit d'un joint.

**Ruban d'étanchéité**

Élément composé d'un noyau central et de deux ailes latérales encastrées dans le béton au droit d'un joint.

**Joint de dilatation pour ponts-routes**

Élément permettant la dilatation, assurant également l'étanchéité et qui se trouve au niveau de la voirie au droit d'un joint.

**Obturation élastique**

Ensemble composé d'une mousse synthétique à cellules fermées exempte de bitume et d'un mastic élastique.

**Couche protectrice**

Couche de béton P qui protège la chape.



6.1.2. CODE DE MESURAGE

La pose des chapes et des joints comprend également la préparation des surfaces.

La chape est portée en compte au mètre carré de surface développée.

(+) Les dispositifs imposés au droit des joints sont portés en compte dans un (des) poste(s) distinct(s) du métré au mètre de longueur développée.

(+) Lorsque une couche protectrice est prévue, celle-ci est portée en compte dans un poste distinct du métré.

## 6.2. CHAPES BITUMEUSES

### 6.2.1. MATERIAUX

#### 6.2.1.1. Produits bitumeux

Voir 331.12.

#### 6.2.1.2. Feuille de cuivre

Cuivre recuit gaufré de 0,2 mm d'épaisseur.

#### 6.2.1.3. Feuille en butyl vulcanisé

Le butyl vulcanisé est un élastomère à faible insaturation obtenu par la copolymérisation d'isobutylène et d'isoprène. Il ne contient ni plastifiant, ni huile, ni graisse technique. Le poids moléculaire est supérieur à 35 000.

Les caractéristiques imposées sont :

- épaisseur minimale : 1,5 mm;
- densité :  $\pm 1,20$ .

Essais suivant NBN T 31.006	Avant vieillessement artificiel	Après vieillessement artificiel suivant NBN T 31.005
Résistance minimale à la rupture	9 N/mm <sup>2</sup>	7,2 N/mm <sup>2</sup>
Allongement minimal à la rupture	400 %	320 %
Résistance à la rupture par cisaillement des recouvrements	100 N/cm de recouvrement	80 N/cm de recouvrement

**6.2.1.4. Bandes adhésives**

Les bandes adhésives sont composées d'un mélange de butyl non vulcanisé et de matières de remplissage organiques et minérales.

La largeur des bandes est de 12 cm, leur épaisseur est de 1 mm.

Les bandes adhésives sont utilisées pour la liaison des feuilles en butyl vulcanisé.

**6.2.1.5. Colle à base de néoprène**

Cette colle est appliquée à froid pour relier les feuilles en butyl vulcanisé aux bandes adhésives.

**6.2.2. PREPARATION DES SURFACES**

La surface du béton est lisse, dégraissée et dépoussiérée.

**6.2.3. POSE DES CHAPES**

Les chapes sont posées sur surfaces sèches, à une température supérieure à + 5° C.

Les bandes de bitume armé sont posées avec recouvrements collés d'au moins 10 cm.

**6.2.3.1. Chape avec feuille de cuivre.**

Voir tableau I.

Les feuilles de cuivre se recouvrent de 3 cm. Les recouvrements sont soigneusement collés à la masse de collage.

**6.2.3.2. Chape avec feuille en butyl vulcanisé**

Voir tableau II.

Les feuilles de butyl sont posées sans tension avec un recouvrement de 12 cm. Ces recouvrements sont exécutés par collage à froid des feuilles sur les bandes adhésives intermédiaires (voir 6.2.1.4 et 6.2.1.5).

6.2.4.           ESSAIS

Pour l'exécution des essais sur feuilles en butyl vulcanisé et leurs recouvrements, les échantillons suivants sont nécessaires :

Essais sur feuille :

Un échantillon de 60 x 60 cm.

Essais sur recouvrements :

Deux bandes de 60 x 30 cm collées sur 12 cm dans le sens longitudinal comme prévu en 6.2.3.2.



## 6.3. CHAPES A BASE DE RESINES EPOXY

### 6.3.1. MATERIAU

#### 6.3.1.1. Composition

Le produit est à base de :

- résine époxy;
- goudron;
- filler minéral.

Il ne contient ni plastifiant, ni huile, ni graisse technique. Le produit est livré en boîtes en deux composants bien dosés, notamment :

- le produit proprement dit;
- un catalyseur-durcisseur.

Le rapport entre les masses  $\frac{\text{résine époxy} + \text{durcisseur}}{\text{goudron}}$  est supérieur à 1.

#### 6.3.1.2. Caractéristiques

Densité comprise entre 1,44 et 1,76.

Durée de séchage à 20° C = 5 h.

Temps de durcissement à 20° C = 7 jours.

Dureté de surface = Pencil hardness  $\geq$  6 H.

### 6.3.2. PREPARATION DES SURFACES

La surface de béton est lisse, dégraissée et dépoussiérée.

### 6.3.3. MISE EN ŒUVRE DE LA CHAPE

La chape est mise en œuvre sur surfaces parfaitement sèches à une température supérieure à 10° C.

La teneur en eau du béton n'excède pas 5 %, la mesure est effectuée au moyen d'un humidimètre à pointes.

Les deux composants sont mélangés mécaniquement à l'aide d'un malaxeur lent. La quantité préparée est mise en œuvre dans les deux heures qui suivent le malaxage.

L'application se fait en deux couches :

1. La couche d'imprégnation à raison de 300 gr/m<sup>2</sup>; l'adjonction d'un diluant spécial est imposée.
2. La couche de couverture, à raison de 350 gr/m<sup>2</sup>. Cette couche est appliquée au plus tôt 3 heures après application de la couche d'imprégnation et dans les 45 heures qui suivent.

#### 6.3.4. PROTECTION DE LA CHAPE

Pendant le temps de durcissement, les surfaces sont préservées contre la pluie. Les surfaces ne peuvent être chargées que 3 jours après l'application. Des effets abrasifs ne peuvent être exercés qu'après le durcissement total (dépendant de la température) soit au plus tôt après 7 jours : voir 6.3.1.2.

#### 6.3.5. ESSAIS

L'adjudicataire présente des résultats des essais décrits ci-après et effectués l'année qui précède l'application.

Le fonctionnaire dirigeant se réserve le droit :

- de procéder à ces essais sur éprouvettes indépendantes confectionnées lors de la mise en œuvre;
- de procéder à l'essai d'adhérence mécanique sur éprouvettes prélevées par carottage dans l'ouvrage.

##### 6.3.5.1. Adhérence

L'adhérence se mesure sur deux éprouvettes d'une surface de 30 cm<sup>2</sup> trempées dans l'eau bouillante pendant 4 heures.

La chape ne présente ni gonflement, ni ramollissement, ni décollement.

### 6.3.5.2. Adhérence mécanique

On utilise un dispositif de traction avec base de 9 cm<sup>2</sup> collée au moyen d'une résine époxy. La chape est sectionnée autour de la base jusqu'au support.

L'essai est effectué par arrachage sur 5 éprouvettes.

La force de traction exercée croît de 20 N/sec. jusqu'à la valeur maximale de 1 800 N.

L'essai est satisfaisant si pour les cinq éprouvettes il n'y a pas rupture ou, en cas de rupture, si la surface apparente de chape décollée sous la base n'excède pas 25 %.

#### Remarque

L'essai est effectué après une période de séchage et de durcissement du produit soit :

- 20 jours à une température  $t > 15^{\circ}\text{C}$ ;
- 2 jours à une température  $t > 15^{\circ}\text{C}$  suivis de la mise des éprouvettes en séchoir à 55°C pendant 5 heures.

### 6.3.5.3. Résistance aux chocs

On effectue trois mesures.

Une masse de 1 kg terminée par une sphère ayant un rayon de 15 mm tombe d'une hauteur de 1,50 m.

Sous l'impact, la chape ne peut pas être écaillée, détachée ou déchirée.

### 6.3.5.4. Abrasion

Quatre éprouvettes de 50 x 60 mm sont fixées à l'intérieur d'un tambour, chargé de 20 kg de corindon, qui tourne autour d'un axe horizontal.

Durée de l'essai = 96 heures à raison de 30 tours/min.

Usure maximale de la chape = 100  $\mu\text{m}$  (moyenne sur 10 mesures par éprouvette).





6.4.

#### JOINTS D'ETANCHEITE

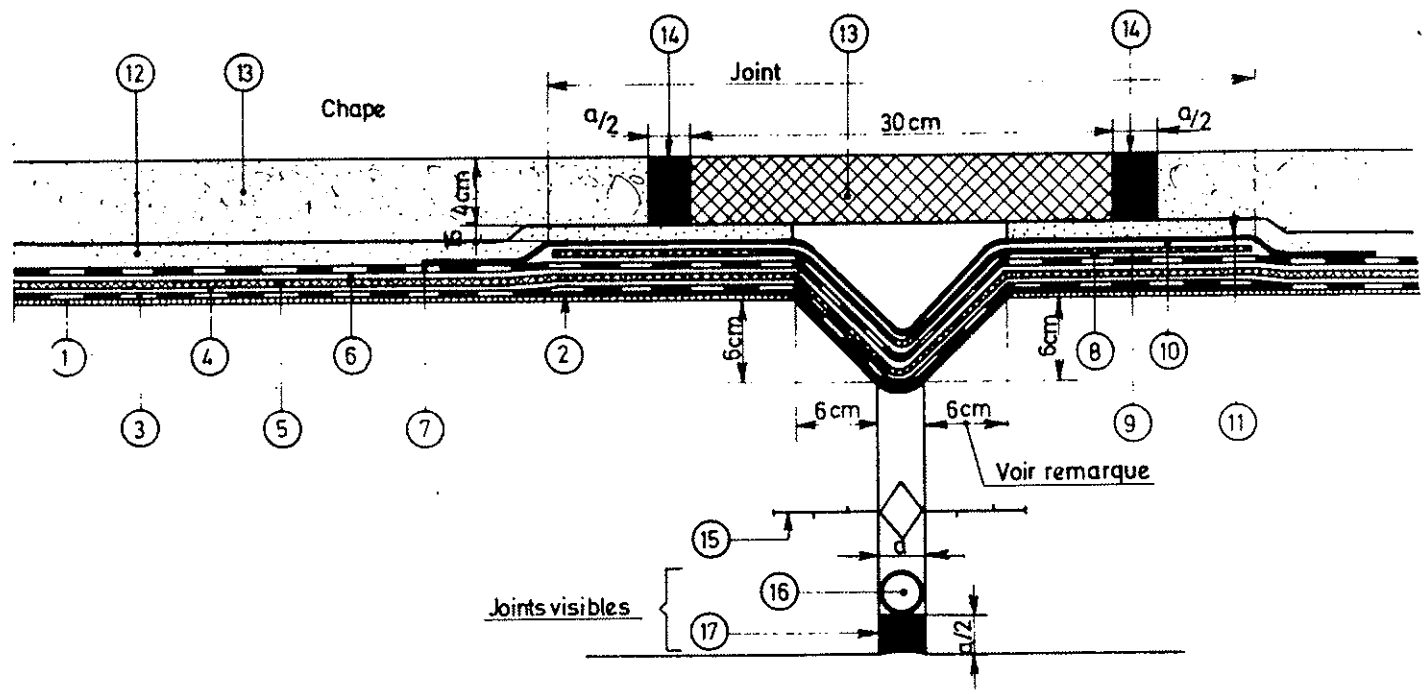
Le type de joint correspond au type de chape (cuivre  
— butyl vulcanisé).

Pose : voir tableaux I et II.



337

# TABLEAU I CHAPE ET JOINT POUR OUVRAGE D'ART AVEC FEUILLE EN CUIVRE

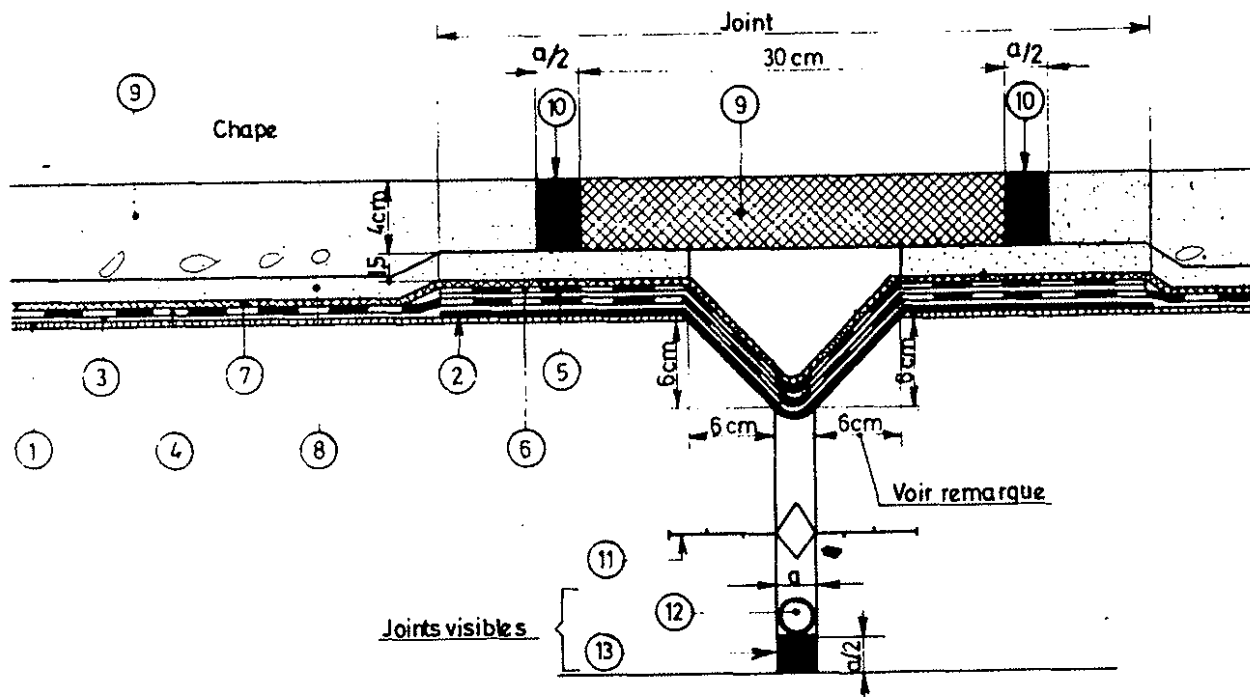


N°	INDICATION	DESCRIPTION	CHAPE	JOINT
1		Vernis d'adhérence activé au bitume 300g/m <sup>2</sup> .	X	X
2		Membrane bitumé armé tissu de verre épaisseur 4mm (TV 4) largeur 100 cm soudé à la lampe (sans apport de bitume de collage).		X
3		Membrane bitumé armé voile de verre épaisseur 4mm (V4) soudé à la lampe.	X	X
4		Masse de collage fibreuse 2,5 kg/m <sup>2</sup> min.	X	X
5		Feuille de cuivre.	X	X
6		Comme 4	X	X
7		Comme 3	X	X
8		Comme 4		X
9		Feuille de cuivre; largeur 75cm		X
10		Comme 4		X
11		Comme 2		X
12		Enduit au mortier de ciment épaisseur 1,5 cm. (voir annexe 6)	X	X
13		Béton P. Dalles préfabriquées en béton P légèrement armé. (treillis ø5 mailles 75x75 mm) longueur minimale: 60 cm.	X	X
14		Mastic élastique (voir 6.6)		X
15		Ruban d'étanchéité. (voir 6.5)		X
16		Mousse synthétique d cellules fermées, exempte de bitume (voir 6.6)		X
17		Mastic élastique (voir 6.6)		X

Remarque: surface exempte de vernis ① revêtu d'un voile de verre (voir 331.12.2.1.) et où la membrane ② n'est pas collée.

337

## TABLEAU II CHAPE ET JOINT POUR OUVRAGE D'ART AVEC FEUILLE EN BUTYL VULCANISE



N°	INDICATION	DESCRIPTION	CHAPE	JOINT
1		Vernis d'adhérence activé au bitume 300g/m <sup>2</sup> .	X	X
2		Membrane bitume armé tissu de verre épaisseur 4mm (TV 4) largeur 100 cm soudé à la lampe (sans apport de bitume de collage).		X
3		Colle bitumeuse 1,5 kg/m <sup>2</sup> min.	X	X
4		Feuille de butyl vulcanisé épaisseur 1,5 mm	X	X
5		comme 3		X
6		Feuille de butyl vulcanisé épaisseur 1,5 mm largeur 70 cm		X
7		Membrane bitume armé voile de verre épr. 4 cm (V4) soudé à la lampe.	X	X
8		Enduit au mortier de ciment épaisseur 1,5 cm. (voir annexe 6)	X	X
9		Béton P. Dalle préfabriquées en béton P. légèrement armé. (treillis ø 5 mailles 75x75 mm) longueur minimale : 60 cm.	X	X
10		Mastic élastique (voir 6.6)		X
11		Ruban d'étanchéité. (voir 6.5)		X
12		Mousse synthétique à cellules fermées, exempte de bitume (voir 6.6)		X
13		Mastic élastique (voir 6.6)		X

**Remarque:** surface exempte de vernis ① revêtue d'un voile de verre (voir 331.12.2.1) et où la membrane ② n'est pas collée.

6.5. RUBAN D'ETANCHEITE EN CAOUTCHOUC  
SYNTHETIQUE

Le ruban comporte deux ailes latérales pourvues d'arêtes qui réalisent une parfaite adhérence au béton et un noyau central déformable dans toutes les directions, placé dans l'ouverture d'un joint.

(+) Si les documents d'adjudication le prévoient, ces arêtes sont pourvues d'une tôle d'acier de 0,8 mm d'épaisseur, vulcanisée à chaud dans le caoutchouc.

Les rubans sont soudés les uns aux autres. Les tôles d'acier sont raccordées par brasure forte.

(+) Les dimensions du ruban sont indiquées aux plans.

**Caractéristiques du caoutchouc synthétique**

- 1) dureté IRH : 50 - 70 (ISO 48)
- 2) résistance minimale à la traction : 10 N/mm<sup>2</sup> (ISO 37)
- 3) allongement minimal à la rupture : 250 % (ISO 37)
- 4) vieillissement (ISO R 188 — ISO R 471) (7 jours à 70° C).
  - dureté : majoration maximale : 8
  - allongement à la rupture et résistance à la traction : diminution maximale : 25 %
- 5) déformation maximale permanente après allongement à 100 % durant 3 jours à 20° C : 25 % (mesure après 30 minutes de repos).



## 6.6.           OBTURATION DE JOINTS AU MOYEN D'UN                   MASTIC ELASTIQUE

Le mastic élastique est à base d'une résine à haute teneur en sulfure non dissout, mélangée à un adjuvant spécial destiné à augmenter son pouvoir d'adhérence.

### Caractéristiques du mastic :

- polymérisation       : séchage en 24 à 48 heures;  
                                  polymérisation complète en 5 à 10 jours;
- stabilité chimique : la matière résiste aux produits à base d'huile et de pétrole et aux dissolvants acides faibles et alcalins;
- allongement minimal à la rupture : 400 % .

Mise en œuvre : voir tableaux I et II.

Les surfaces des joints sont régulières, sèches et nettoyées, exemptes d'hydrofuges, des agents de décofrage et de graisse.

Le joint est bourré par un profil synthétique, cylindrique, imputrescible, chimiquement inerte aux composants du mastic, exempt de bitume et à cellules fermées.

Le diamètre du profil est 30 % supérieur à la largeur du joint pour résister à la pression du mastic.

Le profil est suffisamment souple pour s'adapter aux irrégularités locales des flancs à jointoyer.

La mise en œuvre comprend également l'application d'un primer d'adhérence.

Le mastic est mis en œuvre sous pression et lissé à l'aide d'eau savonneuse.

La profondeur de l'obturation est au moins égale à la moitié de la largeur du joint, avec un minimum de 2 cm.





## 6.7. JOINTS DE DILATATION POUR PONTS-ROUTES

- (+) Les documents d'adjudication précisent le type de joint et l'importance de la dilatation à reprendre.

### 6.7.1. MATERIAUX

- (+) Sauf spécification contraire aux documents d'adjudication, les matériaux utilisés répondent aux conditions suivantes :

#### Profils métalliques

Les profils sont en acier AE 235C. Les profils d'assise et les profils de rive sont métallisés (classe Z 80 selon 7.6.2. ci-après) ou galvanisés à chaud (selon 7.8 ci-après).

#### Caoutchouc synthétique

1. Matière : élastomère : polychloroprène.
2. Dureté : IRH  $60 \pm 5$  (ISO 48).
3. Résistance minimale à la rupture :  $11 \text{ N/mm}^2$  (ISO 37).
4. Allongement minimal à la rupture : 350 % à + 20° C (ISO 37).
5. Abrasion maximale sous charge de 10 N :  $220 \text{ mm}^3$  (DIN 53516).
6. Déformation résiduelle maximale après compression : (ISO 815) (22 heures, 70° C, 30 % de déformation) = 28 %.
7. Vieillessement (ISO R 188 — ISO R 471) (3 jours à 100° C)
  - dureté : majoration maximale : 15;
  - résistance à la rupture : diminution maximale : 15 % ;
  - allongement à la rupture : diminution maximale : 40 % .

8. Vieillissement à l'ozone (ISO 1431) (24 heures, 50 pphm, 25° C, allongement 20 %) : pas de fissures.
9. Résistance au sel de déneigement (70 heures à 40° C dans une solution de Ca Cl<sub>2</sub>).

Changement de volume = - 5 % à 10 % .

L'adjudicataire soumet au fonctionnaire dirigeant un procès-verbal d'essai, montrant que le caoutchouc synthétique répond à ces exigences.

#### 6.7.2.

#### EXECUTION

L'adjudicataire dresse un plan d'exécution, définissant notamment l'ancrage dans les dalles en béton et les adaptations nécessaires.

Les joints sont conçus et mis en œuvre de manière à épouser la surface de roulement.

Pendant le montage des éléments, l'ouverture des joints est bloquée.

7

## PEINTURE ET PROTECTION DES PARTIES METALLIQUES

### Remarque préliminaire

Le présent article concerne uniquement les parties en acier. Pour l'aluminium, voir 337.4.

### 7.1. GENERALITES

Les travaux comprennent :

#### a) en atelier :

- le décapage;
- le cas échéant, la protection par métallisation ou galvanisation;
- l'application d'une couche générale d'impression sauf sur les surfaces galvanisées.

#### b) à pied d'œuvre :

- le cas échéant, la protection par métallisation (décapage inclus) et l'application d'une couche générale d'impression;
- les retouches nécessaires à la couche d'impression appliquée en atelier;
- l'application d'une deuxième couche d'impression;
- l'application des couches intermédiaires et de finition.

Les couches d'impression ne peuvent pas rester exposées plus de six mois. Si ce délai est dépassé, l'adjudicataire applique à ses frais une couche d'impression supplémentaire.

**337.**

**Page 80.**

- (+) Si les documents d'adjudication imposent l'application, en atelier, de plusieurs couches, les retouches nécessaires à toutes les couches sont effectuées à pied d'œuvre.

**1982.**

## 7.2. MESURES GENERALES

### 7.2.1. PASSERELLES DE VISITE

L'adjudicataire établit des passerelles de visite pourvues de garde-corps, afin que le personnel de surveillance de la S.N.C.B puisse accéder normalement et en toute sécurité à toutes les parties des ouvrages.

### 7.2.2. PRODUITS

Voir 331.10.

(+) Sauf stipulation contraire au cahier spécial des charges, l'adjudicataire approvisionne les quantités de peintures nécessaires à l'exécution des travaux, et les emmagasine dans un local qui doit être fermé à clef.

Toutefois, les peintures doivent être mises en œuvre dans un délai maximal de six mois à dater de la réception chez le fabricant.

Si les travaux sont dispersés entre divers chantiers, l'emmagasinage partiel des matières à proximité de chaque chantier peut être autorisé par le fonctionnaire dirigeant.

### 7.2.3. APPLICATION DES PEINTURES

#### 7.2.3.1. Moyens d'application

L'adjudicataire a le choix entre :

- la brosse;
- le rouleau;
- le pistolet.

TABLEAU III

Peinture	Numéro	Epaisseur du film sec par couche ( $\mu\text{m}$ )		Temps de séchage minimal à respecter entre chaque couche de peinture		
		Min.	Max.	48 heures	72 heures	20 jours
Minium de plomb	019.81.42 x	35	50	●		●
Céruse blanche	019.81.10 x	35	50	●		
Céruse grise	019.81.81 x	30	40	●		
Fer micacé gris acier	019.61.98 x	35	50	●	●	
Fer micacé gris argent	019.71.93 x	30	40	●		
Riche en zinc	019.98.17 x	50	60		●	
Au zinc gris clair	019.21.80 x	35	50	●	●	
Au zinc-titane blanc-cassé rose	019.61.12 x	35	50	●		●
Au zinc-titane gris pour mâts	019.71.81 x	30	40	●		
Solution bitumeuse	019.88.01 x	30	40	●		●
Solution bitumeuse à l'amiante	019.88.02 x	160	200	●		●

x = 1 à 6 voir 331.10.2.1.  
1982.

Toutefois,

- la brosse est imposée pour les couches d'impression sur métal neuf ou mis à nu après décapage;
- le rouleau n'est autorisé que sur des surfaces planes de dimensions suffisamment grandes;
- le pistolet est autorisé aux conditions suivantes :
  - la composition des peintures préparées ne peut être modifiée sans autorisation du fonctionnaire dirigeant; le diluant éventuellement autorisé est choisi en fonction du type de peinture à appliquer; la quantité de diluant à ajouter ne peut dépasser 5 % de la masse de la peinture;
  - les essais préalables donnent un travail couvrant et adhérent, d'aspect uniforme et exempt de coulures.

#### 7.2.3.2. Mise en œuvre

Chaque couche de peinture à appliquer a un ton différent de celui de la précédente.

L'application de toute couche de peinture ne peut être entamée sans accord préalable du fonctionnaire dirigeant.

La température ambiante minimale, exigée est de + 5° C sur chantier, de + 10° C en atelier.

En cas de forte chaleur, les travaux sont arrêtés partiellement ou totalement, suivant décision du fonctionnaire dirigeant.

En atelier, la peinture est appliquée en un emplacement réservé à cet effet, exempt et à l'abri des poussières.

Epaisseur du film sec par couche et temps de séchage minimal à respecter entre chaque couche : voir tableau III et 7.7. ci-après.



### 7.2.3.3. Inscription signalétique

Chaque ouvrage métallique porte, à un endroit fixé par le fonctionnaire dirigeant, une inscription mentionnant :

- l'année d'achèvement des travaux de peinture;
- les numéros de codification de chaque système de peinture appliqué :

exemples : 019.81.421 (2 x)  
              019.81.106  
              019.81.813.

La hauteur des caractères est de 5 cm au moins.

### 7.3. CODE DE MESURAGE

- (+) 1. Sauf pour les menuiseries métalliques (voir 337.4), font l'objet de postes séparés au mètre :
- les travaux exécutés en atelier;
  - la métallisation (selon la classe) exécutée à pied d'œuvre;
  - les travaux exécutés à pied d'œuvre.

Les surfaces à métalliser sont portées en compte au mètre carré.

2. Lorsque les parties métalliques sont sujettes à pesage, les travaux de peinture sont portés en compte sur la base de la masse d'acier correspondant aux quantités exécutées en atelier.

3. Lorsque les parties métalliques sont exécutées à prix global, les travaux de peinture sont également exécutés à prix global. Dans ce cas, les surfaces qui sont données au mètre à titre indicatif sont calculées conventionnellement comme suit :

- poutres à âme pleine de hauteur constante (poutres principales, entretoises, longerons) et profilés supportant le platelage : périmètre de la section transversale multiplié par la longueur de l'élément;
- poutres en treillis et poutres Vierendeel (poutres principales, contreventements, entretoisements), garde-corps : une surface pleine par face;
- consoles à âme pleine supportant les passerelles : périmètre de la section transversale maximale multiplié par la longueur de la pièce;
- tôles (striées, embouties, cintrées, planes) : une surface pleine par face;
- piliers et palées métalliques en treillis : les 4 faces extérieures pleines.



## 7.4.            **DECAPAGE DES PARTIES METALLIQUES** (Surfaces qui ne sont pas à galvaniser)

### 7.4.1.            **GENERALITES**

#### 7.4.1.1.        **But du décapage**

Le décapage a pour but d'enlever :

- les poussières, les matières grasses, les dépôts de produits divers;
- la calamine;
- la rouille.

#### 7.4.1.2.        **Système de décapage en atelier**

Le décapage par jet de matières abrasives (voir 7.4.2.) est imposé.

#### 7.4.1.3.        **Systèmes de décapage à pied d'œuvre**

A pied d'œuvre, le décapage est effectué :

- par jet de matières abrasives (voir 7.4.2.);
- à la brosse métallique, uniquement pour les retouches localisées.

## 7.4.2.            **DECAPAGE PAR JET DE MATIERES ABRASIVES**

Ce procédé consiste en la projection par air comprimé ou sous l'effet de la force centrifuge de matières abrasives sur les surfaces à traiter.

La projection des matières abrasives se réalise de manière à ce que l'angle d'attaque par rapport à la surface à traiter ne dépasse pas 45°.

#### 7.4.2.1. Matières abrasives

Comme matières abrasives, on utilise :

- soit des matières non métalliques :
  - le sable à haute teneur en silice (grains de 0,5 à 2,5 mm) (réservé aux travaux extérieurs);
  - le corindon (grains de 0,5 à 1 mm);
- soit des matières métalliques (fonte ou acier) :
  - les grenailles à arêtes vives (grains de 0,4 à 0,8 mm pour préparation avant peinture);
  - les billes (grains de 0,5 à 1,5 mm).

#### 7.4.2.2. Exécution et finition

Le décapage est poussé jusqu'à ce que le métal soit mis à nu et présente une teinte grise.

Cet état de propreté correspond au moins à la valeur d'appréciation visuelle "métal propre" définie par l'échelle de décapage suédoise : SVENSK STANDARD — S.I.S. 055900 — 1967 :

- préparation avant peinture : SA 2 1/2;
- préparation avant métallisation : SA 3.

Pour les travaux en atelier, le décapage est effectué dans un local fermé.

Pour les travaux à pied d'œuvre, le décapage est effectué à l'abri des intempéries. Les travaux de peinture sont interdits dans la zone de dispersion des matières abrasives.

Après le décapage, on procède au dépoussiérage.

ENSUITE, LES TRAVAUX SONT POURSUIVIS, SELON LE CAS, DANS LES DELAIS IMPOSES EN 7.5. OU 7.6. CI-APRES.

7.5. PEINTURE DES SURFACES METALLIQUES, NON PROTEGEES AU ZINC

La première couche d'impression est appliquée dans les quatre heures qui suivent le décapage.

7.5.1. MASTICAGE

Les endroits susceptibles de retenir les eaux pluviales sont corrigés au mastic de fer. Cette correction s'effectue après application d'au moins une couche d'impression.

7.5.2. SYSTEME DE PEINTURE PLOMBIFERE

— en atelier :

— une couche d'impression au minium de plomb n° 019.81.42 x;

— à pied d'œuvre :

— une deuxième couche d'impression au minium de plomb n° 019.81.42 x;

— une couche intermédiaire blanche n° 019.81.10 x;

— deux couches de finition grises n° 019.81.81 x (1).

7.5.3. SYSTEME DE PEINTURE AU FER MICACE

— en atelier :

— une couche d'impression au minium de plomb n° 019.81.42 x;

— à pied d'œuvre :

— une deuxième couche d'impression au minium de plomb n° 019.81.42 x;

— une couche intermédiaire gris acier n° 019.61.98 x;

— deux couches de finition gris argent n° 019.71.93 x.

---

(1) Pour différencier les deux couches, on ajoute 25 % de peinture blanche n° 019.81.10 x à la première couche de finition grise.

#### 7.5.4. SURFACES A PROTEGER AU BITUME

— en atelier :

— une couche d'impression au minium de plomb  
n° 019.81.42 x;

— à pied d'œuvre :

— une deuxième couche d'impression au minium de  
plomb n° 019.81.42 x;

— une couche intermédiaire n° 019.88.01 x;

— une couche de finition à l'amiante n° 019.88.02 x.

#### 7.5.5. CAS PARTICULIERS

##### 7.5.5.1. Surfaces cachées par assemblage rivé

La couche d'impression appliquée en atelier est une  
couche de peinture anti-rouille à l'oxyde de fer  
n° 019.21.50 x.

##### 7.5.5.2. Surfaces de contact des joints de montage

La couche d'impression appliquée en atelier est  
remplacée par un film d'huile de lin.

Immédiatement avant assemblage, ces surfaces  
sont enduites de peinture anti-rouille à l'oxyde de  
fer n° 019.21.50 x.

## 7.6. PEINTURE DES SURFACES METALLIQUES PROTEGEES AU ZINC PAR METALLISATION

### 7.6.1. MASTICAGE

Les endroits susceptibles de retenir les eaux pluviales sont corrigés au mastic de fer. Cette correction s'effectue après application de la couche d'impression.

### 7.6.2. METALLISATION

La métallisation par projection de zinc en fusion est effectuée conformément aux prescriptions de la norme NBN 755.

L'utilisation de fil ZnAl 85/15 est toutefois autorisée.

La métallisation s'effectue :

- en atelier pour les éléments dont l'assemblage définitif est exécuté en atelier, avant expédition à pied d'œuvre;
- à pied d'œuvre pour les éléments et constructions importants, après assemblage définitif.



(+)

Les documents d'adjudication définissent :

- les surfaces à métalliser (1);
- la classe de revêtement :

Classe	Epaisseur minimale locale par face à protéger (en $\mu\text{m}$ )	Masse surfacique moyenne minimale par face à protéger ( $\text{g}/\text{m}^2$ )
Z 40	40	250
Z 80 (2)	80	500
Z 120	120	750
Z 160 (3)	160	1 000

La métallisation est effectuée complètement aussitôt que possible après décapage :

- en atelier : moins de 6 heures après décapage;
- à pied d'œuvre : moins de 3 heures après décapage, par temps sec;  
moins de 30 minutes, par temps humide ou de brouillard, nonobstant les précautions spéciales qui doivent être prises.

La métallisation se fait au moyen d'un pistolet assurant la parfaite fusion du métal et se déplaçant à 15 cm environ de la surface à traiter. L'axe du cône de projection est maintenu, autant que possible, perpendiculairement à la surface à métalliser.

Le revêtement est exécuté en plusieurs couches obtenues par passes croisées.

(1) Les surfaces à métalliser sont généralement :

- la face supérieure des tôles embouties ou des tôles planes des tabliers ou parties étanches des tabliers;
- la face supérieure des tôles de garde-grève situées aux extrémités des tabliers.

(2) Classe à adopter dans les cas courants.

(3) Classe à réserver pour la face supérieure de pièces horizontales.

La qualité du revêtement est contrôlée selon NBN 755.

On effectue les contrôles suivants :

- contrôle de l'épaisseur minimale du revêtement par mesures magnétiques; en cas de contestation, contrôle par attaque au sulfate de cuivre;
- contrôle de l'adhérence.

Avant peinture, toutes les pièces sont nettoyées au white-spirit.

La couche d'impression est appliquée dans les six heures.

### 7.6.3. RETOUCHES

Les surfaces dont la métallisation est dégradée font l'objet d'une nouvelle métallisation (y compris décapage).

Toutefois, lorsque les dégradations ont un caractère mineur, ce dont le fonctionnaire dirigeant est seul juge, il peut être procédé comme suit :

- application d'une couche riche en zinc n° 019.98.17 x;
- application d'une couche d'impression au zinc n° 019.21.80 x.

### 7.6.4. SYSTEME DE PEINTURE NON PLOMBIFERE

Application, après retouches le cas échéant, selon 7.6.3. ci-avant :

- immédiatement après métallisation :
  - une couche d'impression au zinc n° 019.21.80 x;
- à pied d'œuvre :
  - une couche intermédiaire blanche n° 019.61.12 x;
  - deux couches de finition grise n° 019.71.81 x (1).

---

(1) Pour les garde-corps, la teinte est définie aux documents d'adjudication.

### 7.6.5. SURFACES A PROTEGER AU BITUME

Application, après retouches le cas échéant, selon 7.6.3. ci-avant :

- immédiatement après métallisation :
  - une couche d'impression au zinc n° 019.21.80 x;
- à pied d'œuvre :
  - une couche intermédiaire n° 019.88.01 x;
  - (+) — une ou deux couche(s) de finition à l'amiante n° 019.88.02 x.

## 7.7. PEINTURE DES APPAREILS D'APPUI

La couche d'impression est appliquée dans les quatre heures qui suivent le décapage.

### 7.7.1. APPAREILS D'APPUI POUR TABLIERS METALLIQUES (types I et II) (1)

Le système de peinture utilisé est le même que pour les tabliers, soit :

- système de peinture plombifère (voir 7.5.2.);
- système de peinture au fer micacé (voir 7.5.3.).

### 7.7.2. APPAREILS D'APPUI METALLIQUES POUR TABLIERS A POUTRES PREFLECHIES (2)

Application, en atelier, d'un système de peinture au caoutchouc chloré :

- application, à la brosse, d'une couche de primer au caoutchouc chloré modifié avec une résine alkyde et pigmenté avec un mélange de phosphate et de chromate de zinc (n° 14 A 489/2) (3).

Epaisseur du film sec : 25 à 35  $\mu\text{m}$ ;

- application, au pistolet "airless", de deux couches intermédiaires épaisses à base de caoutchouc chloré (n° 11 G 33/5) (3), ayant chacune une épaisseur du film sec de 60 à 75  $\mu\text{m}$ ;

- application, au pistolet "airless", d'une couche de peinture de finition à base de caoutchouc chloré — teinte grise (3).

Epaisseur du film sec : 25 à 35  $\mu\text{m}$ .

---

(1) Voir 330.2.2.4.1.

(2) Tabliers métalliques type IV selon 330.2.2.4.1.

(3) Référence ICI Belgium, rue E. Tollenaere, 32 à 1020 Bruxelles.

### 7.7.3. APPAREILS D'APPUI EN CAOUTCHOUC FRETTE

Application, en atelier, d'un système à base de brai d'époxy.

Produit à deux composants :

- Pigment (25 % max.) : talc et sulfate de baryum.
- Véhicule (75 % min.) contenant :
  - résine époxy
  - résine polyamide } 22 % min.
  - brai de houille      28,5 % max.
- solvants et additifs en quantité suffisante;
- application, à la brosse, d'une première couche d'impression;  
épaisseur : 15 à 25  $\mu\text{m}$ ;
- application, à la brosse, au rouleau ou au pistolet "airless", d'une deuxième couche;  
épaisseur : 80 à 200  $\mu\text{m}$ ;
- application, à la brosse, au rouleau ou au pistolet "airless", d'une troisième couche;  
épaisseur : 80 à 200  $\mu\text{m}$ .

### 7.7.4 SURFACES DE CONTACT

Les surfaces de contact des appareils d'appui métalliques mobiles sont traitées à la graisse minérale.

## 7.8. ELEMENTS GALVANISES

### 7.8.1. EXECUTION

Sont exécutés en acier galvanisé à chaud :

- les planchers ajourés pour platelage (caillebotis);
- les systèmes d'évacuation des eaux des tabliers métalliques étanches (1);
- les tuyaux en acier pour descentes d'eaux;
- certains éléments pour joints de dilatation.

La galvanisation à chaud s'effectue en atelier spécialisé.

Avant galvanisation, les pièces sont débarassées de toute trace de graisse, d'huile, de peinture, de sable, de rouille profonde, de scories de soudage et de tous autres produits qui ne peuvent pas être enlevés par un décapage sulfurique ou chlorhydrique.

Les soudures sont préalablement décapées par jet de matières abrasives.

La galvanisation à chaud s'effectue par immersion des pièces dans un bain de zinc en fusion, conformément aux prescriptions de NBN 657. Le zinc employé pour alimenter le bain contient au moins 98,5 % de zinc pur.

---

(1) (Buselures, chéneaux, entonnoirs, tuyaux de descente, étriers et moyens de fixation).

Les classes de galvanisation sont définies comme suit :

Désignation	Masse surfacique moyenne minimale par face à protéger (g/m <sup>2</sup> )
<ul style="list-style-type: none"> <li>— Epaisseur comprise entre 1 et 3 mm</li> <li>— Planchers ajourés pour platelage</li> </ul>	350
<ul style="list-style-type: none"> <li>— Epaisseur supérieure à 3 mm</li> <li>— Système d'évacuation des eaux</li> </ul>	450

Le revêtement de zinc est continu, lisse et sans tache d'acide; les surfaces galvanisées ne peuvent présenter ni taches, ni gerçures, ni gouttelettes.

### 7.8.2.

#### CONTROLE

La qualité du revêtement est contrôlée selon NBN 657.

On effectue les contrôles suivants :

- un examen visuel;
- la vérification de l'adhérence.
- le contrôle de la masse du revêtement.

Toutefois, ce dernier contrôle peut être remplacé par la détermination de l'épaisseur locale minimale par mesures magnétiques (méthode ne figurant pas à la norme), soit :

- 55  $\mu\text{m}$  pour 350 g/m<sup>2</sup> ;
- 70  $\mu\text{m}$  pour 450 g/m<sup>2</sup> .

En cas de contestation, il est procédé à un contrôle par attaque au sulfate de cuivre.

8

## APPLICATION DE PEINTURE SUR BETON, MACONNERIES ET ENDUITS

### 8.1. OBJET

Le présent texte définit :

- le système de peintures, composé d'un produit d'imprégnation et d'un revêtement, à choisir parmi les différents types;
- les conditions que doit remplir le subjectile avant pose du revêtement;
- les méthodes de contrôle.

Domaine d'application :

Les systèmes de peintures décrits ci-après s'appliquent sur des surfaces de béton nu, non immergées.

Sont exclus :

- les parements en béton léger;
- les maçonneries en éléments de béton;
- les revêtements de sol.

### (+) Indications au cahier spécial des charges :

Le cahier spécial des charges mentionne :

- les parties à peindre;
- les postes du métré pour lesquels le délai de la garantie particulière de 5 ans est d'application ainsi que le montant de cautionnement correspondant;
- les teintes approximatives de finition (voir 331.10.3.4.);
- le type de peinture;
- le cas échéant, la présence de vapeurs ou de fumées particulièrement agressives au voisinage de l'ouvrage.





## 8.2.

**GARANTIE PARTICULIERE**

Le délai de garantie est fixé à 5 ans pour les travaux intéressant une surface totale de 1 000 m<sup>2</sup> au moins.

Sont considérées comme dégradations entraînant la réparation pendant la période de garantie :

- le décollement;
- la formation de cloques;
- l'écaillage;
- la mise à nu du support par délavage et/ou érosion;
- les dégradations provoquées par le gel;
- la variation locale marquée de la teinte;
- le farinage;
- les moisissures;
- la diminution excessive de l'épaisseur du revêtement.

Les réparations sont nécessaires dès que ces dégradations intéressent 5 % de toute surface de 10 m<sup>2</sup>. Elles sont réalisées de manière à rendre uniformes l'aspect et la teinte de toute la surface indivisible contenant le défaut réparé.

Si les surfaces indivisibles à restaurer intéressent plus de 70 % de la surface totale directement visible de l'ouvrage, le travail de rétablissement de l'uniformité d'aspect et de teinte doit s'étendre à toute la surface visible concernée.



### 8.3. PRESCRIPTIONS GENERALES

#### 8.3.1. CARACTERISTIQUES DES PRODUITS

Voir chapitre 331.10.3.1.

#### 8.3.2. CHOIX DU REVETEMENT

Voir chapitre 331.10.3.2.

#### 8.3.3. SYSTEMES DE PEINTURES

##### Imprégnateur :

L'imprégnateur est appliqué à la brosse uniquement, à saturation, sans coulure ni excès restant en surface.

##### Revêtements :

###### — Type I — Classe A.

Cette peinture, mise en œuvre en deux couches, donne à l'ouvrage un aspect uniforme, lisse, mat ou légèrement satiné. L'épaisseur du revêtement sec est au moins égale à 120  $\mu\text{m}$ .

###### — Type I — Classe B.

Cette peinture, mise en œuvre en deux couches, donne à l'ouvrage un aspect uniforme, lisse, totalement mat. L'épaisseur du revêtement sec est au moins égale à 150  $\mu\text{m}$ .

###### — Type II.

Ce revêtement, mis en œuvre en deux couches, donne à l'ouvrage un aspect mat, légèrement granuleux. L'épaisseur du revêtement sec est au moins égale à 700  $\mu\text{m}$ .

**Remarques :**

- 1) L'imprégnateur et la peinture type IB contiennent des solvants organiques; en cas d'application intérieure, il convient de prévoir une ventilation suffisante.
- 2) Les couches de revêtement à appliquer sont de teintes légèrement différentes.

**8.3.4. CARACTERISTIQUES DES SURFACES AVANT MISE EN PEINTURE****— Agents de décoffrage**

Sont interdits, les agents de décoffrage :

- à base de cires et de paraffines;
- à base de silicones.

**— Réparation du béton**

Le béton est exempt de toute crevasse, fissure, nid de gravier ou autre défaut permettant des infiltrations, ainsi que d'éléments visibles de l'armature métallique normalement enrobée. Ces imperfections sont réparées avant la mise en peinture.

Les réparations importantes doivent être aussi compactes que le restant de l'ouvrage et y adhérer fortement. Elles sont effectuées le plus tôt possible et au moins deux mois avant la pose du revêtement.

Les retouches mineures, effectuées peu avant la mise en peinture, sont exécutées au moyen d'un enduit, exempt de substances alcalines et compatible avec le revêtement ultérieur, par exemple, un enduit époxy-sable.

**— Examen des surfaces du béton avant peinture**

La surface du béton est propre, homogène, ébarbée, exempte de poussières, de moisissures, de crottes de ciment, de parties tendres ou friables.

La surface n'aura subi aucun post-traitement défavorable tel un badigeonnage au lait de ciment ou un saupoudrage du ciment.

Immédiatement avant application de l'imprégnateur, l'adjudicataire procède, en présence du fonctionnaire dirigeant aux vérifications suivantes :

- 1) teneur en eau du béton : cette teneur n'excède pas 5 %, la mesure est effectuée au moyen d'un humidimètre à pointes;
- 2) pH du béton : en surface, cette valeur ne peut pas être supérieure à 9 (cette valeur est généralement atteinte après 6 mois de vieillissement naturel); cette mesure s'effectue au moyen d'un papier pH (permettant une détermination à 0,2 pH près) préalablement mouillé à l'eau distillée et appliqué sur la surface du béton pendant 30 secondes.

### 8.3.5.

#### PREPARATION DES SURFACES A PEINDRE

— Surface n'ayant pas subi l'action des agents de décoffrage :

— Poussières, terre, ciment pulvérulent et en général toute salissure peu adhérente : brossage manuel ou mécanique à la brosse métallique ou au disque abrasif rotatif, suivi d'un dépoussiérage à l'air comprimé.

— Laitance du béton ou badigeon de ciment ou moisissures ou salissures adhérentes : brossage énergique au disque abrasif rotatif ou sablage ou grenailage, suivi d'un dépoussiérage à l'air comprimé.

— Surface ayant subi l'action d'un agent de décoffrage non interdit :

Toute surface de béton ayant été en contact avec un agent de décoffrage est soumise à un sablage léger assurant sur toutes les surfaces de l'ouvrage l'élimination totale de cet agent ainsi que des salissures.

## 8.3.6. EXECUTION DES PEINTURES

Peinture — intermédiaire et — de finition	Type I		Type II
	Classe A	Classe B	
Température ambiante minimale lors de l'application.	+ 10° C	+ 5° C	+ 10° C
Moyens normaux d'application.	brosse rouleau pistolet pneumatique pistolet sans air	brosse rouleau pistolet pneumatique pistolet sans air	rouleau appareil de projection pneuma- tique adéquat
Diluant.	eau	solvant organique (white- spirit)	eau
Consommation prévisible pour deux couches.	0,40 kg/m <sup>2</sup>	0,55 kg/m <sup>2</sup>	2,20 kg/m <sup>2</sup>
Intervalle de temps minimum entre couches.	24 heures	24 heures	48 heures

## 8.4. CONTROLES

### 8.4.1. CONTROLE DE L'ÉPAISSEUR DU FILM

#### — Matériel :

Matériel en bon état à mettre à la disposition de la S.N.C.B. par l'adjudicataire lors du contrôle :

- jauge d'épaisseur mécanique à 0,001 mm (comparateur d'épaisseur à 3 pointes);
- plaquette métallique d'un diamètre de 35 mm et d'épaisseur comprise entre 0,15 et 0,20 mm avec trou central de 8 mm.

#### — Méthode :

Le support est débarrassé de son revêtement sur une surface circulaire de 8 mm de diamètre.

La plaquette métallique est posée sur le support de façon à ce que la partie dénudée apparaisse dans le trou central.

La mesure est faite à l'aide de la jauge d'épaisseur, les pointes fixes étant posées sur la plaquette métallique, la pointe mobile étant en contact avec le support dénudé, au travers du trou central.

#### — Nombre de mesures :

Le nombre de mesures est adapté à la géométrie et à la superficie de l'ouvrage; il est de 15 minimum. Les mesures sont réparties suivant les différents plans d'orientation.

#### — Résultats :

Type de revêtement utilisé	Épaisseur minimale du film (en $\mu\text{m}$ )
Type I classe A	120
Type I classe B	150
Type II	700



### 8.4.2. CONTROLE DU NOMBRE DE COUCHES

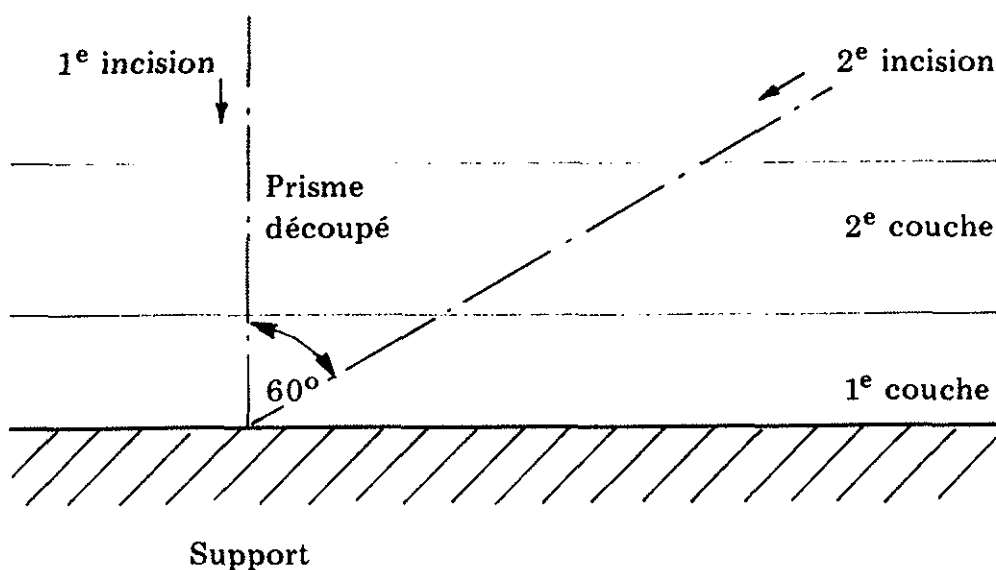
— Matériel :

Matériel à mettre à la disposition de la S.N.C.B. par l'adjudicataire lors du contrôle :

- lame de rasoir ou outil tranchant équivalent;
- loupe de grossissement 10 x minimum.

— Méthode :

On effectue deux incisions comme schématisé ci-après:



Nombre minimale de couches : 2.

### 8.4.3. OPERATION PARTICULIERE DE CONTROLE SE SITUANT PENDANT LA PERIODE DE GARANTIE

#### Farinage

A la fin de la première année de garantie, la mesure du farinage effectuée par la méthode du tampon de Kempf suivant norme DIN 53159 est au moins égale au degré 6 de l'échelle Standard KRONOS.

Ce contrôle est effectué par l'adjudicataire en présence du fonctionnaire dirigeant.

8.4.4.            **OPERATIONS DE CONTROLE A LA RECEPTION  
DEFINITIVE DES TRAVAUX DE PEINTURE**

— **Contrôle de l'épaisseur du film**  
(voir en 8.4.1.).

L'épaisseur du film est supérieure à 90 % de l'épaisseur imposée.

— **Contrôle de l'écaillage**

Le revêtement ne présente aucune trace d'écaillage.

— **Contrôle du cloquage**

Le revêtement ne présente aucune trace de cloquage.

— **Contrôle de la présence de moisissures**

Le revêtement ne présente aucune trace de moisissures.

— **Contrôle de l'uniformité de la teinte**

Localement, la teinte ne peut apparaître différente de celle de la zone qui l'entoure.



9

## CANALISATIONS

### 9.1. GENERALITES

Le présent article concerne :

- l'évacuation des eaux (descentes et égouts);
- les gaines à câbles et à canalisations électriques.

Les matériaux répondent aux prescriptions du chapitre 331 ou sont définis ci-après; les mortiers figurent à l'annexe 6.



## 9.2. MATERIAUX

- (+) Les documents d'adjudication précisent :
- la nature des matériaux;
  - la section (circulaire, carrée, rectangulaire);
  - les dimensions;
  - le cas échéant, la protection.

### 9.2.1. TUYAUX EN BETON

Voir 331.7.4.

### 9.2.2. TUYAUX EN ACIER

Les tuyaux sont en acier galvanisé et ont une épaisseur nominale de 1 mm avant revêtement.

Pour la galvanisation, voir 337.7.8.

### 9.2.3. TUYAUX EN FONTE

#### 9.2.3.1. Souches pluviales et dauphins

Les souches pluviales et les dauphins sont en fonte grise, à surfaces lisses et bitumées intérieurement à chaud.

La section correspond à celle du tuyau de descente.

- (+) Les documents d'adjudication précisent :
- la forme : droite ou coudée (dauphins);
  - l'aspect : uni ou cannelé;
  - l'épaisseur :  $4,5 \pm 1,0$  mm ou  $9 \pm 1,5$  mm;
  - la longueur : 1,00 m ou 1,50 m.

9.2.3.2. Gargouilles de trottoir

Les gargouilles sont en fonte grise coulée en sable.

L'épaisseur des parois est de  $10 \pm 2$  mm.

La longueur est égale à la largeur du trottoir.

La surface visible après pose est quadrillée et rendue antidérapante. Elle est percée pour permettre l'emboîtement du tuyau de descente.

(+) Les documents d'adjudication précisent la largeur au niveau du trottoir.

9.2.3.3. Protection

Voir 337.4.5.3.1.

9.2.4. TUYAUX EN AMIANTE-CIMENT SANS SOUDURE  
POUR BATIMENTS

9.2.4.1. Généralités

- Composition : les tuyaux sont composés d'un mélange uniforme de fibres d'amiante et de ciment.
- Aspect : la face intérieure est lisse; les découpes sont à arêtes vives.
- Age : quatre semaines au moins après fabrication.
- Marquage (obligatoire) :
  - date et origine de fabrication;
  - dimensions nominales;

9.2.4.2. Désignation

— Les tuyaux sont à emboîtement.

— Dimensions courantes :

— Longueur : 3, 4 et 5 m.

Diamètre intérieur (mm)	Epaisseur (mm)
80	7
100	7
150	8
200	9
300	10
400	12

9.2.4.3. Usage

— Descentes d'eaux pluviales.

9.2.4.4. Réception technique préalable

a) CONTROLE D'ASPECT ET DE DIMENSIONS.

On procède au contrôle sur 2 % des éléments fournis.

L'échantillon satisfait aux exigences ci-après :

— tolérances sur dimensions :

longueur :  $\pm 10$  mm;

diamètre intérieur : 80 à 150 mm :  $\pm 2$  mm  
200 mm :  $\pm 2,5$  mm  
300 mm :  $\pm 3$  mm  
400 mm :  $\pm 4$  mm;

épaisseur :  $\pm 1$  mm;

— texture uniforme dans la masse;

— aucune fente, aucun trou.



**b) ESSAIS.**

(+) Aucun essai n'est effectué sauf si le cahier spécial des charges l'impose.

L'échantillon comporte deux séries de deux tuyaux destinées :

- la première aux essais;
- la seconde aux contre-essais éventuels.

Les essais sont effectués suivant NBN 540.

(+) En outre, le cahier spécial des charges peut imposer et décrire un essai de résistance aux agents chimiques eu égard aux fluides transportés.

## 9.2.5. TUYAUX EN AMIANTE-CIMENT POUR ASSAINISSEMENT

### 9.2.5.1. Généralités

Voir 9.2.4.1.

(+) Lorsque les tuyaux sont destinés à transporter des eaux résiduaires spécialement agressives ou à être posés dans des sols particulièrement agressifs, le cahier spécial des charges spécifie la nature de ces eaux ou de ces sols.

(+) Si le cahier spécial des charges l'impose, les tuyaux doivent être revêtus intérieurement et/ou extérieurement d'un enduit à spécifier.

### 9.2.5.2. Désignation

— Séries de résistance :

Les tuyaux sont classés en fonction de leur résistance à l'écrasement. La charge transversale d'écrasement par mètre de longueur de tuyau est la charge

par unité de surface multipliée par le diamètre nominal du tuyau en mètres.

- (+) La charge par unité de surface correspond à :
- série I :  $60 \text{ kN/m}^2$  ;
  - série II :  $90 \text{ kN/m}^2$  .

- (+) — Les tuyaux sont du type :
- à bouts lisses;
  - à bouts tournés.

Les tuyaux sont liés par des manchons en amiante-ciment et des anneaux d'étanchéité en élastomère.

- (+) — Dimensions nominales courantes :
- Diamètre intérieur en mm :  
150, 200, 250, 300, 400, 500, 600, 800, 1 000.
  - Longueur : Diamètre  $\leq 200 \text{ mm}$  : 3 mm  
 $> 200 \text{ mm}$  : 4 mm

#### 9.2.5.3. Usage

- Ecoulement de fluides sans pression (égouts).
- Protection des câbles.

#### 9.2.5.4. Réception technique préalable

##### a) CONTROLE D'ASPECT :

Aucune fissure, fuite ou suintement.

##### b) ESSAIS :

- (+) Aucun essai n'est effectué sauf si le cahier spécial des charges l'impose.

L'échantillon comporte deux séries de deux tuyaux, d'un manchon et de deux anneaux, destinées :

- la première aux essais;
- la deuxième aux contre-essais éventuels.

Les essais sont effectués suivant NBN B22.102.

— Essai d'écrasement transversal :

La charge dont question au 9.2.5.2. correspond à une contrainte minimale de fissuration de  $33 \text{ N/mm}^2$  ( $36 \text{ N/mm}^2$  si l'essai est effectué sur des tuyaux secs).

— Epreuve à la pression hydraulique :

Lorsque l'épreuve à la pression hydraulique des tuyaux est imposée, on procède également à l'essai d'étanchéité sur joint selon DIN 19543.

## 9.2.6. TUYAUX D'EVACUATION EN PVC

### 9.2.6.1. Domaine d'application

On distingue les catégories de tuyaux ci-après :

1. Tuyaux enterrés : NBN 702 "Tubes en PVC non plastifié pour l'évacuation des eaux usées" est d'application.
2. Tuyaux de descente, posés à l'air libre ou encastrés dans la maçonnerie : NBN 703 "Tubes en PVC non plastifié pour l'évacuation des eaux pluviales" est d'application.

### 9.2.6.2. Dimensions courantes

Diamètre nominal (mm)	Epaisseur (mm)	
	Tuyaux enterrés	Tuyaux de descente
90	—	1,5
110	3	1,8
125	3,1	2
160	4	2
200	4,9	2,5
250	6,2	3,1

### 9.2.6.3. Aspect

Les tuyaux sont exempts de défauts tels que rayures, soufflures, grains et hétérogénéité des teintes.

Les tuyaux sont rectilignes et coupés d'équerre.

La flèche des tubes posés à plat doit être inférieure ou égale à 10 mm/m.

## 9.2.7. TUYAUX EN GRES VERNISSE

### 9.2.7.1. Généralités

Les tuyaux et accessoires en grès sont composés d'une pâte d'argile plastique ayant subi par la cuisson un commencement de vitrification. Ils sont recouverts d'une glaçure avant ou pendant la cuisson.

La texture des éléments est homogène, compacte et non lamellaire; la cassure est nette, les éléments doivent pouvoir être coupés.

Les éléments sonnés au maillet rendent un son clair. La glaçure fait corps avec la masse de l'élément et ne s'écaille pas sous le choc d'un marteau.

L'intérieur du collet et l'extrémité du bout mâle ne sont pas nécessairement pourvus de glaçure; ils peuvent être munis de rainures ou non selon la nature du matériau d'étanchéité des joints.

(+) Le cahier spécial des charges précise, le cas échéant, le type des joints :

- par mortier de ciment;
- par joints d'étanchéité élastique.

Dimensions nominales : 100 mm; 150 mm; 200 mm;  
250 mm; 300 mm; 400 mm;  
500 mm; 600 mm.

### 9.2.7.2. Caractéristiques techniques

Absorption d'eau par immersion :

$\leq 6 \%$  pour diamètre  $\leq 300$  mm;

$\leq 7 \%$  pour diamètre  $> 300$  mm.

Perméabilité des éléments : Nulle pour une pression interne de 0,5 bar.

Résistance à la flexion : Résistance moyenne  $\geq 15$  N/mm<sup>2</sup> (150 kgf/cm<sup>2</sup>);

avec valeur minimale individuelle  $\geq 13,5$  N/mm<sup>2</sup> (135 kgf/cm<sup>2</sup>).

### 9.2.7.3. Essais

(+) Le cahier spécial des charges stipule, le cas échéant, les essais imposés.

## 9.2.8. JOINTS ELASTIQUES

### 9.2.8.1. Généralités

On distingue les techniques d'assemblage où l'anneau de caoutchouc glisse ou roule sur les surfaces d'about des tuyaux au moment de l'emboîtement.

Dans le cas d'une liaison par glissement, l'anneau peut être collé ou coulé sur les abouts des tuyaux.

Le type, la forme et la dureté des anneaux correspondent respectivement à la forme, aux dimensions et à la finition des abouts afin de réaliser l'étanchéité et d'éviter la fissuration des embouts.

Les anneaux indépendants portent une inscription indiquant la marque, l'année de fabrication et la nature du caoutchouc.

### 9.2.8.2. Usage

#### a) TUYAUX EN GRES.

- Diamètre intérieur  $\leq 200$  mm : anneau en caoutchouc styrène-butadiène (en caoutchouc nitrilique si l'eau contient des produits hydrocarbonés) collé dans le manchon;
- diamètre intérieur  $> 200$  mm : anneau composé de deux éléments annulaires coulés dans le manchon et sur le bout mâle du tuyau.

#### b) TUYAUX EN BETON, EN AMIANTE-CIMENT OU EN PVC.

- Abouts lisses : anneau massif en caoutchouc styrène-butadiène;
- abouts non lisses : anneau cellulaire en caoutchouc styrène-butadiène.

### 9.2.8.3. Réception technique préalable

#### a) ASPECT DES ANNEAUX :

Les anneaux sont exempts de matières étrangères et de fissures; ils présentent une surface uniforme et lisse; ils ne présentent pas plus d'une soudure.

Avant la mise en œuvre, tous les anneaux sont testés par étirage de 50 %. Les anneaux dont l'aspect ne reste pas sans défaut pendant l'opération sont rejetés.

#### b) ESSAIS :

Le fonctionnaire dirigeant se réserve le droit de procéder aux essais. Il peut se contenter de résultats d'essais fournis par le fabricant des anneaux. Ces essais ne peuvent pas dater de plus de trois ans.

Un échantillon est composé de 9 anneaux par tranche de 500 anneaux (3 pour les essais, 6 pour les contre-essais éventuels).

— Caractéristiques (physiques et chimiques) et essais : voir STS 35 — 1<sup>e</sup> partie;

— Étanchéité du joint :

Le joint résiste à une pression de 0,5 bar. En plus, le joint reste étanche sous un déplacement longitudinal de 10 mm et un déplacement angulaire de 1°.

### 9.3. DESCENTES D'EAUX

Le travail comprend la fourniture et la pose des tuyaux, des moyens de fixation et des pièces spéciales.

Les tuyaux sont fixés à 2 cm environ du mur.

#### 9.3.1. TUYAUX EN ACIER

Les tuyaux sont assemblés par emboîtement de 4 cm sans soudure.

Les tuyaux sont fixés au moyen de colliers à charnières en acier galvanisé et reposent sur les colliers.

La distance entre deux fixations n'excède pas 3 m.

#### 9.3.2. TUYAUX EN AMIANTE-CIMENT

Les tuyaux sont fixés au moyen de colliers à charnières en acier galvanisé sur lesquels repose l'emboîtement.

La distance entre deux fixations n'excède pas 2,5 m.

#### 9.3.3. TUYAUX EN PVC

Les tuyaux sont fixés au moyen d'attaches en PVC. Par tuyau, une attache est fixe tandis que les autres permettent la libre dilatation du tuyau.

La distance entre deux fixations n'excède pas 2 m.

#### 9.3.4. ACCESSOIRES

Les souches et les dauphins sont maintenus en alignement avec le tuyau de descente au moyen de deux colliers à charnières en acier galvanisé.



La partie inférieure des souches est fixée dans le collier de l'égout ou de la gargouille.

Le cas échéant une pièce intermédiaire permet le raccord entre pièces de section et/ou de forme différentes.

Les gargouilles de trottoir sont posées au niveau du trottoir et encastrées dans le mortier de pose du dallage.

### 9.3.5.           FIXATION DES COLLIERS

#### 9.3.5.1.       Colliers fixés par crampons

La paroi-support est préforée de manière à permettre le serrage du crampon de fixation à section carrée; ce dernier est enfoncé sur toute sa longueur.

#### 9.3.5.2.       Colliers à visser

La paroi-support est préforée. La fixation se réalise par l'intermédiaire d'une cheville en PVC.

## 9.4. EGOUTS

Le travail comprend également les fouilles, la fondation, les joints, l'essai d'étanchéité, le raccord aux chambres de visite et aux descentes d'eau.

### 9.4.1. EXECUTION DES FONDATIONS

#### 9.4.1.1. Tuyaux en béton (armé ou non), en grès et en amiantement

(+) Les documents d'adjudication précisent, le cas échéant, la nature et les dimensions du lit de pose et du remblayage.

On distingue :

- le béton F;
- la sable stabilisé à raison de 100 kg de ciment par mètre cube;
- les éléments préfabriqués en béton;
- ou une combinaison des systèmes mentionnés ci-avant.

Au droit des joints des tuyaux, on ménage dans le lit de pose des niches temporaires permettant la finition des joints sur tout le pourtour des tuyaux, le contrôle de leur étanchéité et le logement des collets ou des raccords éventuels. Ces niches sont comblées avec un matériau identique à celui du lit de pose, après exécution des essais éventuels d'étanchéité de la canalisation.

#### 9.4.1.2. Tuyaux en PVC

Les tuyaux en PVC reposent sur un lit de sable de 5 cm. Jusqu'à 10 cm au-dessus des tuyaux, le remblayage est effectué au moyen de sable fin.

#### 9.4.2. POSE

- (+) Les documents d'adjudication ou le fonctionnaire dirigeant indiquent le tracé, le niveau, la contre-flèche (là où des tassements différentiels importants sont prévisibles) et la pente des égouts.

Les tuyaux sont posés d'aval en amont, l'emboîtement côté amont.

#### 9.4.3. EXECUTION DES JOINTS

- (+) Les documents d'adjudication imposent, le cas échéant, le joint élastique.

##### 9.4.3.1. Joint élastique

Les tuyaux sont assemblés de manière à comprimer uniformément l'anneau jusqu'à ce que l'ouverture du joint (vue de l'intérieur) soit réduite à environ 1 cm.

— Liaison glissante :

Afin de permettre le glissement et de limiter les contraintes dans le caoutchouc, l'anneau, la rainure éventuelle et la face de contact sont savonnés (sans addition de détergent) avant la mise en place.

— Liaison roulante :

Les surfaces et les anneaux ne peuvent pas être savonnés.

##### 9.4.3.2. Joint rigide au mortier de ciment

L'usage de ce joint implique que :

- les tuyaux sont posés sur une fondation stable, ne subissant ni déformation lors du remblayage ni tassements différentiels ultérieurs;
- les abouts des tuyaux ne sont pas vernissés.

Les joints sont remplis totalement et égalisés sur la face interne.

Le joint est à protéger contre le séchage trop rapide (danger de fissures de retrait) et contre l'enlèvement de mortier par l'eau dans le fond de la tranchée.

#### 9.4.4. ESSAI D'ETANCHEITE

Le fonctionnaire dirigeant se réserve le droit de procéder, avant remblayage à l'essai d'étanchéité suivant :

Chaque tronçon de canalisation entre deux chambres de visite est soumis à un essai d'étanchéité. La mise en charge est faite 24 heures avant le début de l'essai.

La pression interne est de 0,5 bar. La perte d'eau mesurée 3 heures après le début de l'essai ne peut pas dépasser 1 ‰ du volume total d'eau contenu dans le tronçon.

#### 9.4.5. CODE DE MESURAGE

La longueur portée en compte est celle mesurée selon l'axe de la canalisation entre les faces intérieures des chambres de visite.

La longueur des pièces spéciales est déduite et remplacée forfaitairement par un mètre.



## 9.5. CANIVEAUX DE CHUTE

Le travail comprend également les fouilles, la fondation, le raccord avec les canalisations et les fossés.

### 9.5.1. MATERIAUX

Les caniveaux sont préfabriqués en béton.

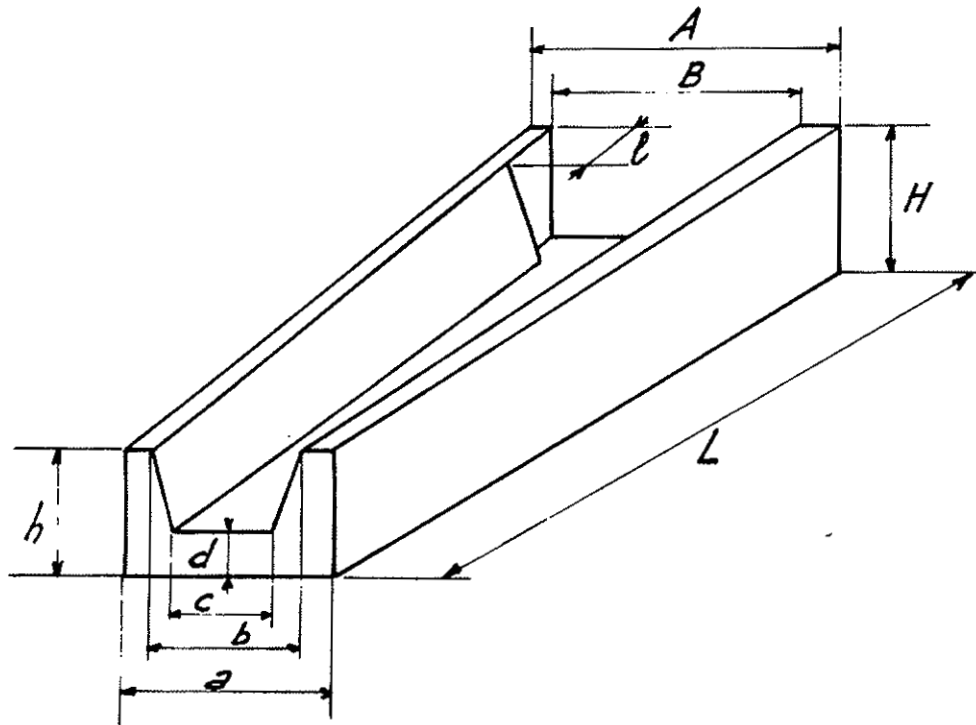
- (+) Les documents d'adjudication précisent le type (I ou II) : voir tableau IV.

### 9.5.2. POSE

- (+) Sauf indication contraire aux documents d'adjudication, les caniveaux sont posés sur une fondation en béton F de 10 cm d'épaisseur.



CANIVEAU DE CHUTE



Type	a	b	c	A	B	d	h	H	l	L
I	40	30	20	53	43	5	20	25 <sup>s</sup>	8	83
II	66	50	40	84	68	8	34	43	70	100

*Les cotes sont indiquées en cm*





## 9.6. GAINES A CABLES

Le travail comprend également les fouilles, la fondation, les joints, le raccord aux chambres de tirage.

- (+) Les documents d'adjudication précisent :
- le type de tuyaux : tuyaux en amiante-ciment selon 9.2.5. ou tuyaux en PVC selon 9.2.6.1.1.;
  - la profondeur de pose;
  - le diamètre nominal.

- (+) Sauf indication contraire aux documents d'adjudication, les tuyaux sont posés horizontalement.

Ils reposent sur toute leur longueur sur une assise de sable de 10 cm d'épaisseur et d'une largeur égale au diamètre des tuyaux majoré de 10 cm.



## 9.7. GAINES POUR CONDUCTEURS ELECTRIQUES

### 9.7.1. MATERIAUX

Les gaines sont réalisées en matière plastique pliable et lisse.

(+) Sauf indication contraire aux documents d'adjudication, le diamètre nominal est de :

- 25 mm pour les installations d'éclairage;
- 75 mm pour les câbles d'alimentation.

### 9.7.2. MISE EN ŒUVRE

Les tubes, encastrés dans le béton, sont mis en œuvre selon les plans et les indications du fonctionnaire dirigeant.

#### a) Tubage pour installations d'éclairage :

Le tubage est interrompu au droit des niches de tirage et de part et d'autre des appareils d'éclairage.

(+) Les documents d'adjudication définissent les emplacements, la forme et les dimensions des niches (entre-distances  $\leq 10$  m).

Les tubages sont réalisés d'une pièce entre les niches. Les tubes dépassent suffisamment le flanc des niches pour permettre le placement d'une douille d'extrémité. Les gaines sont pourvues d'un fil de tirage de 1,5 mm en acier galvanisé à chaud ou d'un fil de tirage en matière plastique de qualité équivalente.

L'installation répond aux prescriptions légales belges concernant les installations électriques.

**b) Tubage pour câbles d'alimentation :**

(+)

La mise en œuvre des tubes est réalisée de manière à permettre l'évacuation des eaux de condensation. Sauf indication contraire aux documents d'adjudication, les tubes se terminent à flanc du béton.

En principe, les tubes sont d'une seule pièce. Si cela s'avère irréalisable, la liaison des tronçons est réalisée au moyen de raccords collés.

Toutes les gaines sont pourvues d'un fil de tirage de 3 mm en acier galvanisé à chaud.

Après mise en œuvre du fil de tirage, les tubages sont obturés au moyen de papier et de mortier de ciment maigre.

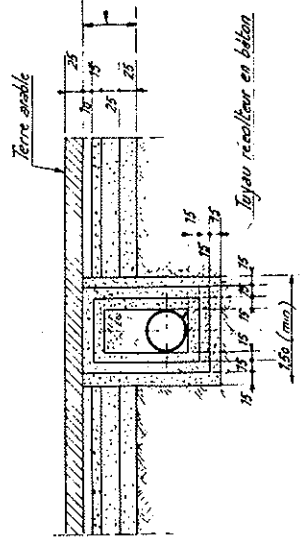
9.8. **CHAMBRES DE VISITE — CHAMBRES DE TIRAGE  
— PUISARDS**

Les matériaux sont conformes au chapitre 331, les mortiers figurent à l'annexe 6.

- (+) Les documents d'adjudication précisent :
- le type de chambre ou de puisard (voir figures 2 à 7);
  - le type de couvercle;
  - les dimensions principales.
- (+) Sauf indication contraire aux documents d'adjudication, la mise en œuvre d'éléments préfabriqués de mêmes dimensions principales est autorisée moyennant accord préalable du fonctionnaire dirigeant. Dans ce cas, les épaisseurs minimales suivantes sont imposées :
- radier : 15 cm;
  - parois : 9 cm.



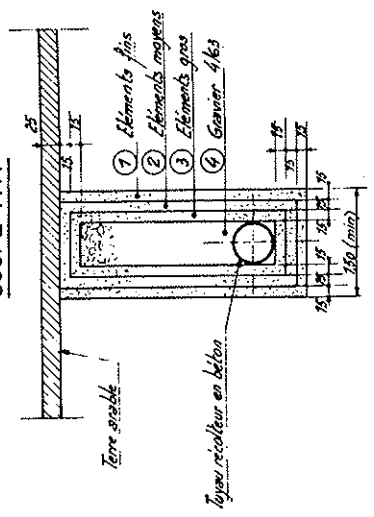
COUPE B-B



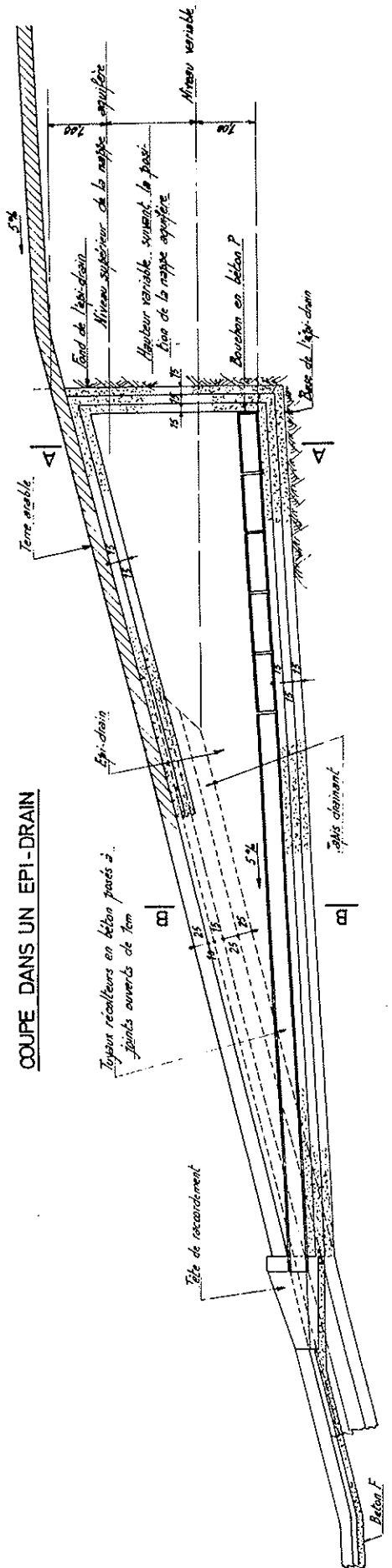
Tapis drainant composé de :

- 1) Couche de propreté en sable gros : 10cm
- 2) Concrète caillasse Ekt : 15cm
- 3) Éléments moyens : 25cm
- 4) Éléments fins : 25cm

COUPE A-A



COUPE DANS UN EPI-DRAIN



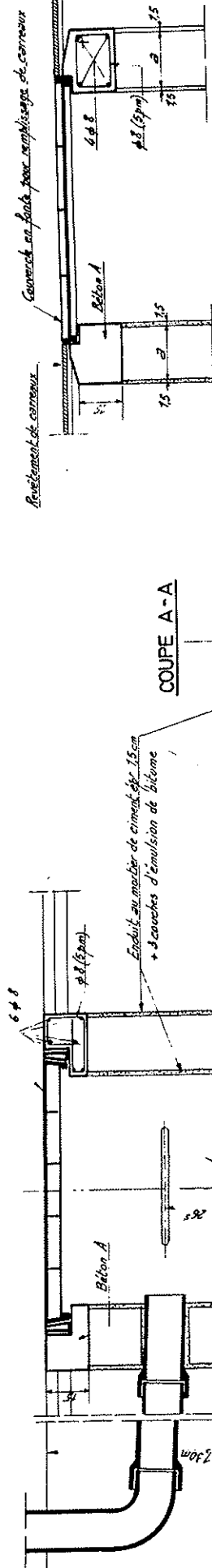


[337] CHAMBRE DE VISITE EN MAÇONNERIE DE BRIQUES

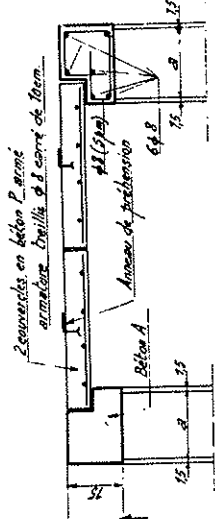
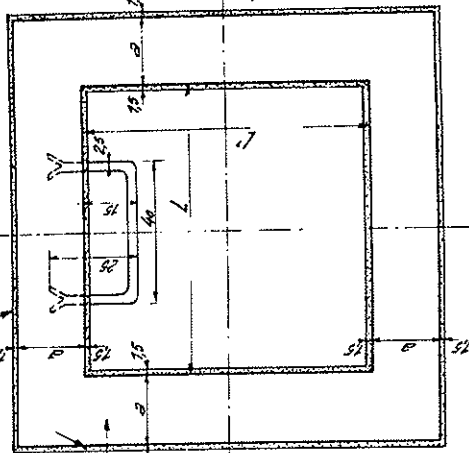
FIGURE 2

Couvertre en fonte avec ou sans remplissage de béton (à spécifier ainsi que la charge de rupture).

COUPE B-B



COUPE A-A



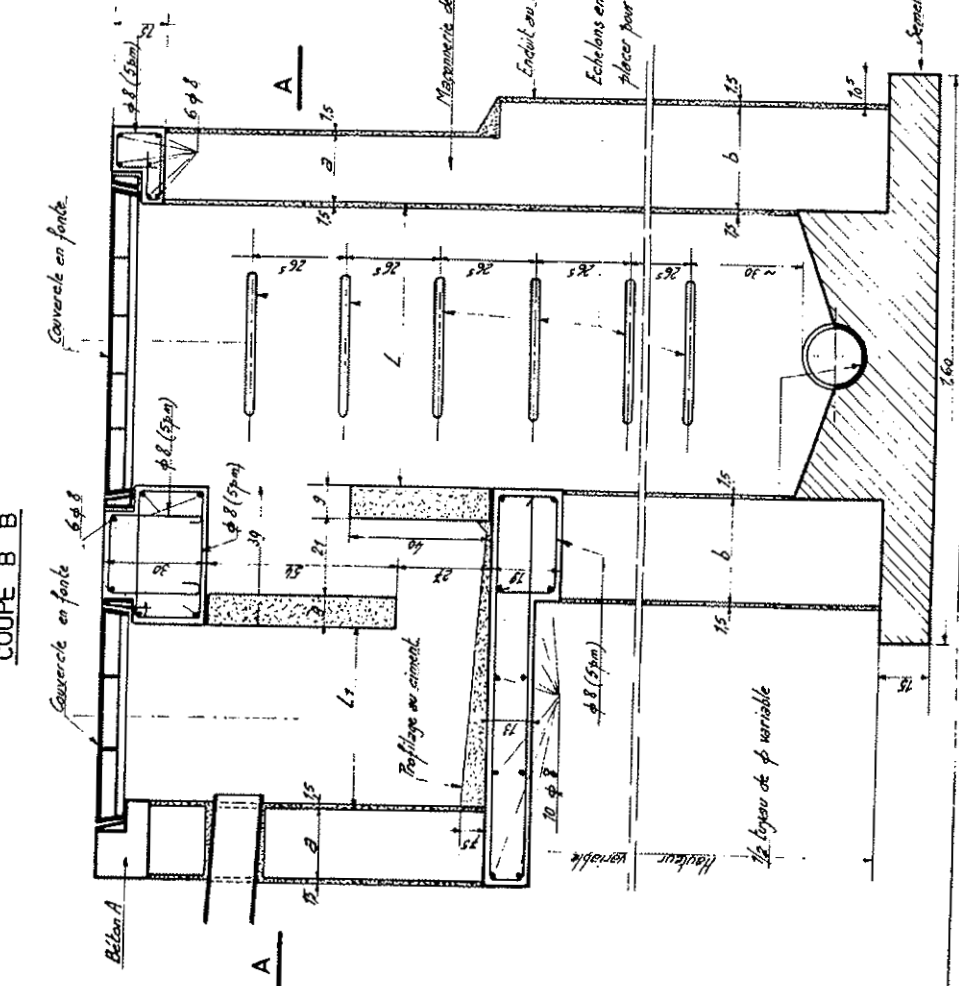
L x L	Profondeur
0.70 x 0.70	0.80
0.80 x 0.80	1.00
0.90 x 0.90	1.20
1.00 x 1.00	1.40
1.10 x 1.10	1.60
1.20 x 1.20	1.80

Épaisseur des murs	
a	de 0 à 1.30
b	de 1.31 à 2.50
+ de 2.51	
39 cm	

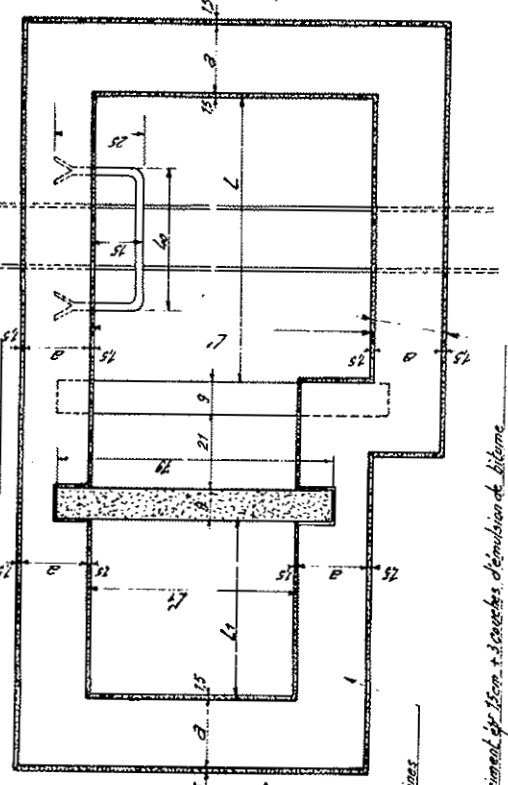
CHAMBRE SIPHONIQUE EN MAÇONNERIE DE BRIQUES - TYPE I

FIGURE 3

COUPE B-B



COUPE A-A



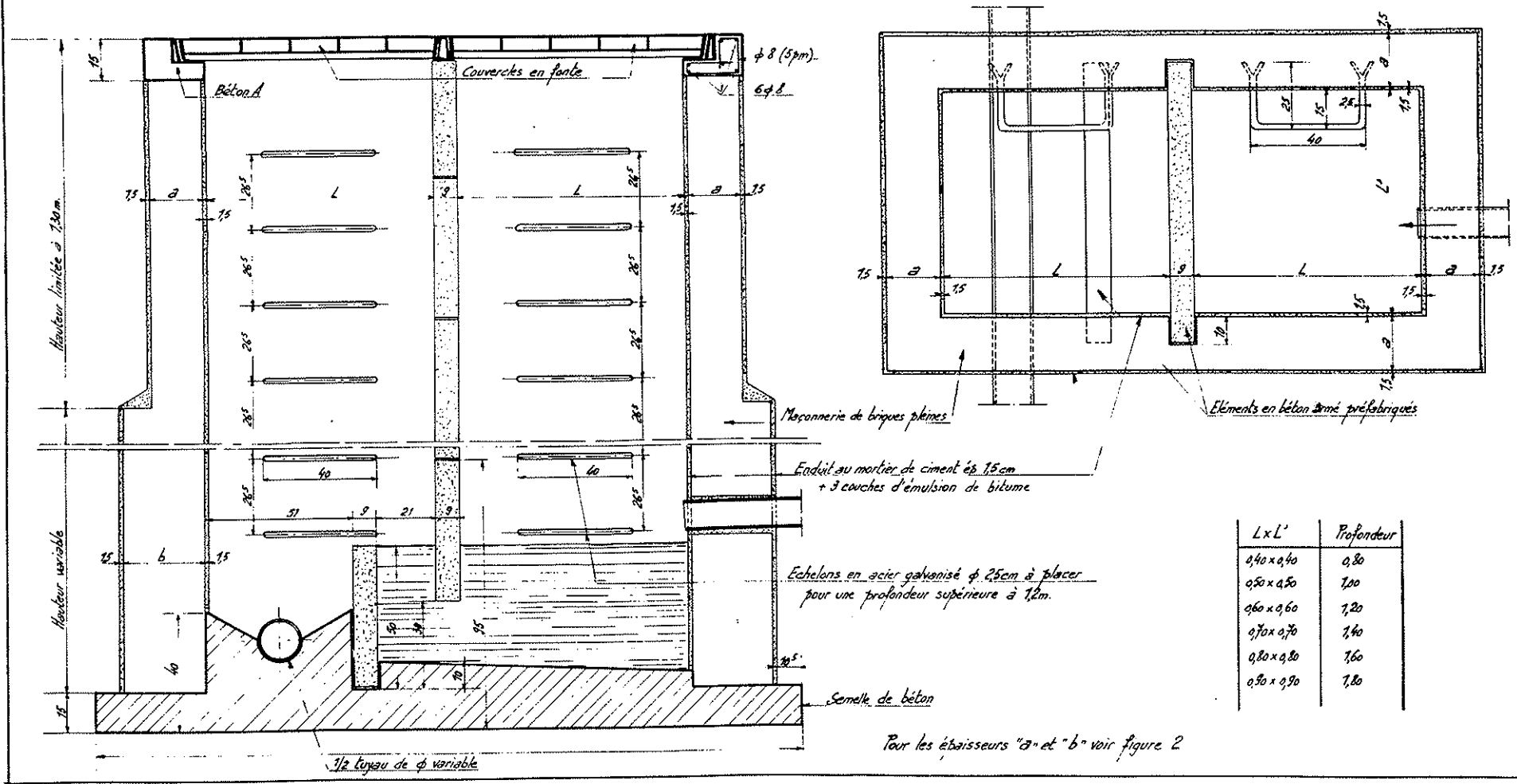
L x L' - L x L''	Profondeur
0,40 x 0,40	0,80
0,50 x 0,50	1,00
0,60 x 0,60	1,20
0,70 x 0,70	1,40
0,80 x 0,80	1,60
0,90 x 0,90	1,80

Pour les épaisseurs "a" et "b" voir figure 2

337

CHAMBRE SIPHONIQUE EN MAÇONNERIE DE BRIQUES TYPE II

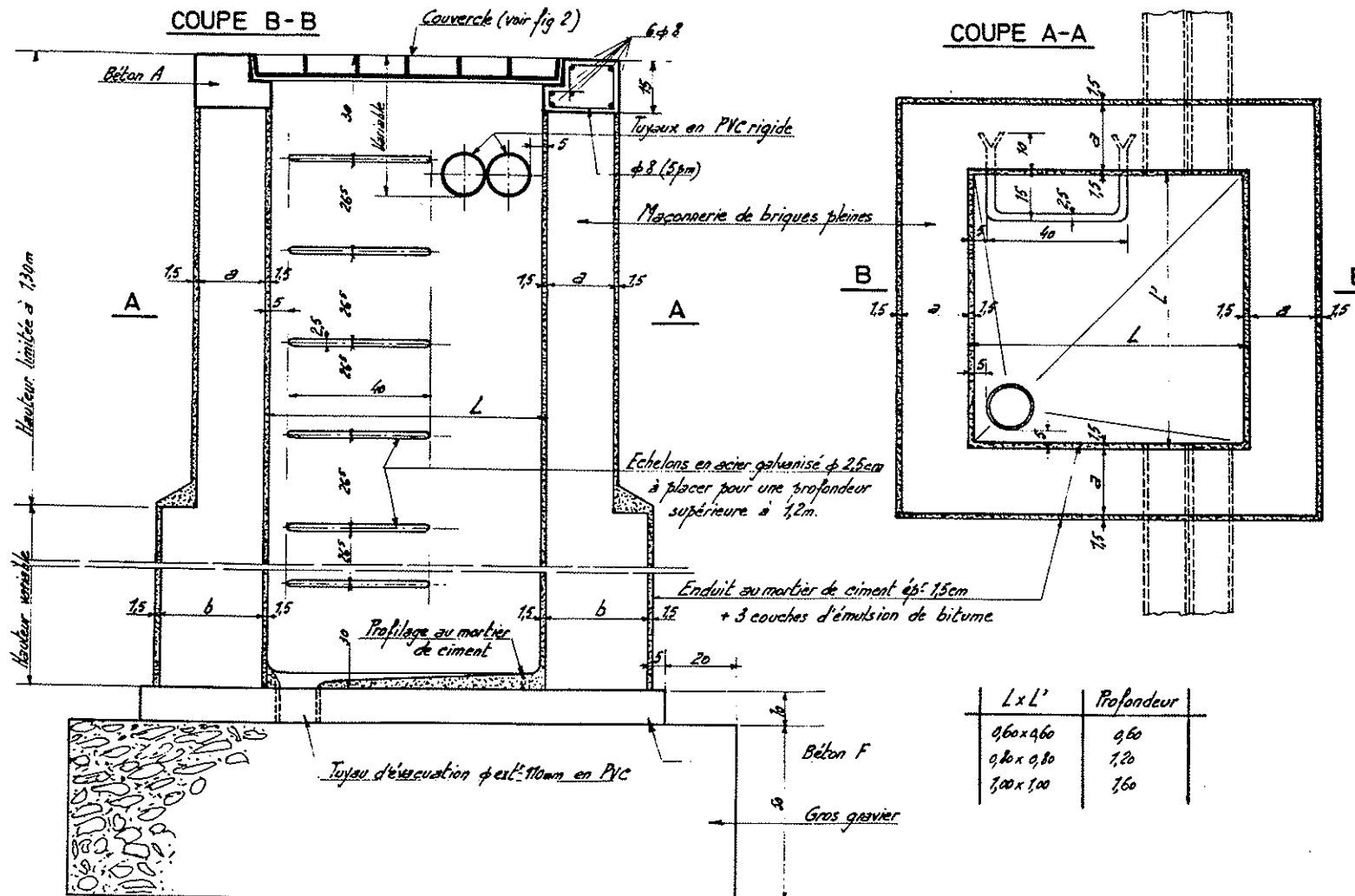
FIGURE 4



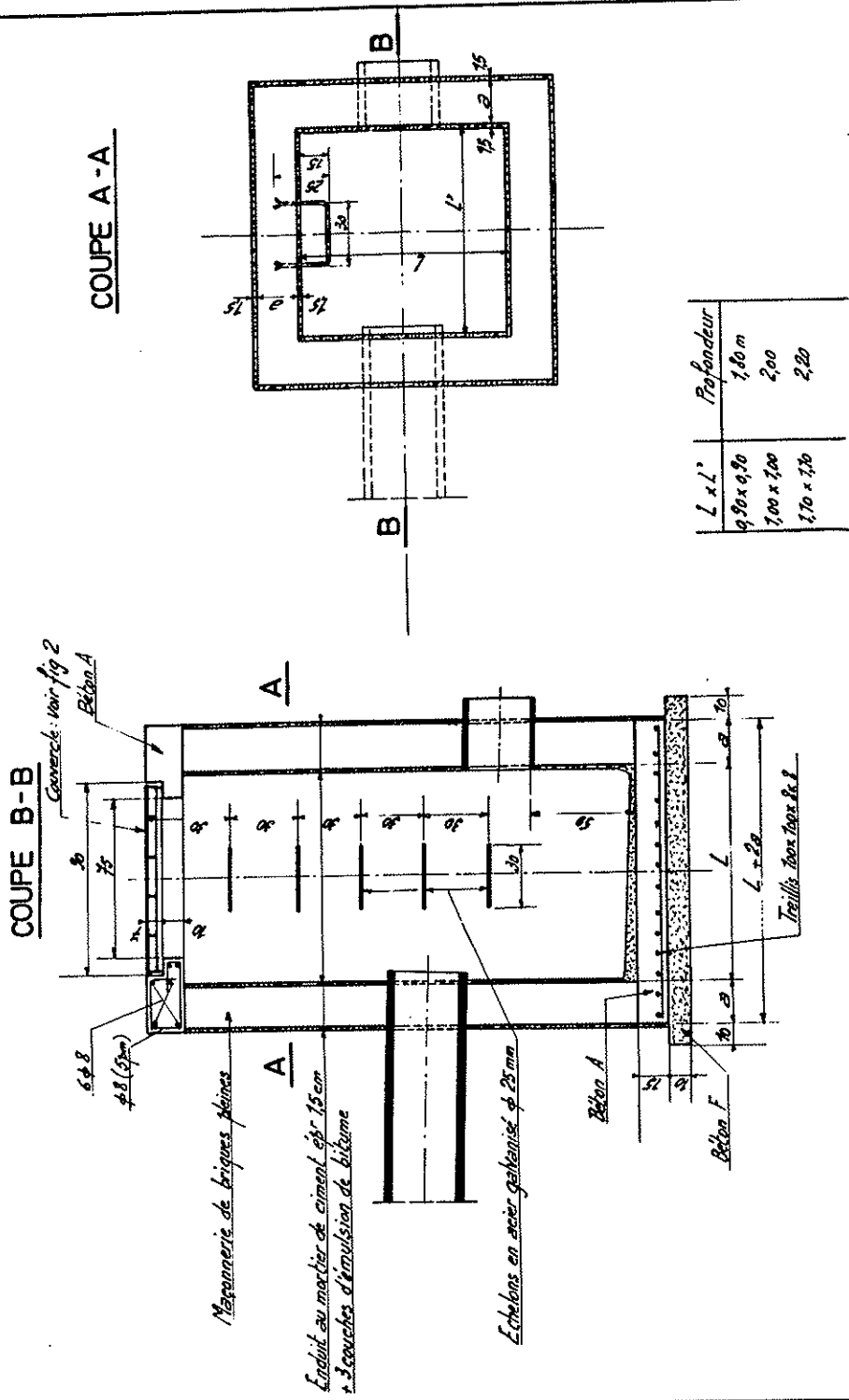
337

CHAMBRE DE TIRAGE EN MAÇONNERIE DE BRIQUES

FIGURE 5



Pour les épaisseurs "a" et "b" voir figure 2



Sur l'épaisseur "a" voir figure 2

