



**ZAC des Portes de Bondoufle  
« LE GRAND PARC »**

**DOSSIER DE CONSULTATION DES ENTREPRISES**

**TRANCHE E, F et G**

**PE 3.1 Cahier des Clauses Techniques Particulières (C.C.T.P)**

**LOT 03 Eclairage Public – Electricité (BT + HTA)**

| Indice | Modifications        | Date             |
|--------|----------------------|------------------|
| 0      | Création du document | 10 novembre 2025 |
|        |                      |                  |
|        |                      |                  |
|        |                      |                  |
|        |                      |                  |
|        |                      |                  |
|        |                      |                  |
|        |                      |                  |

## SOMMAIRE

|          |   |          |
|----------|---|----------|
| <b>1</b> | <b>GENERALITES.....</b>   | <b>4</b> |
| <b>2</b> | <b>DESCRIPTION DES OUVRAGES.....</b>                              | <b>4</b> |
| 2.1      | DÉCOMPOSITION DES TRAVAUX PAR TRANCHES.....                       | 4        |
| 2.2      | DESSINS CONTRACTUELS .....  | 4        |
| 2.3      | LIMITES DE PRESTATIONS .....                                      | 5        |
| 2.4      | TRAVAUX GENERAUX/ TRAVAUX PREPARATOIRES .....                     | 5        |
| 2.5      | RESEAUX ET MATERIELS.....   | 6        |
| <b>3</b> | <b>PROVENANCE - QUALITE DES MATERIAUX .....</b>                   | <b>8</b> |
| 3.1      | PROVENANCE DES MATERIAUX.....                                     | 8        |
| 3.2      | TERRASSEMENTS.....  | 9        |
| 3.2.1    | Remblais provenant des déblais .....                              | 9        |
| 3.2.2    | Remblais d'apport.....  | 9        |
| 3.2.3    | Préparation et stockage des matériaux extraits ou d'apport .....  | 9        |
| 3.2.4    | Essais sur remblais .....   | 9        |
| 3.2.5    | Limon .....   | 10       |
| 3.3      | VOIRIE ET REVETEMENTS .....                                       | 10       |
| 3.3.1    | Agrégats pour béton et mortier.....                               | 10       |
| 3.3.2    | Béton et mortier .....  | 10       |
| 3.3.3    | Géotextiles .....   | 11       |
| 3.3.4    | Chaux & ciment pour le traitement des sols.....                   | 11       |
| 3.3.5    | Sable de rivière .....  | 12       |
| 3.3.6    | Sable pour aires de jeux.....                                     | 13       |
| 3.3.7    | Sable pour terrains de pétanque .....                             | 13       |
| 3.3.8    | Granulats.....  | 13       |
| 3.3.9    | Spécification des granulats .....                                 | 13       |
| 3.3.10   | Spécifications particulières .....                                | 16       |
| 3.3.11   | Grave 0/20 .....  | 18       |
| 3.3.12   | Grave 0/31,5.....   | 19       |
| 3.3.13   | Tout venant .....   | 20       |
| 3.3.14   | Limon .....   | 20       |
| 3.3.15   | Couches de cure sur grave traitée.....                            | 20       |
| 3.3.16   | Granulats pour béton de ciment .....                              | 20       |
| 3.3.17   | Liants hydrauliques.....  | 20       |
| 3.3.18   | Eau de malaxage.....  | 21       |
| 3.3.19   | Bétons et mortiers courants de ciment.....                        | 21       |
| 3.4      | FOURNITURES POUR RESEAU D'ECLAIRAGE.....                          | 23       |
| 3.4.1    | Câble principal basse tension.....                                | 23       |
| 3.4.2    | Mise à la terre (câble et tranchée réalisée par le lot VRD) ..... | 23       |
| 3.4.3    | Coffrets .....  | 23       |
| 3.4.4    | Armoires de commande .....  | 24       |
| 3.4.5    | Dans les tranchées et aux points de raccordement .....            | 25       |
| 3.4.6    | Anti-vol de câble : .....   | 26       |
| 3.4.7    | Réglage.....  | 26       |
| 3.4.8    | Massif Pour Candélabre .....                                      | 26       |
| 3.4.9    | Mâts d'éclairage :.....   | 27       |
| 3.4.10   | Numérotation des points lumineux.....                             | 27       |
| 3.4.11   | Candélabres.....  | 27       |
| 3.4.12   | Finition et peinture du matériel .....                            | 28       |

|             |  |           |
|-------------|--|-----------|
| <b>3.5</b>  | <b>ELECTRICITE HTA - BT.....</b>   | <b>28</b> |
| 3.5.1       | Câbles BT.....   | 28        |
| 3.5.2       | Boîtes de dérivation.....  | 28        |
| 3.5.3       | Coffrets et matériel de branchement.....                                   | 28        |
| <b>3.6</b>  | <b>STOCKAGE DES FOURNITURES ET MATERIAUX .....</b>                         | <b>29</b> |
| <b>3.7</b>  | <b>RECEPTION DES MATERIAUX.....</b>  | <b>29</b> |
| <b>3.8</b>  | <b>METHODES ET PRISES EN CHARGE DES ESSAIS DE CONTROLE .....</b>           | <b>29</b> |
| <b>4</b>    | <b>MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX .....</b>                                  | <b>30</b> |
| <b>4.1</b>  | <b>TRAVAUX PREPARATOIRES .....</b>   | <b>30</b> |
| 4.1.1       | Etat des lieux.....  | 30        |
| 4.1.2       | Implantation .....   | 30        |
| <b>4.2</b>  | <b>PRESCRIPTIONS PARTICULIERES .....</b>                                   | <b>30</b> |
| <b>4.3</b>  | <b>LIVRAISON ET TRANSPORT.....</b>   | <b>31</b> |
| <b>4.4</b>  | <b>CARACTERISTIQUES SPECIFIQUES AU RESEAU D'ECLAIRAGE.....</b>             | <b>31</b> |
| 4.4.1       | Câbles.....  | 31        |
| 4.4.2       | Massif pour candélabres.....   | 31        |
| 4.4.3       | Mise en œuvre des candélabres.....   | 32        |
| 4.4.4       | Mise en œuvre de luminaire.....  | 33        |
| 4.4.5       | Prises de courant pour éclairage festif .....                              | 33        |
| <b>4.5</b>  | <b>BETONS.....</b>   | <b>33</b> |
| 4.5.1       | Bétons (ref. CCTG fasc.63-chap. 2) .....                                   | 33        |
| 4.5.2       | Mise en œuvre des bétons .....   | 34        |
| <b>4.6</b>  | <b>RENCONTRE DE CANALISATIONS DIVERSES .....</b>                           | <b>34</b> |
| 4.6.1       | Dispositions Générales.....  | 34        |
| 4.6.2       | Retards causes par des aléas. ....   | 35        |
| <b>4.7</b>  | <b>MESURES DE SECURITE .....</b>   | <b>35</b> |
| 4.7.1       | Plan de prévention de sécurité et de protection de la sante.....           | 35        |
| <b>4.8</b>  | <b>CONSTAT D'ACHEVEMENT DES TRAVAUX ET HOMOLOGATION.....</b>               | <b>36</b> |
| <b>4.9</b>  | <b>REMISE EN ETAT DES ACCES AU CHANTIER ET DES AIRES DE STOCKAGE .....</b> | <b>36</b> |
| <b>4.10</b> | <b>RECEPTION ET GARANTIE DES TRAVAUX. ....</b>                             | <b>36</b> |
| <b>4.11</b> | <b>CLAUSES ET CONDITIONS GENERALES .....</b>                               | <b>37</b> |
| <b>5</b>    | <b>CONTROLES ET ESSAIS .....</b>   | <b>37</b> |
| <b>5.1</b>  | <b>CONTROLES.....</b>  | <b>37</b> |
| <b>5.2</b>  | <b>ESSAIS.....</b>   | <b>37</b> |
| 5.2.1       | Essais et vérifications réglementaires.....                                | 37        |
| 5.2.2       | Essais de fonctionnement .....   | 37        |
| 5.2.3       | Essais et mise sous tension des candélabres .....                          | 38        |
| 5.2.4       | Consuel .....  | 38        |
| <b>6</b>    | <b>RECOLEMENT .....</b>  | <b>38</b> |
| <b>6.1</b>  | <b>RELEVÉ DES OUVRAGES .....</b>   | <b>38</b> |
| <b>6.2</b>  | <b>PLAN DE RECOLEMENT .....</b>  | <b>38</b> |

## **1 GENERALITES**

Le présent CCTP vient à la suite du CCTP généralités, commun à tous les lots, (pièce PE0.1). L'entrepreneur tiendra compte dans son étude des demandes, prescriptions et préconisations formulées dans ces deux C.C.T.P

Le présent CCTP s'applique au lot n°3 Éclairage public et SLT. Il précise, les descriptions techniques des travaux, les modalités d'exécution et les matériaux nécessaires à la réalisation des travaux d'éclairage public ZAC des Portes de Bondoufle « Le Grand Parc ».

## **2 DESCRIPTION DES OUVRAGES**

### **2.1 DÉCOMPOSITION DES TRAVAUX PAR TRANCHES**

Les travaux à réaliser et leur exécution sont précisément décrits par :

- L'ensemble des fascicules du CCTG qui définissent les règles et les conditions d'exécution
- Le présent CCTP
- Les DQE et BPU
- Les plans joints au dossier

Les travaux seront réalisés en autant de phases que les conditions techniques, économiques et administratives l'imposent. Aucune plus-value ne sera attribuée à ce titre à l'entrepreneur.

Le phasage des travaux par lot, par secteurs et par ordre de priorité est défini sur le plan de phasage et sur le planning prévisionnel des travaux joints au présent dossier. Ce planning sera à détailler par l'entreprise lors de la préparation de chantier.

### **2.2 DESSINS CONTRACTUELS**

Les plans techniques faisant partie du dossier d'appel d'offres sont des plans de principe dont l'entrepreneur devra vérifier le contenu avant la remise de son offre. L'entrepreneur sera seul responsable des quantités et des prix.

Les réserves éventuelles seront formulées au moment de la soumission. Aucune contestation ne sera admise après remise de l'offre.

Les travaux à exécuter sont définis par les pièces dessinées et par le CCTP.  
L'ensemble de ces documents constitue un tout, qui définit la prestation.

Une omission sur un dessin par rapport au CCTP ou réciproquement, n'aura pas l'effet de soustraire l'Entrepreneur à l'obligation d'exécuter les ouvrages tels qu'ils sont, soit décrits, soit dessinés, pour le montant global et forfaitaire inscrit au marché.

Il appartiendra aux soumissionnaires, au cours de l'étude détaillée qu'ils feront en vue de l'établissement de leur offre de prix, de signaler, le cas échéant, au Maître d'Œuvre, les omissions, les imprécisions, les doubles emplois ou les contradictions qu'ils auraient pu relever dans les documents qui leur auront été remis et de demander les éclaircissements nécessaires.

L'Entrepreneur ne pourra, en conséquence, se prévaloir d'aucune erreur ou omission susceptible d'être révélée dans les pièces du marché pour refuser ou interrompre l'exécution des travaux nécessaires au complet achèvement des travaux dus à leur lot suivant les règles de l'Art et selon les précisions données sur les plans et CCTP ou pour prétendre ultérieurement à un supplément au prix global souscrit.

## 2.3 LIMITES DE PRESTATIONS

L'entrepreneur étant soumis aux règles de l'art, il devra, outre les ouvrages énumérés au présent descriptif ou figuré sur les plans, tous les menus travaux de sa profession, ainsi que les fournitures nécessaires à leur parfait et complet achèvement et en particulier :

- Demandes de toute nature auprès des administrations,
- Signalisation des abords de chantier, nettoyage du chantier et des chaussées,
- Réfection des routes et des ouvrages détériorés par des engins,
- Prise en compte de l'ensemble des détails et sujétions représentées sur les plans ; ces détails pourront évoluer lors de la mise au point de l'exécution,
- Obtention avant exécution de ses travaux, des réservations tous corps d'état,
- Protection des ouvrages réalisés sur la partie privée et publique.
- La participation du représentant de l'entreprise aux réunions de chantier
- L'ouverture de la fouille pour la fondation, la pose du massif et la remonté du câble de terre et des fourreaux seront à la charge du Lot 03 Eclairage. Cette prestation devra être réalisée de manière coordonnée avec le lot VRD (en phase finitions).
- Le câble de terre et les fourreaux seront posés préalablement en tranchée par le lot VRD.

## 2.4 TRAVAUX GENERAUX/ TRAVAUX PREPARATOIRES

Les travaux généraux et travaux préparatoires consistent à réaliser les prestations suivantes :

- L'ensemble des déclarations d'intention de commencement de travaux et leur diffusion.
- Le nettoyage du terrain, sur l'emprise des travaux à réaliser. L'entreprise devra prendre connaissance de l'état actuel du terrain, pour estimer au mieux le nettoyage nécessaire pour l'exécution des travaux et sera inclus dans sa proposition de prix,
- Le nettoyage après les travaux réalisés
- Rédaction du PAQ (Plan d'Assurance Qualité)
- Le planning d'exécution des travaux
- Le Dossier d'exécution et mise à jour pendant toute la durée du chantier des plans d'exécution liés aux travaux
  - ↳ Le dossier d'exécution contiendra la note de calcul de dimensionnement des câbles.
  - ↳ Le dossier d'exécution contiendra une étude d'éclairage global sur l'emprise des travaux à réaliser.
- Les essais, le piquetage, les implantations, le piquetage avec les concessionnaires et la mise à jour des plans de réseaux existants,
- Les implantations nécessaires à la réalisation des ouvrages,
- Sondages destinés à identifier la position précise des réseaux enterrés
- La signalisation liée aux travaux à réaliser et l'entretien de la signalisation pendant toute la durée des travaux.
- Les terrassements et l'exécution d'une zone destinée au cantonnement de chantier, avec l'abattage des arbres au droit de la zone d'installation de chantier si nécessaire,
- Les installations de chantier particuliers nécessaires à la réalisation des travaux de ce lot : L'amené et le repli des baraquements de chantier liés à l'entreprise, ainsi que l'entretien :
- La reprise des fourreaux d'éclairage en attente posés par le lot VRD,

- La reprise de câblette de terre en attente posés par le lot VRD,
- La mise en place d'un éclairage provisoire (30 mâts bois sur plots béton, câblés et raccordés) y compris évacuation complète à l'issue des travaux.
- Le déplacement dès que nécessaire des poteaux bois (mâts provisoires) pour la réalisation des travaux de VRD (Finitions)

## **2.5 RESEAUX ET MATERIELS**

Les travaux liés aux réseaux d'éclairage public :

- La fourniture et la pose de tous les câbles et appareils permettant la réalisation de l'éclairage public,
- La jonction des câbles projetés sur les câbles existants,
- Le branchement au réseau BT et le coffret Enedis
- L'ouverture et la fermeture de la fouille pour la fondation, la pose du massif et la remonté du câble de terre et des fourreaux seront à la charge du Lot 03 Eclairage. Cette prestation devra être réalisée de manière coordonnée avec le lot VRD.
  - Le câble de terre et les fourreaux seront posés préalablement en tranchée par le lot VRD.
- Le tirage des câbles servants à l'alimentation des candélabres
- La fourniture et pose des candélabres,
- La fourniture et pose des arceaux de protection pour les candélabres
- Les essais imposés

Les travaux sous-entendent les prestations qui suivent,

- Maintenir les éclairages provisoires tant qu'ils ne sont pas remplacés par le définitif.
- Les remontées aéro-souterraines pour raccorder le réseau neuf sur le réseau provisoire (maintenu sur les tronçons non réalisés en définitif).
- La fourniture, la pose, le raccordement des câbles, la mise en place d'un système anti-vol
- Dépose des appareils d'éclairage public existants, y compris dépose des réseaux existants apparents et mise en sécurité hors tension de l'ancien réseau.
- Fourniture et pose des réseaux électriques enterrés y compris tous les accessoires de raccordements électriques et dérivations.
- Réalisation des massifs de candélabres.
- Fourniture et pose des appareils d'éclairage prescrits,
- Présentation obligatoire d'échantillons de manière comparative, pour agrément du maître d'œuvre lumière.
- Mise en œuvre des modifications d'appareils nécessaires précisées au dossier et présentation du résultat de ces modifications pour validation du maître d'œuvre lumière.
- Réception des matériels du lot, pose et raccordement conformes aux plans et pièces écrites.
- Fourniture de tous les accessoires, mentionnés ou pas en liste de matériel du dossier, notamment les accessoires de serrurerie, nécessaires à la réalisation de l'installation.
- Mise en peinture de ces accessoires, teinte soumise à l'agrément du maître d'œuvre.
- Implantations des appareils conformément aux plans fournis,
- Réalisation des réseaux électriques, y compris comptage, protections et circuits de commande.
- Raccordements électriques conformément aux indications du fabricant du matériel à installer, aux normes en vigueur et aux prescriptions du maître d'œuvre.
- Séances d'essais électriques nécessaires au fonctionnement correct de l'installation, essais des commandes, alimentations et protections.
- Réglages lumière
- Mise au point et fourniture du cahier d'exploitation.

- Les voies cyclables à l'intérieur du parc ne seront pas éclairées. En revanche, prévoir la pose de fourreaux (Ø 63 en TPC) et de chambres.
- S'assurer que les candélabres projetés à proximité des noues soient à l'écart de l'écoulement des eaux, s'assurer que les interventions de maintenance puissent être effectuées en toute sécurité et que les accès aux différents candélabres puissent être aisés pour des véhicules de type « PEMP ».
- Fourniture des matériels de première opération de maintenance (sources lumineuses) au service en charge de l'exploitation des installations.
- Récolement des ouvrages et notamment des fourreaux et câbles BT devront impérativement être réalisés en tranchée ouverte par le géomètre expert de la ZAC
- Mise au point et fourniture du dossier des ouvrages exécutés (D.O.E.) préalablement aux opérations de réception.

#### Les travaux liés au réseau Basse Tension (BT)

- Les coordinations préalables à tous travaux avec Enedis
- Les études d'exécution
- L'établissement et l'obtention des dossiers administratifs article R323-25 selon chartre graphique Enedis pour chaque raccordement de lot.
- L'exécution des fouilles y compris tous étalements, blindages et épaissements quelles que soient l'importance et la nature pour la mise en place des BT et des ouvrages.
- La fourniture et la pose des câbles BT depuis les points de raccordement dans les postes de Distribution Publique jusqu'aux coffrets en limite de lot y compris raccordement sur coffrets électriques
- Le récolement en tranchée ouverte par un géomètre expert y compris récolement du poste HTA et coffrets BT
- La réalisation d'un PGOC selon chartre graphique Enedis
- La fourniture des fourreaux de protection des câbles.
- La mise en œuvre du lit de pose en sable, le recouvrement des câbles en sable, la pose du grillage avertisseur et le remblai de la tranchée.
- La fourniture et la pose des coffrets équipés
- La fourniture et pose des accessoires nécessaires au fonctionnement du réseau (socles fausse coupure, mise à la terre, boîte double dérivation, etc... )
- Les remblais y compris test de compactage
- Les essais sur les câbles BT et boîtes de jonction avant remblaiement pour s'assurer qu'il n'y a pas d'humidité ni dans les câbles BT, ni dans les boîtes de jonction
- Fourniture des attestations de fin de travaux
- Fourniture des PV de mise à la terre
- Pénétration des câbles BT y compris étiquetage et épanouissement des câbles dans le poste HTA
- La mise en service et les essais.

#### Les travaux liés au réseau HTA

- Les coordinations préalables à tous travaux avec Enedis
- Les études d'exécution
- L'exécution des fouilles y compris tous étalements, blindages et épaissements quelles que soient l'importance et la nature pour la mise en place des BT et des ouvrages
  - Y compris croisement et ou longuement de réseaux existants
  - Y compris entretien et protection de la tranchée entre l'ouverture, la pose du câble HTA par Enedis, le récolement et les remblais
- Le récolement en tranchée ouverte par un géomètre expert
- La réalisation d'un PGOC selon chartre graphique Enedis
- La fourniture des fourreaux de protection des câbles.
- La mise en œuvre du lit de pose en sable, le recouvrement des câbles en sable, la pose du grillage avertisseur et le remblai de la tranchée.

- Les remblais y compris test de compactage
- Pénétration et raccordement des câbles HTA dans le poste à la charge d'Enedis

Les travaux sous-entendent les prestations qui suivent,

- Fourniture et pose des réseaux électriques enterrés y compris tous les accessoires de raccordements électriques et dérivations.
- Réalisation des massifs,
- Fourniture et pose des appareils prescrits,
- Présentation obligatoire d'échantillons de manière comparative, pour agrément du maître d'œuvre lumière.
- Mise en œuvre des modifications d'appareils nécessaires précisées au dossier et présentation du résultat de ces modifications pour validation du maître d'œuvre.
- Réception des matériels du lot, pose et raccordement conformes aux plans et pièces écrites.
- Fourniture de tous les accessoires, mentionnés ou pas en liste de matériel du dossier, notamment les accessoires de serrurerie, nécessaires à la réalisation de l'installation.
- Mise en peinture de ces accessoires, teinte soumise à l'agrément du maître d'œuvre.
- Implantations des appareils conformément aux plans fournis,
- Réalisation des réseaux électriques, y compris comptage, protections et circuits de commande.
- Raccordements électriques conformément aux indications du fabricant du matériel à installer, aux normes en vigueur et aux prescriptions du maître d'œuvre.
- Séances d'essais électriques nécessaires au fonctionnement correct de l'installation, essais des commandes, alimentations et protections.
- Réglages
- Mise au point et fourniture du cahier d'exploitation.
- Récolement des ouvrages et notamment des fourreaux et câbles avant remblaiement des tranchées.
- Mise au point et fourniture du dossier des ouvrages exécutés (D.O.E.) préalablement aux opérations de réception.

### **3 PROVENANCE - QUALITE DES MATERIAUX**

#### **3.1 PROVENANCE DES MATERIAUX**

L'entrepreneur, ses Cotraitants et ses sous-traitants devront signaler leurs approvisionnements avant passation des commandes. Les matériaux et matériels destinés à la réalisation des ouvrages proviendront de carrières, sablières ou usines agréées.

L'entrepreneur soumettra au Maître d'œuvre une notice indiquant l'origine et les caractéristiques précises des divers matériaux qu'il compte utiliser.

Tous les matériaux seront reçus et vérifiés par le Maître d'œuvre avant leur mise en œuvre. Ils devront être toujours approvisionnés assez longtemps à l'avance et en quantité suffisante pour l'emploi en continu sur le chantier.

Ne seront considérés comme matériaux approvisionnés que ceux déposés sur le chantier.

Tout matériel présentant un défaut quelconque sera refusé et remplacé aux frais de l'entrepreneur dans les plus brefs délais.



## 3.2 TERRASSEMENTS

- Les travaux de terrassement quelle que soit leur nature, seront effectués en se référant :
  - au fascicule N° 2 du C.C.T.G.Terrassements
  - au décret N° 79-923 du 16 octobre 1979 modifié par le décret N° 80-689 du 2 septembre 1980
  - au B.O.E.C.V. et T. N° 79-15 bis (M.T.P. du 19 mars 1979, T.O. p. 164 et du 7 janvier 1980, T.O. p. 24).

### 3.2.1 Remblais provenant des déblais

Les matériaux provenant des déblais pourront être utilisés par l'entrepreneur du présent lot pour l'exécution de remblais s'ils répondent aux conditions suivantes :

- Aucun élément ne devra être supérieur en tous sens à 100 mm
- La teneur en eau naturelle au moment de l'emploi devra être égale ou inférieure à celle de l'optimum Proctor normal
- L'indice de plasticité devra être inférieur à 20
- La densité sèche correspondant à l'optimum Proctor normal devra être au moins égale à 1,60.
- L'équivalent de sable devra être supérieur à 25,
- Les contrôles par essais de plaques types LCPC seront réalisés.
- Les matériaux ne répondant pas à ces conditions, devront être évacués du site.

### 3.2.2 Remblais d'apport

Les matériaux utilisés pour le remblaiement des chaussées et des plates-formes devront comporter des granulats de dimension inférieure à 31.5 mm, l'équivalent de fine sera supérieur à 20%.

### 3.2.3 Préparation et stockage des matériaux extraits ou d'apport

L'entrepreneur sera tenu de mettre en œuvre les matériaux au fur et à mesure de leur arrivée.

Si toutefois ce n'était pas le cas, l'Entreprise constituera un stock tampon qu'il protégera des intempéries.

Si les matériaux présents dans le stock tampon se révélaient trop humides pour être mis en œuvre correctement, il serait procédé :

- soit à l'aération des matériaux en cas de conditions climatiques favorables ;
- soit à un traitement complémentaire à la chaux en cas de conditions climatiques défavorables ;
- soit à une évacuation en décharge des matériaux si la teneur en eau se révélait trop importante.

### 3.2.4 Essais sur remblais

- L'entrepreneur fournira les éléments permettant de vérifier que les matériaux et les moyens proposés sont susceptibles de conduire à la qualité requise.
- Contrôle interne.
- Le contrôle interne devra permettre de réaliser des essais :
  - de teneur en eau (sol en place, matériaux d'apport),
  - de dosage en liant (chaux- ciment) au moment de l'épandage sur les sols du site si solution traitement de sol,

- de portance (plaque, dynaplaque) sur l'arase des plateformes,
- de masse volumique au gamma densimètre (couche de forme, assises),

### 3.2.5 Limon

Les limons pourront être utilisés en remblais dans les limites suivantes,

- Classement A1 ou A2 au sens de la RTR
- Indice de plasticité < 25
- Valeur au bleu VBS<6
- Indice portant Californien, CBR, entre 5 et 15
- Absence de déchets organiques
- Teneur en sulfate admissible en fonction de l'utilisation finale des remblais

Tous les limons utilisés recevront un traitement à la chaux dosée à 2% minimum.

## 3.3 VOIRIE ET REVETEMENTS

### 3.3.1 Agrégats pour béton et mortier

#### 3.3.1.1 Ciment

La fourniture des ciments fait partie de l'entreprise. Les liants fournis seront conformes aux spécifications du fascicule 3 du C.P.C. et à la norme française P.15 302, circulaire 74.24 du 15 février 1974.

La livraison se fera en sacs ou en containers étanches. L'emmagasiner (sauf en cas de livraison du ciment en vrac par containers) sera réalisé dans un endroit très sec, clos et couvert.

#### 3.3.1.2 Sable

Le sable lavé pour mortier et béton ne devra pas renfermer plus de 5% en poids de grains fins, traversant un tamis à mailles carrées de 0.2mm de côté.

Il ne contiendra pas de grains dont la plus grande dimension excéderait 5 mm pour le béton et 2.5 mm pour les enduits de scellement. L'équivalent de sable sera supérieur à 75.

#### 3.3.1.3 Gravillons

Les gravillons utilisés proviendront de carrières proposées par l'entrepreneur et agréées par le Maître d'œuvre. Ils devront présenter une adhésivité convenable aux liants employés et être exempts de tous déchets métalliques, minéraux ou végétaux.

Leur granulométrie sera de 5/25. Des essais de dureté, de vérification de la granulométrie et d'adhésivité seront exigés.

### 3.3.2 Béton et mortier

#### 3.3.2.1 Béton

La composition du béton sera:

| <u>Matériaux</u>  | <u>Unité</u> | <u>Béton maigre</u> | <u>Béton non armé</u> | <u>Béton armé</u> |
|-------------------|--------------|---------------------|-----------------------|-------------------|
| Ciment au laitier | Kg           | 150                 | 350                   | 350               |
| Sable             | L            | 500                 | 420                   | 420               |

Gravillons 5/25

L

870

820

820

La mise en place sera réalisée par vibration. La cure des bétons sera faite par humidification.

Les coffrages éventuellement utilisés seront métalliques pour les regards et en contreplaqué pour les ouvrages divers.

### **3.3.2.2 Essai de contrôle**

Les essais de flexion et de compression, prévus par les normes pourront être exigés : ils seront conduits conformément aux spécifications de ces normes.

Ils seront effectués à la charge de l'entrepreneur par un laboratoire agréé à raison de :

- Un essai de flexion et un essai de compression pour 10 m<sup>3</sup> de béton
- Chaque essai comprendra trois prélèvements.

Le résultat pris en compte sera la moyenne des résultats des trois prélèvements effectués pour cet essai.

### **3.3.3 Géotextiles**

Les Géotextiles doivent satisfaire aux exigences suivantes :

- Résistance à la traction : 12 à 16 KN/m
- Allongement à l'effort maximum : 25 à 30 %
- Résistance à la déchirure : 0,8 à 1,2 KN/m
- Permissivité : 0,1 à 0,2 seconde-1
- Porosité : 0,9515 à 100 micromètres
- Masse surfacique : 300 à 400 g/m<sup>2</sup> minimum selon demande du Maître d'Œuvre

Ils devront répondre entre autres aux normes suivantes :

NF EN 13251 : Géotextiles et produits apparentés - Caractéristiques requises pour l'utilisation dans les travaux de terrassement, fondations et structures de soutènement

NF EN 13249/A1 : Géotextiles et produits apparentés - Caractéristiques requises pour l'utilisation dans la construction des routes et autres zones de circulation

NF G 38-60 Textiles - Articles à usages industriels - Recommandations pour l'emploi des géotextiles et produits apparentés - Mise en œuvre - Spécifications - Contrôle des géotextiles et produits apparentés

G38-061 Articles à usages industriels - Recommandations pour l'emploi des géotextiles et produits apparentés - Détermination des caractéristiques hydrauliques et mise en œuvre des géotextiles et produits apparentés utilisés dans les systèmes de drainage et de filtration

G38-063 Articles à usages industriels - Recommandations pour l'emploi des géotextiles et produits apparentés - Utilisation des géotextiles et produits apparentés sous remblais sur sols compressibles

### **3.3.4 Chaux & ciment pour le traitement des sols**

#### **3.3.4.1 Sols à traiter :**

En cas de traitement des sols pour utilisation en remblais, il est précisé que les valeurs maximales de teneur en eau au-delà desquelles le traitement ne doit être poursuivi par l'entrepreneur qu'avec l'accord écrit préalable du maître d'œuvre sera fixées sur le chantier.

Les traitements au ciment sont interdits lorsque la température est inférieure à 5°C.

### 3.3.4.2 Stockage des produits de traitement

Les installations de stockage des produits de traitement doivent comporter pour chacun des produits prévus au moins deux (2) unités de stockage distinctes ayant chacune une capacité correspondant à au moins une (1) journée de travail aux dosages maximaux prévus pour chacun des liants, à savoir :

- Chaux : pour une épaisseur traitée de 35 cm
- Ciment : pour une épaisseur traitée de 35 cm

L'approvisionnement d'une unité de stockage en cours d'utilisation est interdit.

### 3.3.4.3 Dosage

Au début du traitement de chaque famille de sols, le maître d'œuvre fixe le dosage minimal en produit de traitement à utiliser en fonction de l'identification et l'état du sol.

L'entrepreneur calcule la quantité de produits à répandre au mètre carré de surface compte tenu de l'épaisseur des couches à traiter et de la densité sèche du sol en place.

Cette quantité de produit du mètre carré est soumise au visa du maître d'œuvre avant toute opération de traitement.

L'entrepreneur doit avertir le Maître d'Œuvre de toute modification constatée de la nature ou de la teneur en eau du sol à traiter et demander au maître d'œuvre le nouveau dosage minimal à utiliser. En cours de travaux, le maître d'œuvre peut faire procéder à la modification du dosage initialement fixé, sur la base de résultat essais effectués sur chantier.

### 3.3.5 Sable de rivière

#### 3.3.5.1 Provenance

Le sable de rivière sera un sable 0/4 son équivalent de sable mesuré sur matériaux non séchés devra être supérieur à 8%.

#### 3.3.5.2 Granulométrie

Elle sera soumise par l'entrepreneur à l'agrément du Maître d'œuvre.

Le pourcentage d'éléments inférieurs à 0,08 mm ne devra être supérieur à 8%.

#### 3.3.5.3 Pollution

Les sables de rivière devront posséder :

- Un équivalent de sable ES<35
- Un indice de plasticité Ip non mesurable.
- Les sables fins devront posséder :
  - Un équivalent de sable ES<35
  - Un indice de plasticité non mesurable.

#### 3.3.5.4 Matières organiques

La teneur ne devra en aucun cas dépasser 0,2% sur le mélange prêt à être répandu, eau comprise.

### **3.3.6 Sable pour aires de jeux**

Sable 0/2 roulé (d'origine alluvionnaire) exempt de particules siliceuses ou argileuses, finement lavé, compatible avec les normes NF EN1177 et 1176 et les prescriptions de la DGCCRF.

### **3.3.7 Sable pour terrains de pétanque**

Sable concassé porphyre rouge granulométrie 0/4.

### **3.3.8 Granulats**

Les granulats utilisés pour la confection des couches de fondation devront être conformes au fascicule 25 du C.P.C. des Ponts et Chaussées.

#### **3.3.8.1 Préparation des granulats**

Les granulats pour les graves traitées sont obtenus par concassage et criblage en au moins deux fractions granulométries séparées. Ils sont soit approvisionnés séparément ou mélangés en proportion constante. Pour les autres granulats, le fractionnement de la granulométrie n'est pas imposé.

#### **3.3.8.2 Pourcentage de concassés :**

Le pourcentage de concassés est fixé à 25%.

#### **3.3.8.3 Essais**

Les essais à entreprendre sont les suivants :

- Contrôle de granularité (analyse complète par voie humide et deux analyses simplifiées : cinq)
- Contrôle de l'E.S. : cinq
- Contrôle de la teneur en eau : cinq
- Contrôle de l'indice de plasticité
- Contrôle du pourcentage de concassé
- Contrôle du coefficient L.A.
- Contrôle du coefficient D.H.
- Contrôle du coefficient d'activité des fines

### **3.3.9 Specification des granulats**

Les granulats sont conformes aux spécifications du niveau de base de la norme NFP 18.301

Suivant leur utilisation, les dimensions minima (d) et maxima (D) des divers granulats sont fixées par le tableau ci-après :

| NATURE DES MATERIAUX                  | UTILISATIONS                      | DIMENSIONS DU TAMIS EN mm |            |
|---------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------|------------|
|                                       |                                   | MINIMA (d)                | MAXIMA (D) |
| Pierres                               | Blocage ordinaire                 | 180                       | 250        |
|                                       | Petit blocage                     | 80                        | 150        |
|                                       | Empierrement                      | 31.5                      | 63         |
|                                       | Reprofilage                       | 16                        | 31.5       |
|                                       | Béton ordinaire gros              | 16                        | 50         |
|                                       | Béton ordinaire moyen             | 12.5                      | 20         |
| Gravillons                            | Béton ordinaire fin               | 5                         | 20         |
|                                       | Béton très fin                    | 5                         | 12.5       |
| Laitier concassé                      | Fondation                         | 0                         | 50         |
|                                       | Couche de base                    | 0                         | 20         |
| Laitier granulé                       | Traitement des graves             | 0                         | 20         |
|                                       | sablage                           | 0                         | 3          |
| Graves brutes                         | Fondation                         | 0                         | 30         |
| Graves criblées                       | fondation                         | 0                         | 30         |
| Graves concassées                     | Couche de base                    | 0                         | 20         |
| Sable de mine                         | Agrégation                        | 0                         | 2          |
| Sable fin                             | Assise                            | 0                         | 1          |
| Matériaux de dragage ou de concassage | Enrobage et enduits hydrocarbonés | 10                        | 20         |
|                                       |                                   | 10                        | 14         |
|                                       |                                   | 6.3                       | 10         |
|                                       |                                   | 4                         | 6.3        |
|                                       |                                   | 2                         | 6.3        |
|                                       |                                   | 0                         | 2          |

| NATURE DES MATERIAUX                                | UTILISATIONS  | DIMENSIONS DU TAMIS EN mm |     |
|---|---|---------------------------|-----|
|   |   |                           |     |
| Sable de rivière ou de ballastière ou de concassage | - Pour lit de pose pavage, échantillon de chaussée et trottoir, et pour maçonnerie en béton armé                                      | 0                         | 6.3 |
|   | - Pour lit de pose pavage, mosaïques, joints de pavage mortier, pose de bordure ou maçonnerie ordinaire,                              | 0                         | 5   |
|   | béton armé pour assise de chaussée<br>- mortier fin de rejointoiement, chapes, mortier de scellement, maçonnerie en pierres et brique | 0                         | 2   |

#### 3.3.9.1 Sables

Teneurs en fines passant 0 008 mm < 10%

Fiabilité < 40%

ES >50%

Module de finesse tolérance maximale +20%

Granulométrie suivant utilisation

#### 3.3.9.2 Gravier et gravillons

Absorption d'eau Ab < 5%

Los Angeles < 40%

Micro Deval Humide > 35%

Propreté passant à 0.05 mm < 2%

#### 3.3.9.3 Matériaux à éléments d/D

Les spécifications relatives aux granulats pour corps de chaussée devront correspondre aux prescriptions définies par la norme NFP 18.321, complétée par celles de la directive : « spécifications relatives aux granulats pour chaussée » S.E.T.R.A. L.R.O.P. d'avril 1984.

Les types de grave choisis seront soumis à l'acceptation du Maître d'œuvre.

#### 3.3.9.4 Valeurs limites

Le tableau ci-dessous fixe les valeurs limites sur pourcentage de fines, de l'équivalent de sable mesuré au piston par voie humide et du pourcentage de concassé.

| NATURE<br>DES<br>MATERIAUX   | % DE FINES<br>PASSANT AU<br>TAMIS DE 0.08 mm | E.S.P.H. LIMITE     |           |
|--|--|---------------------|-----------|
|  |  | INFERIEUR           | SUPERIEUR |
| <b>Matériaux pour couches drainantes :</b><br>- grave 0/50<br>- Grave brute<br>- Grave criblée concassée | <10%   | 60                  | -         |
|  |  | E.S. 10% fines      |           |
| <b>GRAVE 0/20 :</b><br>- non traitée<br>- traitée au liant hydraulique                                   | 2 à 4%<br>4 à 10%                            | 50                  | -         |
|  |  | 50                  | -         |
|  |  | E.S.P.H.            |           |
| <b>SABLES :</b><br>- traitée au liant hydraulique<br>- pour béton et mortier                             | <10%   | <20                 | -         |
|  |  | valeur au bleu <175 | -         |
|  |  | E.S. 10% fines      |           |

L'indice de plasticité sera non mesurable.

Les matériaux satisferont aux prescriptions du fascicule 25 du C.C.T.G. et proviendront de gisements alluvionnaires silico-calcaire.

### 3.3.9.5 Dureté

La grave devra avoir les caractéristiques de dureté ci-après :

Micro Deval en présence d'eau : MDE < 25

Los Angeles LA < 30

### 3.3.10 Spécifications particulières

#### 3.3.10.1 Amiante

La présence de fragments d'amiante liée (fibro-ciment) dans les graves de recyclage utilisées en remblais de tranchées ou en couche de fondation de voirie est totalement proscrite.

La première décision immédiate est l'arrêt du chantier, le confinement de la zone à risques et l'initiation d'une procédure de référé expertise (procédure judiciaire).

Ces actions sont lourdes de conséquence tant pour les entreprises et maitres d'œuvre que pour le maitre d'ouvrage.



Aussi pour éviter que ces situations ne se présentent, des contrôles visuels de présence d'amiante seront effectués par le chef de chantier suivant les modalités définies au chapitre 5 du présent CCTP.

### **3.3.10.2 M.I.O.M.**

L'utilisation de mâchefers d'incinération d'ordures ménagères est interdite.

### **3.3.10.3 Grave de Recyclage**

Les matériaux proviendront de centrale de concassage et de criblage agréées par le Maître d'œuvre.

La matière première sera à base de produits de béton de démolition récupéré, les produits de démolition possédant des débris de bois, de plâtre, de métal seront refoulés séance tenante.

De la rigueur du tri et du stockage des déchets de béton dépendra la qualité des produits finis recyclés.

Le Maître d'œuvre pourra à tout moment, avec la présence d'un représentant de l'entreprise, se rendre sur le lieu de fabrication des graves de recyclage afin de constater, la bonne tenue des stocks et également, le sérieux de la collecte sélective des déchets de béton

L'entrepreneur procédera à des essais de teneur en sulfate, 1 essai minimum à la première livraison puis 1 tous les 500 m<sup>3</sup>.

### **3.3.10.4 Grave de Recyclage GR 0/80**

Les matériaux satisferont aux prescriptions à la norme NF P 11-300.

Dureté :

Le grave devra avoir les caractéristiques de dureté ci-après :

- Micro Derval en présence d'eau : MDE < 45
- Lois Angeles : LA < 45

Pollution :

- La grave utilisée devra posséder :
- Teneur en SO<sub>4</sub> < 0.8%
- Valeur au bleu VBS < 0.2

Un indice de plasticité : Ip non mesurable

### **3.3.10.5 Grave de Recyclage GR 0/31.5**

Les matériaux satisferont aux prescriptions à la norme NF P 98-129 et P 18-101.

Dureté :

- La grave devra avoir les caractéristiques de dureté ci-après :
- Micro Deval en présence d'eau : MDE < 45
- Los Angeles : LA < 45

Pollution :

- La grave utilisée devra posséder :
- Teneur en SO<sub>4</sub> < 0.6 % ou 1.1% si la grave est traitée avec un liant routier
- Valeur au bleu VBS < 0.2

Un indice de plasticité : Ip non mesurable

### 3.3.10.6 Grave de Recyclage GR 0/20

Les matériaux satisferont aux prescriptions à la norme NF P 98-129 et P 18-101.

Dureté :

- La grave devra avoir les caractéristiques de dureté ci-après :
- Micro Deval en présence d'eau : MDE < 30
- Los Angeles : LA < 35

Pollution :

- La grave utilisée devra posséder :
- Teneur en SO<sub>4</sub> < 0.6 % ou 1.1% si la grave est traitée avec un liant routier
- Valeur au bleu VBS < 0.2

Un indice de plasticité : Ip non mesurable

### 3.3.11 Grave 0/20

#### 3.3.11.1 Provenance

Les matériaux satisferont aux prescriptions du fascicule 25 du C.C.T.G. et proviendront de gisements alluvionnaires silico-calcaire.

#### 3.3.11.2 Qualité

La grave utilisée sera une grave roulée avec 40 % minimum d'éléments de concassage (indice de concassage >= 60 %) et aura un diamètre maximum de 20 mm au tamis.

Elle sera constituée à partir de trois fractions : un sable 0/4 et des granulats 4/10 et 10/20.

La granularité de la grave traitée au liant routier sera située dans le fuseau ci-dessous, fuseau de spécification de la grave 0/20 reconstituée destinée au traitement par 20 % de laitier granulé.

| TAMISATS (%) |         |         |         |  |
|--------------|---------|---------|---------|--|
| TAMIS        | minimum | maximum | moyenne |  |
| 20,00        | 85      | -       | 100     |  |
| 14,00        | 52      | 89      | 70      |  |
| 10,00        | 35      | 65      | 50      |  |
| 6,30         | 20      | 45      | 32      |  |
| 4,00         | 15      | 38      | 26      |  |
| 2,00         | 10      | 28      | 19      |  |
| 0,50         | 3       | 15      | 9       |  |
| 0,20         | -       | 9       | 4       |  |
| 0,08         | -       | 4       | 2       |  |

#### 3.3.11.3 Dureté

La grave devra avoir les caractéristiques de dureté ci-après :

- Micro Deval en présence d'eau : MDE < 25
- Los Angeles LA < 30

#### 3.3.11.4 Pollution

La grave utilisée devra posséder :

- un équivalent de sable ES > 40
- un indice de plasticité Ip non mesurable

### 3.3.11.5 Matières organiques

La teneur en matières organiques ne devra en aucun dépasser 0,2 % sur le mélange prêt à être répandu, eau comprise.

#### f) - Porosité

La porosité des granulats ne devra pas dépasser 5 %.

#### g) - Gélivité

La gélivité est mesurée par la variation du coefficient Los Angeles après 25 cycles de gel dégel. Cette variation doit être inférieure à 10 %.

### 3.3.12 Grave 0/31,5

#### 3.3.12.1 Provenance

Les matériaux satisferont aux prescriptions du fascicule 25 du C.C.T.G. et proviendront de gisements alluvionnaires silico calcaire.

#### 3.3.12.2 Qualité

Grave roulée avec 30 % minimum d'éléments et un diamètre maximum de 31,5 mm au tamis.

TAMISATS (%)

| TAMIS | minimum | maximum | moyenne |
|-------|---------|---------|---------|
| 31,5  | 85      | 100     | 92      |
| 20,00 | 62      | 90      | 76      |
| 10,00 | 40      | 70      | 55      |
| 6,30  | 31      | 59      | 45      |
| 4,00  | 25      | 52      | 38      |
| 2,00  | 20      | 43      | 31      |
| 0,50  | 10      | 27      | 18      |
| 0,20  | 5       | 17      | 11      |
| 0,08  | 2       | 10      | 6       |

#### 3.3.12.3 Dureté

La grave devra avoir les caractéristiques de dureté ci-après :

- Micro Deval en présence d'eau : MDE < 25
- Los Angeles LA < 30

#### 3.3.12.4 - Pollution

La grave utilisée devra posséder :

- un équivalent de sable ES > 40
- un indice de plasticité Ip non mesurable

#### 3.3.12.5 Matières organiques

La teneur en matières organiques ne devra en aucun dépasser 0,2 % sur le mélange prêt à être répandu, eau comprise.

#### 3.3.12.6 Porosité

La porosité des granulats ne devra pas dépasser 5 %.

#### 3.3.12.7 Gélivité

La gélivité est mesurée par la variation du coefficient Los Angeles après 25 cycles de gel dégel. Cette variation doit être inférieure à 10 %.

### 3.3.13 Tout venant

Le tout-venant ou tout autre matériau destiné à être utilisé pour le remblaiement de plate-forme des zones revêtues devra provenir de carrières agréées par le Maître d'Oeuvre.

- leurs granulats ne devront pas avoir une dimension supérieure à 100 mm.
- L'équivalent de sable sera supérieur à 30.
- Indice de plasticité non mesurable

### 3.3.14 Limon

Les limons pourront être utilisés en remblais dans les limites suivantes,

- Classement A1 ou A2 au sens de la RTR
- Indice de plasticité < 25
- Valeur au bleu VBS < 6
- Indice portant Californien, CBR, entre 5 et 15
- Absence de déchets organiques
- Teneur en sulfate admissible en fonction de l'utilisation finale des remblais

Tous les limons utilisés recevront un traitement à la chaux dosée à 2% minimum

### 3.3.15 Couches de cure sur grave traitée

Il sera prévu une couche de cure à émulsion cationique de bitume avec pH  $\geq 4$  et dosage à 65 % de bitume 180/220, épandage à raison de 400 g/m<sup>2</sup> et sablage.

### 3.3.16 Granulats pour béton de ciment

Les granulats pour les bétons simples et bétons armés se composent de sables et gravillons, La composition exacte du mélange sable/graviers sera déterminée par des essais en laboratoires aux frais de l'entrepreneur afin d'obtenir les meilleures résistances possible.

Ces matériaux seront conformes aux prescriptions du 1er chapitre du fascicule 70 du C.C.T.G.

- Le sable sera de granulométrie 0/5 composé comme suit, suivant les spécifications du 2.4.4.1

| Tamis (mm) | Tamisat (% du poids de sable) |         |
|------------|-------------------------------|---------|
|            | Minimum                       | Maximum |
| 0,16 (23)  | 5                             | 10      |
| 0.315 (26) | 20                            | 30      |
| 0.63 (29)  | 40                            | 60      |
| 1.25 (32)  | 65                            | 85      |
| 2.50 (35)  | 85                            | 95      |
| 5.00 (38)  | -                             | 100     |

- Le gravier sera un 5/25 suivant les prescriptions du 2.4.4.2

### 3.3.17 Liants hydrauliques

Les fournitures des liants hydrauliques doivent satisfaire aux conditions générales fixées par le fascicule 3 du C.P.C. annexe de la circulaire interministérielle N°2 du 4 janvier 1966.

Les ciments seront livrés à une température < à 70 °C.

#### 3.3.17.1 Ciments pour graves traitées et bétons

Les ciments auront une classe de résistance au minimum de 45 garantie par le fournisseur et devront satisfaire aux normes en vigueur au moment de la fourniture. Leur composition est

conforme aux normes NF P15-301 et ENV 197-1. Ils sont notés CEM et numérotés de 1 à 5 en chiffres romains dans leur notation européenne (la notation française est indiquée entre parenthèse):

- CEM I: Ciment portland (CPA - dans la notation française),
- CEM II: Ciment portland composé (CPJ),
- CEM III: Ciment de haut fourneau (CHF),
- CEM IV: Ciment pouzzolanique (CPZ),
- CEM V: Ciment au laitier et aux cendres (CLC).
- La proportion (en masse) des différents constituants est indiquée

### **3.3.17.2 Les liants spéciaux**

Les liants spéciaux auront une classe de résistance garantie par le fournisseur et devront satisfaire aux normes en vigueur au moment de la fourniture. Ils seront de type, LIGEX ou ARC. Leur dosage sera déterminé en laboratoire de manière à atteindre des valeurs équivalentes aux ciments.

### **3.3.17.3 Liants hydrocarbonés**

Le liant utilisé pour les imprégnations et les enduits superficiels sera du bitume fluidifié de pénétration. Il devra satisfaire aux prescriptions de la 2ème partie du fascicule 24 du C.C.T.G. "fourniture de liants hydrocarbonés employés à la construction et à l'entretien des chaussées".

Les émulsions de bitume seront,

pour les couches de cure ou couches d'accrochage sera une émulsion cationique de bitume de pH > 4, dosée à environ 65% de bitume 180/220.

pour les enduits superficiels sera une émulsion cationique de bitume de pH > 4, dosée à environ 65% de bitume 80/100.

pour les béton bitumineux sera une émulsion cationique de bitume de pH > 4, dosée à environ 65% de bitume 60/70 ou 80/100 suivant utilisation du BB.

pour les graves bitumes sera une émulsion cationique de bitume de pH > 4, dosée à environ 65% de bitume 40/50 ou 60/70 suivant les caractéristiques demandées.

### **3.3.18 Eau de malaxage**

L'eau de malaxage aura les qualités de l'eau potable et en particulier, ces caractéristiques devront satisfaire aux critères suivants,

Sels dissous : < 1 gr / litre

Chlorure de Calcium < 0.5 gr / litre

Matières en suspension < 0.5 %

Matière organique non mesurable

### **3.3.19 Bétons et mortiers courants de ciment**

#### **3.3.19.1 Fabrication**

L'Entreprise devra déclarer la centrale agréée auprès du Maître d'œuvre. La fourniture de béton prêt à l'emploi sera conforme à la circulaire n° 82-56 du Ministère de l'Urbanisme et du Ministère des Transports en date du 17 juin 1982 relative à l'inscription d'aptitude des centrales de béton prêt à l'emploi dans le cadre des marchés publics de travaux.

La fabrication manuelle est tolérée jusqu'à une quantité < 0.2 m3 de béton par jour,

La fabrication avec une bétonnière est tolérée jusqu'à une quantité < 1 m3 de béton par jour, Au-delà d'1 m3 l'entreprise est tenue de se faire livrer un béton prêt à l'emploi.

### 3.3.19.2 Utilisation des bétons et mortiers

|                   | <b>EXEMPLES<br/>D'UTILISATIONS DU<br/>MORTIER OU BETON</b>  | <b>NATURE<br/>DU<br/>CIMENT</b> | <b>DOSAGE<br/>CIMENT</b> |
|-------------------|---|---------------------------------|--------------------------|
| Béton type 1      | Béton maigre<br>- béton de propreté<br>- remplissage<br>secondaire  | CPJ                             | 150kg/m3                 |
| Béton type 2      | Scellement au sol<br>- scellement de pavés<br>- pose de bordures  | CPJ / CPA                       | 250kg/m3                 |
| Béton type 3      | Fondation<br>- massifs candélabres<br>- butées sur réseau eau   | CLK                             | 300kg/m3                 |
| Béton type 4*, ** | Ouvrages<br>- murs de soutènement<br>- assainissement<br>- divers génie civil<br>- béton désactivé /<br>balayé                  | CPA                             | 350kg/m3                 |
| Mortier type 1    | Pose de revêtements<br>- dalles ou pavés  | CPA / CPJ                       | 300kg/m3                 |
| Mortier type 2    | Maçonnerie<br>- enduits sur brique,<br>agglo<br>- chape<br>- joints de bordures   | CPA / CPJ                       | 400kg/m3                 |
| Mortier type 3    | Grande performance<br>- cunette de regard<br>- colmatage fuite,<br>fissures<br>- scellement de tampon<br>- scellement d'échelon | CPA /<br>CHF                    | 500 kg/m3                |

### 3.3.19.3 Transport des bétons et mortiers

Le transport des bétons et mortiers se fera obligatoirement en camion toupie, le transport en

camion benne est interdit.

Lors d'une commande, lorsque le camion toupie est partiellement remplie l'entrepreneur supportera les frais dus aux mètres cubes manquants.

### **3.4 FOURNITURES POUR RESEAU D'ECLAIRAGE**

#### **3.4.1 Câble principal basse tension**

Le réseau à construire doit faire l'objet d'une étude qui précisera les sections des câbles à utiliser pour assurer une chute de tension inférieure à 3% en extrémité du réseau. Cette étude permet aussi de déterminer les longueurs de câbles protégés en fonction de leur longueur et section du calibre des protections.

Les câbles utilisés sont du type U1000 RVFV pour la basse tension.

Ils seront obligatoirement armés et posés sous fourreaux.

Ils sont constitués d'une âme collée rigide classe 2 ou rigide massive classe 1 pour une section inférieure ou égale à 4 mm<sup>2</sup>. La tension assignée est de 0,6/1kV.

Les caractéristiques des éléments constitutifs sont :

- Une âme rigide en cuivre nu.
- Un ruban séparateur (facultatif).
- Une isolation en polyéthylène réticulé (PR) Une gaine de bourrage.
- Une gaine d'étanchéité PVC.
- Une armature 2 feuillets acier.
- Une gaine en PVC noir.

Les câbles souterrains comporteront quatre (4) conducteurs sans vert/jaune et seront du type U 1000 RVFV. Les sections seront comprises entre 10 et 35 mm<sup>2</sup> sur le réseau principal et pas inférieur à 6 mm<sup>2</sup> sur le réseau secondaire.

En cas de raccordement de la nouvelle installation sur le réseau existant, le calcul de tension admissible doit tenir compte de la longueur de la charge du réseau existant.

Un réseau souterrain raccordé sur un réseau aérien existant doit obligatoirement être protégé par un dispositif différentiel résiduel (DDR) placé sur la remontée aéro-souterraine, sous coffret étanche. Ce coffret sera positionné à 2,5 m du sol minimum. Les protections dans l'armoire de commande seront adaptées à la nouvelle puissance installée.

#### **3.4.2 Mise à la terre (câble et tranchée réalisée par le lot VRD)**

Par un conducteur de cuivre qui court tout le long de la tranchée.

Celle-ci sera constituée :

- Par un conducteur en cuivre d'au moins d'une section ne pouvant être inférieure à 25 mm<sup>2</sup> disposé dans une tranchée d'au moins 0,80 m de profondeur.

La liaison entre matériaux de natures différentes ne devra pas se trouver au contact direct avec le sol.

**La remonté du câble de terre et des fourreaux seront à la charge du Lot 03 Eclairage.**

#### **3.4.3 Coffrets**

Les câbles seront raccordés dans des borniers IP 447 situés à l'intérieur des candélabres. Les coffrets seront équipés de bornes IP2XX et de coupe-circuits de protection de la lanterne.

Boîtier CII de type Interpark des établissements SOGEXI ou équivalent avec 1 coupe circuit + disjoncteur différentiel 16A 30mA (pour protection Illumination)

### 3.4.4 Armoires de commande

#### 3.4.4.1 Enveloppes

L'armoire destinée à contenir l'appareillage de commande sera du modèle dit « à façade », c'est à dire avec deux portes permettant d'accéder à la totalité des matériels (détecteurs, équipement électrique, comptage, ...).

Cette armoire anti-affiche équipée de 2 portes devra être en CCV armé (fibre et béton). Elle sera posée sur socle bétonné. L'intérieur sera équipé d'une cloison obligatoire de séparation pour le compartiment EDF. Le revêtement de l'armoire sera en peinture poudre polyester de teinte RAL au choix du maître d'ouvrage.

La fermeture des portes sera faite par verrou triangle cadénassable, barre de crémone avec fermeture 3 points avec serrure DENY 2000 (N° organigramme : 17022). Les portes extérieures seront munies d'un kit anti-vandalisme et équipés d'une pastille destinée au télé report EDF.

Les dimensions de base, identiques pour l'ensemble des armoires, seront minimum de type :

L = 850 mm                  P = 385 mm                  H= 1270 mm

L'étanchéité sera suffisante pour placer les équipements à l'abri des infiltrations en cas de pluie violente ou de projection d'eau soit un indice de protection minimum IP439. Elles seront équipées d'une ventilation naturelle protégées par des grilles d'aérations.

L'armoire sera conçue pour être fixée sur un socle en béton encastré dans le sol à une profondeur de 0,50 m et de 0,40 m hors sol, à l'intérieur duquel seront amenés les câbles d'alimentation et de commande.

#### 3.4.4.2 Equipements

Les équipements seront les suivants :

- Imposition EDF : Protection départ obligatoire en courbe B – 300 mmA.
- Un tableau de comptage EDF cloisonné des départs d'éclairage public, y compris le disjoncteur d'abonné DB90 et la pastille pour le télé report.
- Un interrupteur à coupure visible 4 x 63 A cadénassable VISTOP.
- Un tableau de répartition comportant les protections électriques par disjoncteur C60N équipé de différentiel 300 mA, les borniers d'arrivées et de départs.
- La prise de courant 10/16A y compris sa protection par disjoncteur DECLIC 32 différentiel 30 mA.
- Une réglette d'éclairage LINOLITE et sa protection électrique par disjoncteur.
- Un système de commande d'allumage et d'extinction automatique.
- Un système de commande manuelle.
- L'ensemble des contacts auxiliaires permettant de reporter les informations vers la télésurveillance.
- Réserve de place suffisante pour installer le système de télésurveillance requis.
- Mise en place d'une horloge astronomique modulaire THEBEN SEL 17
- Une platine de commande locale avec prise 220V/16A
- Un dispositif anti-intrusion avec un contact de porte et un commutateur à clé « présence technicien », le pré câblage sur borne des informations « départ EP ouvert et déclenchement général ou parafoudre »
- Une passerelle Web et un modem de télégestion.



Les départs sont équipés d'un disjoncteur tétra polaire de calibre adapté en fonction de la charge du réseau à protéger, de courbe B et d'un bloc différentiel sélectif type S de sensibilité 300mA sur chaque départ.

Privilégier la sélectivité en utilisant des dispositifs de protection adaptés et en multipliant les départs

Chaque départ devra être identifié clairement sur le schéma unifilaire à réaliser et dont un exemplaire sera remis à l'exploitant et un autre dans l'armoire de commande, sous pochette plastifiée.

Dans le cas d'un réseau spécifique (mise en lumière, éclairage festif, illuminations...), ce dernier devra être clairement identifié en tant que tel.

↳ Protection contre les contacts indirects

Les dispositifs différentiels résiduels (DDR) seront associés à une prise de terre commune interconnectée aux masses métalliques et raccordés à une borne de terre dans l'armoire de commande.

↳ Résistance maximale de la prise de terre en schéma TT

- si disjoncteur 300 mA : 167  $\Omega$  maxi
- si disjoncteur 30 mA : 1666  $\Omega$  maxi

↳ Protection contre les surintensités

Les circuits doivent être protégés par un dispositif de protection (disjoncteur courbe B) correctement calibré dont le pouvoir de coupure doit être égal au courant de court-circuit avec un temps de coupure du courant compatible avec la contrainte thermique des conducteurs.

La section des câbles et le choix du calibre de la protection divisionnaire doivent permettre le déclenchement de cette protection par le courant de court-circuit minimal à l'extrémité du tronçon.

### **3.4.5 Dans les tranchées et aux points de raccordement**

Les réseaux devront être obligatoirement en câble U 1000 RVFV déroulés dans un fourreau de type TPC, de couleur rouge, de diamètre approprié. En cas de réseaux multiples, les gaines ne devront pas se chevaucher.

Un grillage avertisseur rouge est positionné à environ 20 cm au-dessus du fourreau.

Les nombres et les sections des conducteurs seront déterminés en fonction de l'étude et des régimes de fonctionnement demandés par la collectivité.

Un câble de cuivre nu 25 mm<sup>2</sup> sera déroulé en fond de fouille parallèlement au réseau actif. Le raccordement de chaque candélabre devra se faire sans interruption de la continuité de la câblette de terre et avec une longueur suffisante afin qu'en cas d'accident, le câble de terre ne se déconnecte pas. Le conducteur de protection incorporé au câble d'alimentation est toléré dans des cas limités. Les câbles dans les candélabres seront protégés par un dispositif antivol.

Tous les raccordements dans les pieds de mâts devront se faire dans un coffret de Classe 2 approprié à la section, au nombre de conducteurs et à la taille du mât. Les extrémités des câbles et des conducteurs seront protégées par des embouts thermo rétractables et une gaine supplémentaire entourera les câbles jusqu'à leur épanouissement. Un dispositif de protection contre les surintensités devra être intégré au coffret et de calibre approprié à la source.

L'utilisation de coffrets Classe 2 autorisant la pénétration des câbles en partie supérieure est proscrite.

Dans le cas d'un nombre important de câbles, le raccordement des câbles en dérivation se fera dans un coffret de raccordement extérieur au mât situé en fond de trottoir, identifié en tant que tel sur le terrain et sur le plan de récolement, permettant l'épanouissement de tous les câbles.

Les boîtes de dérivation souterraine sont proscrites sauf dans le cas où elles peuvent être

implantées dans un regard accessible ou sous une pelouse.

Les câbles seront identifiés aux points où la compréhension du schéma électrique le nécessitera, en particulier aux points où il y aura plus de deux arrivées de câbles. L'identification indiquera le point de raccordement de l'autre extrémité, conformément au plan de récolement, et devra être clairement visible et indélébile.

#### **3.4.6 Anti-vol de câble :**

Mise en place du système Block Fast (anti-vol de câble) à mettre en place préalablement avant la pose de chaque candélabre.

#### **3.4.7 Réglage**

Le réglage définitif des projecteurs s'effectuera par beau temps après une durée de fonctionnement de l'installation de l'ordre de 10 heures.

L'entrepreneur réalisera ce réglage en présence du fournisseur et du maître d'ouvrage

L'implantation des points de mesure sera à la charge de l'entrepreneur.

#### **3.4.8 Massif Pour Candélabre**

La composition du béton à utiliser est donnée ci-après :

|                              |        |
|------------------------------|--------|
| - Ciment au laitier (C.L.K.) | 350 KG |
| - Sable                      | 400 L  |
| - Gravillons                 | 800 L  |

L'entrepreneur dimensionnera les massifs par application des règles NV65 révisée 99 et 2000; la zone est considérée en « zone 2 normale » à l'aide de la formule ANDRE de NORSA.

En aucun cas, le dimensionnement des massifs ne devra être inférieur aux prescriptions suivantes :

|                                      |                                 |
|--------------------------------------|---------------------------------|
| - Massif pour mât droit h : 3,5/4,5m | 0,60 x 0,60 x 0,60 m de hauteur |
| - Massif pour mât droit h : 5,0/6,0m | 0,60 x 0,60 x 0,80m de hauteur  |
| - Massif pour mât droit h : 8,0/9,0m | 0,60 x 0,60 x 1,00 m de hauteur |
| - Massif pour mât droit h : 10,0m    | 0,60 x 0,60 x 1,10 m de hauteur |
| - Massif pour mât droit h : 12,0m    | 0,80 x 0,80 x 1,10 m de hauteur |

Il est précisé que les massifs doivent être coulés en une seule fois ; l'accès des câbles, à l'intérieur des fûts étant réalisé par deux tubes en polyéthylène haute densité, diamètre 60/72 mm.

Les tiges de scellement seront munies d'écrou, d'un contre écrou et de deux rondelles de diamètre approprié pour assurer un serrage efficace du candélabre.

Les parties hors du massif, des tiges de scellement seront soigneusement protégées avant le remblaiement, en vue d'éviter la détérioration des filetages.

Le dimensionnement des massifs est calculé en tenant compte :

- de la nature du terrain (pression réelle admissible en fond de fouille)
- que les dimensions de massif fournies par les fabricants de candélabres sont calculées pour un sol de deux bars, correspondant à un sol stable.

Une étude de sol pour tout mât supérieur ou égal à douze 12 mètres de hauteur est obligatoire avec fourniture de la note de calcul du massif en rapport.

Attention : dans le cas de l'utilisation d'un massif préfabriqué, le candélabre doit avoir une semelle spécifique, plus épaisse qu'une semelle classique.

### 3.4.9 Mâts d'éclairage :

Les candélabres seront déterminés conformément aux normes NV 65, EN 40 ainsi qu'aux recommandations CTIM.

Les tiges de scellement seront réalisées en acier FE E500 en barre à haute adhérence (norme NFA 35016 - Qualité B500B de la norme NFX PENV 10081).

Ces tiges seront munies d'un écrou, d'un contre écrou et de deux rondelles de diamètre extérieur suffisant pour assurer un bon serrage.

Elles auront les caractéristiques suivantes :

- ☐ 16/14 x 300 pour les entraxes 200.
- ☐ 20/18 x 400 pour les entraxes 300.

Chaque candélabre sera équipé d'un dispositif de mise à la terre accessible par la porte de visite.

Ils seront percés d'une ouverture de dimensions suffisantes pour l'installation des platines d'alimentation et recevra une porte de visite. La porte de visite sera positionnée en face avant (côté opposé au sens de circulation automobile) du candélabre, perpendiculaire à la voie. Cette porte sera parfaitement jointive, rigide et interchangeable équipée d'un double système de fermeture avec vis triangulaire inox. Tout système de porte sciée ou à recouvrement sera proscrit.

### 3.4.10 Numérotation des points lumineux.

Pour les supports métalliques, une étiquette gravée en plastique gris avec fond noir ou en plastique blanc avec fond noir, sera fixée avec 2 rivets POP ou collée, à environ 3 m de haut.

La taille minimale de l'étiquette sera de 100 mm X 25 mm, la gravure sera minimum de hauteur 20 mm x largeur 20 mm.

La CA GPS communiquera une fois le projet approuvé et le nombre de candélabres à implanter la numérotation retenue (5 chiffres).

### 3.4.11 Candélabres

Le matériel à prévoir au marché est décrit à continuation :

#### **Ensemble hauteur 8 mètres + retour arrière piéton hauteur 5 mètres:**

- **MAT** : CC 8M (40080) - Ø76-SPE - **RAL**: 7012
- **CROSSE 1**: LYCIA 150+ POINTE alu H800- **RAL**: 7012
- **LUMINAIRE 1**: Lanterne Aro M - **RAL**: 7012
- **OPTIQUE 1**: EVO 2-32LED-ASY10-700mA
- **CROSSE 2**: LYCIA 70 M - **RAL**: 7012
- **LUMINAIRE 2**: Lanterne Aro S - **RAL**: 7012
- **OPTIQUE 2**: EVO 2-32LED-ASY13-500mA

#### **Ensemble hauteur 5 mètres:**

- **MAT** : CC 4,5M(40045) - Ø 76 + EMBOUT Ø60 - SANS CREVEES- SPE -**RAL**: 7012

- **LUMINAIRE:** Lanterne Aro lyre S - **RAL:** 7012
- **OPTIQUE:** EVO 2-32 LED-ASY13-500mA

**S**

**Ensemble hauteur 8 mètres:**

- **MAT :** CC 8M (40080 ) - Ø76-SPE - **RAL:** 7012
- **CROSSE :** LYCIA 150+ POINTE DECO - **RAL:** 7012
- **LUMINAIRE :** Lanterne Aro M - **RAL:** 7012
- **OPTIQUE :** EVO 2-32LED-ASY10-700mA

**Système d'abaissement de puissance à chaque candélabre:**

**Le système d'abaissement de puissance sera au point par point (driver) dans tous les cas** (diminution de 50 % de la consommation entre 0H00 et 6h00).

**3.4.12 Finition et peinture du matériel**

L'entrepreneur soumettra à l'approbation de la maîtrise d'œuvre tout choix de peinture et de finition sur le matériel d'éclairage (mât, luminaire, etc.).

**3.5 ELECTRICITE HTA - BT**

Le réseau HTA sera posé par Enedis

**3.5.1 Câbles BT**

Les câbles doivent obligatoirement porter un marquage indélébile donnant l'indicatif :

- Du fabricant.
- De la classe ou série à laquelle ils appartiennent.

Les câbles de réseaux et branchements seront en conformité aux normes UTE NF C 210, NF C 33-210

- 3 x 240 + 1x115 mm<sup>2</sup> Aluminium
- 3 x 150 + 1x70 mm<sup>2</sup> Aluminium
- 3 x 95+1x50 mm<sup>2</sup> Aluminium
- 4 x 50 mm<sup>2</sup> Aluminium (réservé aux branchements longs)
- 4 x 35 mm<sup>2</sup> Aluminium

**3.5.2 Boîtes de dérivation**

Boîte de jonction double dérivation injectée, spécifications ENEDIS HN33 E 02, HN 68 S 11 type JDDI

**3.5.3 Coffrets et matériel de branchement**

L'ensemble des coffrets et matériels seront conforme aux spécifications, nomenclatures ENEDIS et normes en vigueur.

- REMBT 6 plages
- REMBT 9 Plages
- Coffret CIBE spécification technique HN 62-S-02
- Coffret ECP2D
- Coffret ECP3D

- Coffret de type S22 haut spécification technique HN 62-S-22.
- Coffret de type S20 spécification technique HN 62-S-20.
- Coffret de type S19 spécification technique HN 62-S-19
- Grille fausse coupure spécification technique HN 62-S-26

### **3.6 STOCKAGE DES FOURNITURES ET MATERIAUX**

Les fournitures et matériaux seront stockés aux emplacements proposés par l'Entrepreneur et acceptés par le Maître d'œuvre.

Les matériaux qui auraient été refusés devront être transportés hors du chantier par l'Entrepreneur dans un délai fixé par le Maître d'œuvre.

L'Entrepreneur assurera la protection de ses fournitures et de ses ouvrages en place, jusqu'à la réception des ouvrages par le Maître d'ouvrage.

### **3.7 RECEPTION DES MATERIAUX**

La réception des matériaux est faite par l'entrepreneur ou son délégué et soumise à l'approbation du Maître d'œuvre.

En cas d'insuffisance quantitative ou qualitative, le pourcentage de réduction correspondant ou de réfection sera appliqué à la totalité du lot réceptionné sans que l'entrepreneur soit admis à justifier que les défauts ou malfaçons constatés ne sont pas généraux dans le lot considéré.

La réception n'empêche pas le Maître d'œuvre de rebuter des matériaux qui, lors de l'emploi et jusqu'à l'expiration du délai de garantie se révéleraient défectueux et ne rempliraient pas les conditions prescrites.

Le délai pour l'évacuation hors du chantier des matériaux refusés est de 8 jours.

En cas d'inexécution par l'entrepreneur, le Maître d'œuvre se réserve le droit de les faire évacuer par une autre entreprise aux frais de l'entrepreneur.

### **3.8 METHODES ET PRISES EN CHARGE DES ESSAIS DE CONTROLE**

Les essais de contrôle des matériaux et des travaux sont décidés par le Maître d'œuvre ou le Maître d'ouvrage. Ils peuvent porter sur les matériaux ou les travaux.

Certains matériaux désignés par le Maître d'œuvre pourront faire l'objet de contrôle de conformité à la fiche technique d'essai ou d'identification remis par l'Entrepreneur avec l'échantillon. Les types d'essais seront précisés à l'Entreprise et seront en principe ceux permettant de déterminer les résultats de la fiche d'essai ou d'identification du matériau. Les essais seront réalisés sur des prélèvements faits par le Maître d'œuvre dans les lots de matériaux livrés conformément aux règles de la plus forte représentativité des échantillons testés.

Si les résultats obtenus sont conformes ou supérieurs à la norme en vigueur, les matériaux pourront être mis en œuvre. Sinon, il sera refusé et évacué conformément au présent C.C.T.P.

Les frais de laboratoire et frais annexes dus aux essais ci-dessus, seront à la charge de l'Entreprise.

Certains travaux désignés par le Maître d'œuvre ou le Maître d'Ouvrage pourront faire l'objet de contrôle de mise en œuvre sous forme d'essais in situ ou en laboratoire. Ces essais permettront de vérifier si les performances ou les qualités devant être obtenues pour tout ou partie de l'ouvrage, conformément au C.C.T.G. et au présent C.C.T.P. sont atteintes. Les procédures d'essai et les résultats seront communiqués à l'Entreprise.

Si les résultats d'essai obtenus sont conformes ou supérieurs aux prescriptions, les travaux seront poursuivis et achevés.

Si les résultats d'essai ne donnent pas de valeurs conformes aux prescriptions, la mise en œuvre des ouvrages sera reprise de manière à obtenir les performances prescrites.

## **4 MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX**

### **4.1 TRAVAUX PREPARATOIRES**

#### **4.1.1 Etat des lieux**

L'entrepreneur devra se rendre compte de l'état actuel des lieux pour la réalisation de l'opération sous sa seule responsabilité et en respectant les données du projet.

L'entrepreneur ne pourra opposer au Maître de l'ouvrage les renseignements indiqués aux documents qui lui seront fournis sur la situation des lieux pour se prévaloir d'une plus-value quelle qu'elle soit en raison des divergences pouvant exister avec la situation rencontrée lors de l'exécution des travaux.

L'entrepreneur est réputé, par le fait même de sa soumission s'être informé de tous les éléments qui pouvaient être raisonnablement obtenus et influencer en quelque manière que ce soit sur les travaux ou sur leurs prix.

#### **4.1.2 Implantation**

Les tracés d'implantation comportent l'obligation de faire l'application des alignements et des nivellements.

L'entrepreneur est responsable des erreurs de tracé et de nivellement qui surviendraient dans le cours des travaux.

L'entrepreneur exécute à ses frais, les piquetages, les implantations de tous les ouvrages prévus au marché.

L'entrepreneur a la responsabilité complète des erreurs faites par lui dans son nivellement et son piquetage. Il aura éventuellement à subir toutes les conséquences de ses erreurs, à tout moment de la réalisation des travaux.

Les cotes de nivellement indiquées sur les plans sont rattachées au nivellement réalisé par le géomètre de l'opération.

L'entrepreneur devra prendre référence à ce nivellement pour réaliser la mise à niveau de ses ouvrages.

L'entrepreneur du présent lot devra contrôler, avant toute exécution de travaux, la position et le niveau du fond des tranchées, réalisées par le lot VRD.

Dans le cas où, après contrôle des tranchées, celles-ci s'avéreraient avoir été mal réalisées, l'entrepreneur devra prévenir immédiatement le maître d'œuvre, afin de faire reprendre les travaux par le lot VRD.

Dans le cas où les travaux seraient réalisés, les tranchées remises par l'entrepreneur VRD seront réputées bonnes et contrôlées par le présent entrepreneur.

Tout mauvais positionnement des ouvrages sera alors imputable à une mauvaise réalisation des travaux d'éclairage et devra être repris à la charge du présent lot.

### **4.2 PRESCRIPTIONS PARTICULIERES**

L'entrepreneur effectuera avant tout commencement des travaux et dans les délais légaux, une déclaration d'ouverture de chantier auprès de tous les organismes concessionnaires et services intéressés ou apparentés.

Il fournira copie des réponses obtenues lors de l'ouverture du chantier.

Pour certains points particuliers, des sondages de reconnaissance seront effectués pour la recherche de réseaux existants.

Les travaux à proximité de canalisations ou câbles existants seront obligatoirement exécutés en présence d'un agent du service concessionnaire intéressé.

Lorsque la position d'un réseau rencontré est différente de celle portée aux plans, l'Entreprise

doit en informer IMPERATIVEMENT ET SANS DELAI le Maître d'Œuvre et le Concessionnaire intéressé.

En outre, il est rappelé que l'Entrepreneur doit maintenir de manière permanente le parfait état de propreté des voies d'accès au chantier à l'aide des moyens de son choix.

### **4.3 LIVRAISON ET TRANSPORT**

Les fournitures seront transportées par l'Entrepreneur.

Les livraisons seront effectuées à la cadence résultant du planning d'ensemble et de l'avancement des travaux.

### **4.4 CARACTERISTIQUES SPECIFIQUES AU RESEAU D'ECLAIRAGE**

Les documents suivants sont applicables :

Le décret n°88.1056 du 14 novembre 1988 relatif à la protection des travailleurs contre les courants électriques ainsi qu'à la norme NF C 18.510.

#### **4.4.1 Câbles**

Les tourets de câbles seront manutentionnés avec soin, en aucun cas, la bobine ne sera retenue par une chaîne, un câble ou une corde entourée sur le touret et prenant appui sur la couche extérieure du câble enroulé.

Les câbles seront déroulés, tirés et mis en place avec le plus grand soin en évitant toute torsion, boucle. Les rayons de courbure étant toujours supérieurs à 20 fois le diamètre du câble. Les câbles seront tirés à bras d'homme sur des galets très stables pouvant tourner librement sans blesser le câble. Après tirage les câbles seront disposés au fond de la tranchée de l'un ou l'autre côté des canalisations d'eau si leur passage est simultané. Il y aura lieu de séparer les câbles d'automatisme des câbles d'alimentation de l'un et l'autre côté des canalisations.

Les câbles posés en tranchée ne seront jamais abandonnés provisoirement dans une fouille sans, au préalable, avoir été recouverts d'au moins 10 cm de sable.

#### **4.4.2 Massif pour candélabres**

Ils seront implantés comme indiqué sur le plan des installations du marché.

Dans les 10 jours, après réception de l'ordre de service de commencement des travaux, l'Entreprise fera parvenir au Maître d'œuvre les dimensions des massifs de fondation. Ce dernier fera procéder à chaque emplacement de poteau de 8 et 5m à un essai de portance du sol par pénétromètre. Cet essai sera réalisé par un laboratoire spécialisé et agréé et porté à la connaissance du Maître d'Ouvrage et de l'Entreprise.

Les massifs auront des dimensions et ferraillages définis par l'Entreprise selon la note de calcul tenant compte des essais de sol. Les fondations prévues au détail estimatif de l'appel d'offre sont conçues pour une portance de sol indiqué dans l'étude géotechnique. Ils comportent un massif de base pour scellement des barres d'ancrage et une dalle de répartition de surface en béton armé.

Selon les résultats de portance, les dimensions des massifs seront ou non modifiées. Seules les modifications éventuelles dues à ces résultats seront prises en compte en travaux supplémentaires.

Les déblais seront conduits avec soin, laissant un fond de fouille horizontal et compacté et des parois verticales avec un fruit maximum de 10 %. L'angle entre les parois et le fond de fouille sera parfaitement taillé à 90 °.

Les ferraillages des massifs seront mis en place et calés en même temps que les platines support et leurs tiges de scellement.

Le béton, dosé à 350 kg de ciment, sera coulé en pleine fouille. Il n'y aura ni coffrage, ni banchage.

Aucun remblai ne sera exécuté entre le béton du massif et le terrain existant.

A la partie supérieure du massif seront scellés les goujons d'ancrage du poteau correspondant au trou de scellement de la platine support de ce poteau et selon les dimensions fournies par le constructeur du poteau et l'Entreprise.

Les fourreaux de liaison avec le réseau fourreau existant seront fournis et posés à la construction des massifs. Leur scellement sera compris dans le prix du massif.

Les calculs seront établis en tenant compte en particulier du fascicule 61 : titre IV, section II dit "règles "N.84." : Actions climatiques, mentionné ci-dessus article 2.1. pour des valeurs prises en compte à la station météorologique la plus proche.

Les calculs seront également établis en fonction du nombre de foyers lumineux estimés à terme ainsi que les différentes hauteurs de feu envisagées.

L'entrepreneur devra prendre toutes les dispositions à ses frais concernant l'étalement, le blindage et le pompage des massifs de fondation des mâts lors de l'exécution des travaux et durant toute la durée d'ouverture des trous.

#### **4.4.3 Mise en œuvre des candélabres**

Le stockage et la manipulation des candélabres sont effectués avec toutes les précautions de rigueur pour préserver la qualité physique et esthétique des mâts et, en particulier, la peinture.

La fouille doit être réalisée aux dimensions du massif, le massif doit être arasé proprement (la surface plane étant garante d'un équilibre des efforts).

Un soin particulier est apporté à la mise en place du candélabre sur le massif. Un contact uniforme entre la totalité de la surface de la semelle du candélabre et le massif de fondation est obligatoire.

Le montage sera réalisé directement sur le massif si celle-ci est parfaitement plane. Sinon un montage sur contre écrou sera réalisé. L'espace entre la semelle et le massif sera correctement comblé par un matage avec mortier de rembourrage sans retrait. L'espace entre la semelle et le massif ne peut être supérieur à quatre fois le diamètre de la tige de scellement. En l'absence de mortier de rembourrage, les efforts sur le mât transmis aux tiges de scellement peuvent entraîner le cisaillement de celles-ci et la chute du mât. Le montage avec utilisation de semelle Peplic est proscrit.

La tête d'écrou et les filets des tiges de scellement doivent être protégés par un dispositif permettant le démontage ultérieur.

La construction du massif doit prévoir les réservations nécessaires au passage de tous les câbles prévus au projet y compris câble de terre et aux extensions futures du réseau. Les fourreaux de réservation doivent remonter dans le pied du candélabre (20 cm minimum).

Afin de permettre l'évacuation des eaux de condensation à l'intérieur du mât, il est nécessaire de prévoir un drain ou une rainure d'évacuation à la surface du massif.

Le mât est obligatoirement raccordé au circuit de terre posé par dérivation sortie sur la câblette principale en fond de fouille (câble 25<sup>2</sup> Cu). La mise à la terre doit être déconnectable du candélabre et la tresse suffisamment longue pour ne pas être arrachée en cas de chute accidentelle du candélabre.

De façon générale, la partie supérieure du massif ne doit pas être recouverte de terre franche ni de béton mais par du gravillon de préférence à défaut d'enrobé, ceci, afin d'éviter les phénomènes de corrosion ou d'électrolyse.

Afin de pouvoir déposer et reposer le candélabre sans détériorer le revêtement de l'espace



public, un ceinturage de la semelle sera réalisé en pavés, briques ou autres matériaux, en fonction de l'aménagement alentour. Le dessus de la semelle, à l'intérieur de ce ceinturage sera comblé par un matériau facilement démontable et non agressif (matière ou température de mise en œuvre).

#### **4.4.4 Mise en œuvre de luminaire**

La crosse : l'angle d'inclinaison de la crosse doit être compatible avec les valeurs préconisées pour le luminaire retenu.

Réglage de l'optique : lorsque la conception du foyer le prévoit, régler l'orientation et la position de la source et du miroir pour obtenir les valeurs d'éclairement optimales, conformément à l'étude réalisée. Il est souvent plus simple que ce réglage soit réalisé directement en usine.

#### **4.4.5 Prises de courant pour éclairage festif**

Fourniture et pose des kits de branchements d'illuminations pour 1 candélabre sur 2.

Kit de connexions pour illumination FESTILUM classe 1 des établissements SOGEXI ou équivalent.

### **4.5 BETONS**

(Réf. CCTG. Fasc.63-Art.5 Fasc.65)

#### **4.5.1 Bétons (ref. CCTG fasc.63-chap. 2)**

L'entrepreneur soumettra à l'agrément du Maître d'œuvre, dans un délai de 15 jours calendaire à compter de la date de notification du marché, le mémoire précisant :

- la provenance des agrégats et leur granulométrie,
- l'origine de la composition chimique de l'eau,
- les formules des différents bétons,
- le matériel de malaxage, de manutention, de mise en œuvre du béton et de ses éléments constitutifs,
- le projet des installations de bétonnage,
- le programme de vibration et la justification des moyens nécessaires pour assurer la continuité de la vibration des bétons (matériel et pièces de rechange notamment),
- la liste des adjuvants qui seront susceptibles d'être employés et qui ont été agréés par la circulaire n° 70-7 du 23 Janvier 1970 du Ministère de l'Équipement et du Logement,
- lorsque la température mesurée sur le chantier à 7 heures du matin sera inférieure à moins cinq degrés (-5°C), tout travail de bétonnage sera interdit. L'incorporation au béton d'adjuvant ne sera éventuellement autorisée qu'avec l'accord du Maître d'œuvre.

La cure éventuelle des bétons pourra être assurée par humidification ou enduit temporairement imperméable suivant sujétions de l'entrepreneur soumises à l'agrément du Maître d'œuvre.

Les parements nus resteront bruts de décoffrage et ne devront comporter aucune irrégularité, aucune reprise de coulage ne devra être apparente dans le cas où il n'aurait pas été prévu d'enduit.

Les remblaiements seront régalez par couches de 20 cm d'épaisseur. Ils seront arrosés autant que de besoin et compactée au cylindre vibrant de dimension appropriée ou tout autre engin donnant les résultants équivalents.

En cas de contestation, le Maître d'œuvre pourra exiger une compacité au moins égale à 95% de l'optimum PROCTOR Normal, l'entrepreneur étant, bien entendu responsable des tassements qui pourraient se produire par la suite. Il sera tenu, durant l'année de garantie, de remettre en état les tranchées par apports de matériaux.

Des remblais en scories sont prévus pour les collecteurs et les parties des branchements sous voirie.

## 4.5.2 Mise en œuvre des bétons

### Programme de bétonnage

Les programmes de bétonnage définissent :

- les phases de bétonnage,
- la position du béton mis en place (date de coulage, quantité et formule),
- les conditions de recouvrement des couches successives,
- la nature des coffrages d'arrêt,
- le matériel nécessaire pour la mise en œuvre,
- les moyens utilisés pour assurer le serrage du béton,
- les moyens d'approvisionnement, y compris les moyens mis en réserve,
- l'effectif en personnel en précisant sa qualification professionnelle,
- les secours électriques éventuels,
- les dispositions prévues en cas d'arrêt d'approvisionnement du béton.

### Reprises de bétonnage

Au moment de la prise, la surface du béton est complètement purgée de la laitance à l'aide d'un jet d'air et d'eau sous pression de façon à aviver cette surface et à la débarrasser de toutes les parties friables ou grasses tout en veillant à ne pas déchausser les granulats. Dans le cas où le résultat ne serait pas atteint, l'Entrepreneur procède avant tout bétonnage à un avivage de la surface, soit à l'aide d'un jet d'eau à haute pression (supérieure à 100 bars), soit par un léger repiquage suivi à nouveau d'un nettoyage et d'un lavage.

L'Entrepreneur aménage dans ses coffrages des orifices et un réseau d'évacuation permettant de recueillir l'eau et les matériaux issus du nettoyage, sans souiller les bétons situés à proximité.

A chaque reprise sur béton durci, la surface à bétonner est parfaitement nettoyée, puis humidifiée jusqu'à saturation du béton. Avant bétonnage, l'eau en excès est éliminée à l'air comprimé, exempt d'huile.

A la fin du bétonnage ou au moment du traitement de la reprise, les armatures en attente sont débarrassées des coulées de laitance et de mortier qui pourraient les enrober.

## 4.6 RENCONTRE DE CANALISATIONS DIVERSES

### 4.6.1 Dispositions Générales

L'entrepreneur prendra les précautions nécessaires pour qu'aucun dommage ne soit causé aux installations des réseaux souterrains de toute nature.

Il est précisé, notamment, qu'il devra éventuellement prendre les mesures nécessaires pour le soutien de ces canalisations et conduites.

Les entrepreneurs ne seront pas admis à présenter de réclamation du fait que le tracé ou l'emplacement imposé pour les ouvrages, notamment les ouvrages d'assainissement, les obligerait à prendre ces mesures de soutien des canalisations ou de conduites sur quelques longueurs qu'elles puissent s'étendre.

Ils resteront entièrement responsables des dommages qui pourraient être causés par eux-mêmes ou leurs agents aux canalisations ou conduites.

Quand l'ouverture d'une fouille aura fait apparaître des émanations de gaz où des fuites mêmes

légères sur les conduites d'eau, l'Entrepreneur préviendra d'urgence les services intéressés et le Maire.

En cas d'émanation de gaz, il fera en même temps éteindre ou éloigner les foyers qui pourraient se trouver sur le chantier ou à proximité du chantier ; ceux-ci ne seront rallumés ou rapprochés qu'après disparition de toutes émanations. Il avisera en même temps le service compétent et le Maire afin que des mesures soient prises en vue de la continuation du travail avec sécurité.

#### **4.6.2 Retards causes par des aléas.**

Les entrepreneurs ne pourront réclamer aucune indemnité du fait des retards qui auraient pu être occasionnés à leur travail par suite des différents alinéas visés au présent article, ainsi que celui provoqué par la rencontre en fouilles d'objets divers. Ces retards éventuels ne constitueront pas non plus des cas de force majeure prolongeant la durée totale prévue des travaux.

### **4.7 MESURES DE SECURITE**

L'entrepreneur est tenu de prendre sous sa responsabilité et à ses frais pendant toute la durée de sa présence sur le chantier dans le cadre des prescriptions des textes légaux et réglementaires :

- Toutes les mesures indiquées par le coordinateur de sécurité,
- Toutes les mesures particulières de sécurité qui sont nécessaires eu égard à la nature de ses propres travaux sur le chantier (tranchée en particulier) et des matières qu'il emploie et au danger que celles-ci comportent.
- Toutes mesures communes de sécurité (concernant l'hygiène, la prévention des accidents, la médecine du travail, les premiers secours et soins aux accidentés et malades, les dangers d'origine électrique) pouvant être rendues nécessaires par la présence simultanée à proximité de son chantier d'autres entrepreneurs.

Il appartient notamment à l'entrepreneur :

- a) de donner l'instruction nécessaire à son personnel pour la prévention des incendies, des risques d'origine électrique.
- b) de prescrire les consignes à observer par son personnel concernant la prévention des accidents qui sont prévues dans les textes réglementaires :
  - en cas d'incendie (notamment, l'utilisation des masques contre les fumées s'il y a lieu)
  - en cas de danger d'origine électrique (application des méthodes de réanimation par exemple)
- c) de mettre son personnel à la disposition du service incendie commun à toutes les entreprises du chantier ou d'autres services communs lorsque de tels services sont organisés sur le chantier.

#### **4.7.1 Plan de prévention de sécurité et de protection de la sante**

L'entrepreneur est tenu de l'établir sous sa responsabilité exclusive et selon les instructions données par le coordinateur S.P.S en faisant ressortir les mesures pratiques de sécurité qu'en application des présentes prescriptions il estime nécessaires de prendre sur son chantier. Ce plan doit préciser les modalités d'application aussi bien des mesures réglementaires correspondant aux risques particuliers (tranchées par exemple etc..) de son chantier, en vue d'assurer efficacement. Il devra répondre aux préconisations du coordonnateur.

Ce plan de sécurité est immédiatement applicable est communiqué au maître d'œuvre, dans le délai maximum d'un mois après la notification du marché.

L'entrepreneur doit lui apporter ultérieurement toutes modifications utiles, notamment en raison de l'évolution du chantier et en avisant le Coordinateur SPS

Ce plan et ses modifications successives selon les prescriptions du coordonnateur doivent tenir compte des sujétions spéciales dues au site de celles dues à l'existence d'installations en service pouvant résulter des prescriptions du présent CCTP.

L'entrepreneur doit désigner un représentant responsable de la sécurité de son chantier.

A titre d'information, pour le Maître d'œuvre et le coordinateur Sécurité, l'entrepreneur doit lui adresser sans retard une copie de chaque déclaration d'accident ayant entraîné au moins une journée d'interruption de travail, non compris celle au cours de laquelle l'accident s'est produit.

#### **4.8 CONSTAT D'ACHEVEMENT DES TRAVAUX ET HOMOLOGATION**

L'Entrepreneur joindra à son offre pour l'inclure au présent marché les conditions de garantie présentées sur les équipements et matériels installés.

De manière à fixer sans ambiguïté les clauses et conditions d'application des garanties et responsabilités, les documents suivants seront fournis par l'Entrepreneur le jour de la réception des travaux :

- une notice d'utilisation et de maintenance de l'ensemble de l'équipement dont toutes les dispositions seront à respecter par le Maître d'ouvrage.

Ces documents seront fournis par l'Entreprise titulaire du marché qui a en charge la garantie du matériel. Ils seront annexés au procès verbal de réception et signés des parties intervenantes.

#### **4.9 REMISE EN ETAT DES ACCES AU CHANTIER ET DES AIRES DE STOCKAGE**

Après présentation et acceptation par le Maître d'œuvre des zones de stockage, l'accès au chantier et aux zones de stockage sera reconnu et matérialisé par l'Entreprise. Il en sera de même pour les zones de stockage.

Le constat de l'état de l'accès et de l'aire de stockage mise à disposition sera fait contradictoirement avec le Maître d'œuvre et consigné sur un rapport de chantier.

A la fin du chantier et après le nettoyage et la remise en état des surfaces mises à disposition, un constat identique sera fait.

L'Entrepreneur sera entièrement responsable de toutes dégradations qu'il pourrait commettre. Il devra notamment inclure dans son offre la remise en état des aires de stockage, d'installation de chantier utilisées à l'identique de l'état actuel.

#### **4.10 RECEPTION ET GARANTIE DES TRAVAUX.**

Les réceptions auront lieu à la demande de l'entrepreneur conformément au CCAP et au CCAG. Celle-ci pourront se faire uniquement après envoi du DOE.

Les dossiers de récolement comprendront les documents suivants :

- le plan général des voiries avec relevés altimétriques NGF et dans le même système de coordonnées que le plan géomètre de la ZAC, au 1/250ème
- le plan général des réseaux, au 1/250ème
- les caractéristiques des câbles,

- le repérage des ouvrages apparents ou cachés en coordonnées x, y, z ou par rapport à des ouvrages vus immuables,
- les renseignements pour les traversées spéciales,
- les branchements avec leurs caractéristiques.

Le dossier des ouvrages exécutés comprend :

\*pour l'ensemble des travaux :

- les plans de récolements définis ci-dessus, sur papier + fichier informatique sur CD-Rom
- les notices d'entretien et de fonctionnement des ouvrages,
- la liste du matériel et des fournisseurs,

En cas de refus du certificat de conformité, l'entrepreneur devra effectuer les réparations nécessaires à ses frais et demander une nouvelle réception.

La réception ne pourra être prononcée par maîtrise d'ouvrage qu'à la condition que leur soit remis l'ensemble de ces documents en 3 exemplaires papiers et un exemplaire DWG

Ils comporteront un contre calque sur lequel figureront les réseaux enterrés visibles (bâtiments, murs, regards, ...)

Tous ces documents conditionnent la prononciation de la réception et doivent donc être soumis préalablement aux services de la MOA pour approbation.

Les frais d'élaboration de ces documents sont réputés inclus dans le prix de l'offre de l'entreprise, même si plusieurs circuits de mouvement de plans sont nécessaires.

La réception des ouvrages, partielle ou totale est obligatoire avant leur mise en service.

L'ensemble de la Maîtrise d'ouvrage devra être invitée à la réception au moins 15 jours avant la tenue de celle-ci.

#### **4.11 CLAUSES ET CONDITIONS GENERALES**

En tout ce qui n'est pas contraire aux dispositions ci-dessus, l'entrepreneur sera soumis aux dispositions du Cahier des Clauses Techniques Générales.

### **5 CONTROLES ET ESSAIS**

#### **5.1 CONTROLES**

Il sera procédé aux contrôles des matériaux et appareils de l'installation avant mise en œuvre.

Les contrôles électriques seront effectués par l'entreprise en présence du bureau de contrôle agréé par la maîtrise d'ouvrage et du groupement maîtrise d'œuvre.

Les contrôles photométriques seront effectués sous la direction du maître d'œuvre lumière.

Tout matériel posé et non conforme à celui qui a été retenu, au sens de l'article 7.4, sera refusé et remplacé par du matériel conforme, ceci aux frais de l'entreprise.

#### **5.2 ESSAIS**

##### **5.2.1 Essais et vérifications réglementaires**

L'entreprise procédera aux essais et vérifications d'usage sous la direction du bureau de contrôle missionné à cet effet.

Les vérifications et relevés photométriques d'éclairage seront établis en présence du maître d'œuvre lumière, d'un représentant du maître d'ouvrage et de l'entrepreneur. L'entreprise mettra à disposition du matériel de mesure étalonné et certifié conforme.

##### **5.2.2 Essais de fonctionnement**

Les essais seront effectués à l'initiative du maître d'œuvre, en présence de l'entrepreneur. Celui-ci devra mettre à disposition du maître d'œuvre toutes fournitures, appareillages de mesure, outillage, matériels spéciaux d'essais... etc, ainsi que la main d'œuvre qualifiée pour effectuer les essais, ceci à ses frais.

Les installations subiront les essais suivants :

- Contrôle de la présence de l'énergie électrique à tous les points de livraison prévus et conforme en tension et puissance.
- Vérification de la conformité des armoires électriques, fonctionnement des protections et fonctionnement des commandes allumage/extinction.
- Essais d'éclairage.
- Essais du bon fonctionnement des luminaires.
- Réglages lumière sur les indications du maître d'œuvre.

### **5.2.3 Essais et mise sous tension des candélabres**

L'entrepreneur établira en temps voulu sa demande auprès des services compétents pour l'établissement du branchement et la pose des appareils de comptage si nécessaire en donnant les précisions utiles notamment en ce qui concerne la puissance mise en jeu.

L'installation sera essayée préalablement à la mise sous tension en présence du Maître d'œuvre. L'entrepreneur fournira les instruments de mesure appropriés et parfaitement étalonnés (luxmètres, voltmètres, ampèremètres, ohmmètres, ...).

L'entrepreneur proposera au minimum 3 ampoules présentant des températures d'éclairage différentes.

### **5.2.4 Consuel**

L'ensemble des installations électriques devra être vérifié, aux frais de l'entrepreneur, par un organisme agréé (consuel) pour conformité aux normes en vigueur.

Lors de la réception de travaux, l'entrepreneur remettra, au Maître d'ouvrage, l'attestation de conformité des installations, délivrée par cet organisme, le plan de récolement et les notices de fonctionnement et d'entretien des appareils électriques installés.

## **6 RECOLEMENT**

### **6.1 RELEVÉ DES OUVRAGES**

Pendant la réalisation des travaux, l'entreprise aura la charge et l'obligation de relever en tranchée ouverte en classe A (par un géomètre expert) les ouvrages exécutés au titre du marché.

Les relevés devront être réalisés par le géomètre expert de la ZAC.

Le cartouche devra porter le tampon du géomètre expert de la ZAC

### **6.2 PLAN DE RECOLEMENT**

Les plans de récolement devront être fournis au MOE au fur à mesure des travaux.