

# CCI BORDEAUX GIRONDE

## Centre de formation de Bordeaux Lac

### Mise en place d'une ombrière photovoltaïque

MAITRE D'OUVRAGE

CCI BORDEAUX GIRONDE



17, Place de la Bourse  
33076 BORDEAUX CEDEX

MAITRE D'OEUVRE

GROUPE CETAB



61 rue du professeur Lannelongue  
BP 80033  
33041 BORDEAUX CEDEX  
Tél : 05 57 19 12 00  
[cetab.bx@cetab.fr](mailto:cetab.bx@cetab.fr)

## CCTP

### Lot Unique

PHASE : **DCE**

Date : Novembre 2024

Affaire n°2014-09

Rédaction :  
MC-TB-NS/KL

Indice			
A	B	C	D
E	F	G	H

Date	Indice	Modifications

## **SOMMAIRE**

<b>1 - GENERALITES .....</b>	<b>5</b>
1.1 - OBJET DES TRAVAUX.....	5
1.2 - ETUDES D'EXECUTIONS ET SYNTHESE .....	6
1.3 - DOSSIER D'OUVRAGE D'EXECUTION (DOE).....	6
1.4 - DISPOSITIONS RELATIVES A LA MAINTENANCE DES INSTALLATIONS.....	7
1.5 - LIMITES DE PRESTATIONS .....	7
1.6 - DECOMPOSITION DES PRIX FORFAITAIRES.....	7
<b>2 - TRAVAUX PREPARATOIRES .....</b>	<b>8</b>
2.1 - ETAT DES LIEUX ET CONSTATS D'HUISSIERS .....	8
2.2 - INSTALLATION DE CHANTIER.....	8
2.3 - IMPLANTATION.....	10
2.4 - AUTORISATION DE VOIRIE ET DIVERS .....	11
2.5 - MAINTIEN EN ETAT DES VOIES ET RESEAUX .....	11
2.6 - UTILISATION DE LA GRUE .....	12
2.7 - SECURITE DU TRAVAIL.....	12
<b>3 - DESCRIPTION DES OUVRAGES DU SYSTEME DE PRODUCTION PHOTOVOLTAIQUE .....</b>	<b>13</b>
3.1 - PREAMBULE .....	13
3.2 - NORMES ET REGLEMENTS .....	13
3.3 - PRECONISATIONS DU SDIS A RESPECTER.....	14
3.4 - PANNEAUX PHOTOVOLTAÏQUES.....	16
3.4.1 - Caractéristiques des modules .....	16
3.4.2 - Disposition des modules.....	16
3.4.3 - Raccordements.....	16
3.5 - INSTALLATIONS ELECTRIQUES .....	17
3.5.1 - Généralités.....	17
3.5.2 - Régime de neutre et tension distribuée .....	17
3.5.3 - Principe de distribution .....	17
3.5.4 - chemins de câbles.....	19
3.5.5 - Coupure d'urgence photovoltaïque.....	19
3.5.6 - Mise a la terre.....	20
3.6 - ONDULEURS.....	20
3.6.1 - Aspect normatif.....	20
3.6.2 - Généralités.....	20
3.6.3 - Protections .....	21
3.7 - TG PHOTOVOLTAIQUE .....	22
3.7.1 - Généralités.....	22
3.7.2 - Conception des armoires .....	22
3.7.3 - Équipements.....	23

3.8 - RACCORDEMENT AU RESEAU .....	24
3.9 - CENTRALE DE GESTION ET TRAITEMENT DES DONNEES.....	24
<b>4 - DESCRIPTION DES OUVRAGES ECLAIRAGE EXTERIEUR.....</b>	<b>25</b>
4.1 - PRINCIPES ET ADPATATION DU RESEAU .....	25
4.2 - APPAREILS D'ECLAIRAGE.....	25
<b>5 - DESCRIPTION DES OUVRAGES VRD.....</b>	<b>26</b>
5.1 - TRAVAUX PREPARATOIRES.....	26
5.1.1 - Installation de chantier – Signalisation .....	26
5.1.2 - Réseaux existants - Ouvrages existants.....	26
5.1.3 - Piquetage – Nivellement .....	27
5.1.4 - Abattage et dessouchage des arbres .....	27
5.1.5 - Protection des arbres .....	28
5.1.6 - Plans d'exécutions et DOE.....	30
5.1.7 - Constat d'huissier .....	31
5.2 - TERRASSEMENT.....	31
5.2.1 - Démolition.....	31
5.2.2 - Terrassements généraux .....	32
5.3 - VOIRIES / REVETEMENTS .....	34
5.3.1 - Réfection voirie VL en enrobé.....	34
5.3.2 - Réfection Béton taloché ou Balayé.....	34
5.3.3 - Bordures et caniveaux.....	35
5.3.4 - Signalisation routière horizontale.....	35
5.3.5 - Mise à la cote des émergences .....	35
5.3.6 - Nettoyage des voiries .....	36
5.4 - ASSAINISSEMENT EAUX PLUVIALES .....	36
5.4.1 - Tranchées.....	36
5.4.2 - Canalisations EP PVC/béton .....	36
5.4.3 - Regard de visite EP.....	37
5.4.4 - Regard de branchement EP .....	37
5.4.5 - Contrôle des réseaux d'eaux pluviales.....	38
5.5 - RESEAUX SECS .....	38
5.5.1 - Basse tension.....	38
<b>6 - DESCRIPTION DES OUVRAGES DE FONDATION ET GROS OEUVRE .....</b>	<b>40</b>
6.1 - NORMES ET REGLEMENTS POUR LES TRAVAUX DE GROS OEUVRE .....	40
6.2 - HYPOTHESES DE CHARGES ET PRINCIPE CONSTRUCTIF .....	42
6.2.1 - Classe d'exposition des bétons.....	42
6.2.2 - Règles de calcul .....	42
6.2.3 - Fondations .....	42
6.2.4 - Charges permanentes.....	42
6.2.5 - Charges d'exploitation.....	42
6.2.6 - Charges Climatiques.....	42
6.2.7 - Charges accidentelles – Contexte sismique .....	43
6.3 - TRAVAUX DANS DES INFRASTRUCTURES EXISTANTES .....	43
6.4 - MISSIONS G3 .....	43
6.5 - POMPAGE.....	43

6.6 - TRAVAUX DE TERRASSEMENTS.....	44
6.6.1 - Terrassements généraux (Pour mémoire au VRD) .....	44
6.6.2 - Terrassements en rigoles, en trous ou en puits .....	44
6.6.3 - Remblais contre les fondations .....	45
6.6.4 - Evacuation des terres excédentaires.....	45
6.7 - FONDATIONS PROFONDES PAR PIEUX.....	45
6.7.1 - Transport – Installation .....	45
6.7.2 - Implantation.....	46
6.7.3 - Exécution des pieux.....	46
6.7.4 - Mise en place de l'armature.....	47
6.7.5 - Essais de portance .....	47
6.7.6 - Fiches.....	47
6.7.7 - Evacuation et gestion des déblais .....	48
6.7.8 - Dossier d'exécution.....	48
6.8 - FONDATIONS .....	49
6.8.1 - Forme de propreté .....	49
6.8.2 - Massifs sur pieux.....	49
<b>7 - DESCRIPTION DES OUVRAGES DE CHARPENTE.....</b>	<b>50</b>
7.1 - DOCUMENTS DE REFERENCE - NORMES - REGLEMENTS.....	50
7.2 - BASES DE CALCUL POUR LA CHARPENTE .....	50
7.2.1 - Règles de calcul .....	50
7.2.2 - Protection contre la corrosion .....	50
7.2.3 - Charges permanentes sur couvertures.....	50
7.2.4 - Charges d'exploitation.....	51
7.2.5 - Charges climatiques.....	51
7.2.6 - Sismicité.....	51
7.2.7 - Stabilité au feu .....	51
7.3 - PRESTATIONS GENERALES .....	52
7.4 - OSSATURES DES OMBRIERES.....	53
7.5 - MISE A LA TERRE.....	53

## 1 - GENERALITES

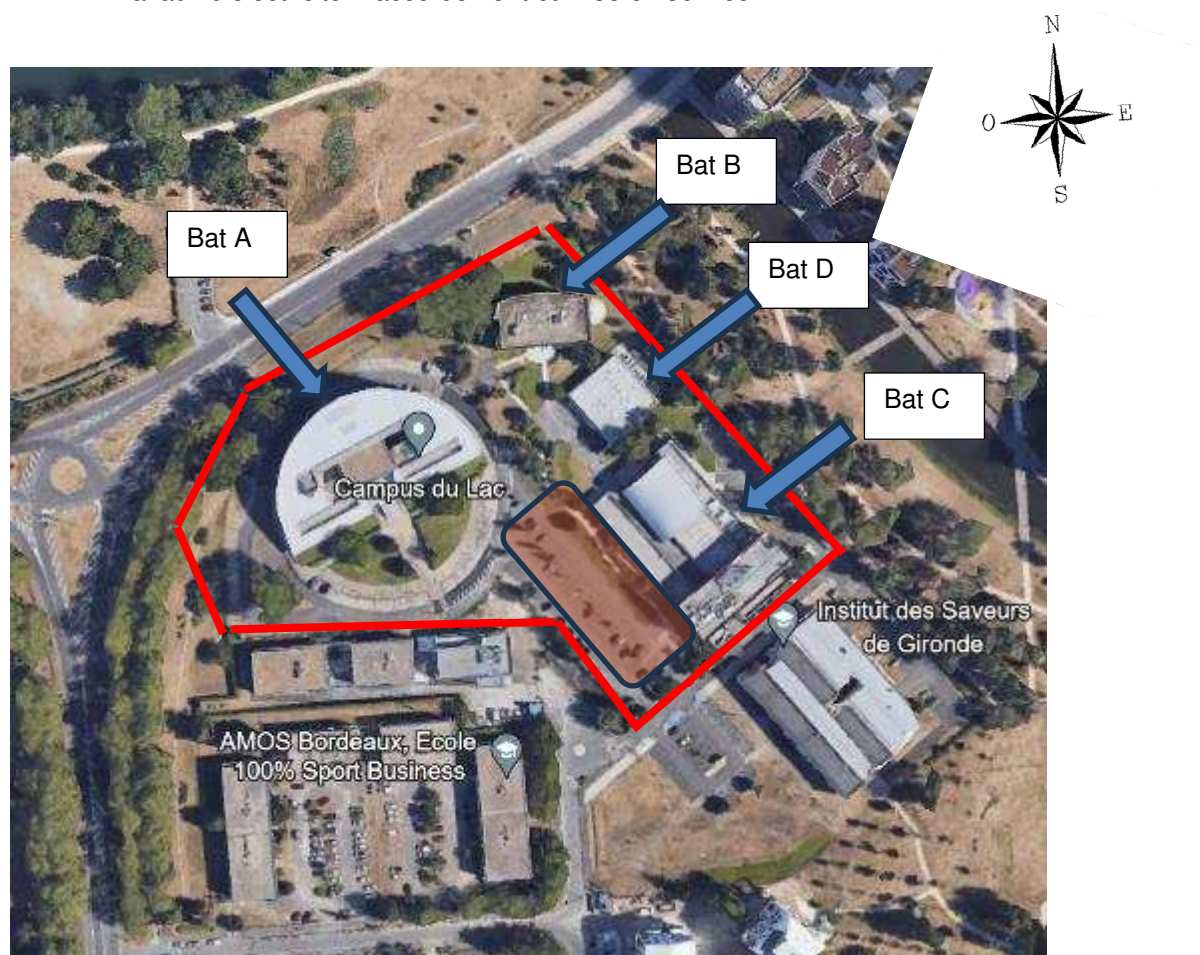
### 1.1 - OBJET DES TRAVAUX

La présente notice descriptive **DCE** a pour objet de définir les principales prestations et travaux pour « l'installation d'une ombrière photovoltaïque » sur le site de la CCI à Bordeaux lac (33 ).

Cette ombrière sera destinée à produire de l'électricité en autoconsommation sur le site.

Il s'agit d'un lot unique qui intègre les prestations suivantes :

- Fourniture et pose d'une ombrière métallique support de panneaux
- Fondations associées
- Champ photovoltaïque et onduleurs
- Travaux de VRD : tranchées fourreaux, chambres de tirage, reprise des revêtements de sol
- Travaux d'électricité : raccordement et mise en service.



Sur le site, 4 bâtiments principaux : l'ombrière sera installée sur le parking face au bâtiment C et la production sera raccordée sur le TGBT du bâtiment C.

## 1.2 - ETUDES D'EXECUTIONS ET SYNTHESE

**Aucun ouvrage ne sera commencé avant que les plans, notes de calculs, plans d'exécution et les fiches techniques des matériels à installer aient reçus le visa du maître d'œuvre. Tous les documents seront titrés, numérotés, datés et indicés.**

Le présent lot à l'obligation de soumettre au visa du Maître d'œuvre, aux avis du contrôleur technique, **8 semaines** minimum avant l'exécution des travaux correspondants, les documents suivants (remis en sur supports **papier et électronique** au maître d'œuvre, en un exemplaire au contrôleur technique) :

- Les plans d'exécution d'implantation du matériel
- Les études structure et fondations
- **Les plans de cheminement des câblages et réseaux**
  - Les documents, plans, schémas
  - Les schémas unifilaires de toutes les armoires et de tous les coffrets.
  - Les notes de calculs des bilans de puissance
  - Les notes de calculs de dimensionnement des disjoncteurs et de tous les éléments entrant dans la composition des armoires, des câbles et chemins de câbles.
  - Les fiches techniques de tous les matériels à mettre en œuvre.
  - Le dossier technique complet des installations
  - La note de calculs et les fiches techniques
  - Les plans de détails et schémas utiles à l'exécution des travaux.
  - Tous les documents demandés dans le présent C.C.T.P.
  - Et plus généralement, tous les documents demandés par le maître d'œuvre et le contrôleur technique.

## 1.3 - DOSSIER D'OUVRAGE D'EXECUTION (DOE)

Tous les plans, schémas et documents mis à jour suivant les ouvrages réellement exécutés sur les supports suivants :

- 1 exemplaire tirages en papier.
- 4 Clef USB.

Les éléments du dossier seront compatibles pour :

- Plans au format sous DAO, au format DWG
- Schémas électriques (avec puissances en VA par départ) sous DAO,
- Note de calcul, Lise de chez Canéo BT.
- Notice, procédures, manœuvre d'exploitation au format Microsoft Word 2010.

De plus TOUS les éléments seront au format PDF.

La mise en place dans les tableaux électriques d'exemplaires des schémas (avec puissances en VA par départ) **et** les plans d'implantations issus du tableau, avec un plan pour l'éclairage et éclairage de sécurité et un autre plan (différent) PC / FM.

#### 1.4 - DISPOSITIONS RELATIVES A LA MAINTENANCE DES INSTALLATIONS

Le présent lot est tenu d'assurer l'accessibilité et le démontage de tous les matériels et équipements divers constituant les installations mises en œuvre par elle au titre de son marché.

Ceci afin de permettre, sans modifications des installations électriques, et pour l'ensemble des matériels et composants :

- La maintenance normale.
- Les réparations éventuelles.
- La dépose occasionnelle.

#### 1.5 - LIMITES DE PRESTATIONS

S'agissant d'un lot unique, le titulaire du présent lot doit tenir compte de l'ensemble des prestations décrites dans le présent CCTP et d'assurer une installation fonctionnelle.

Toutes les prestations sont à la charge de l'entreprise.

**Nota : la déclaration de travaux et le dossier technique auprès d' ENEDIS sont à la charge du présent lot,**

#### 1.6 - DECOMPOSITION DES PRIX FORFAITAIRES

Le présent lot devra remettre, en même temps que sa soumission, la décomposition détaillée, en quantités et prix unitaires. Les prix et les quantités de tous les ouvrages devront être renseignés.

## 2 - TRAVAUX PREPARATOIRES

### 2.1 - ETAT DES LIEUX ET CONSTATS D'HUISSIERS

L'entrepreneur devra se rendre compte de la situation des lieux et de la nature des terrains.

Les dessins et documents figurant au dossier du projet et concernant l'état des lieux, ne constituent que des éléments d'information. Le Maître d'Œuvre et le Maître d'Ouvrage ne sauraient en aucune manière être mis en cause en raison des erreurs ou inexactitudes que ces documents pourraient contenir.

L'entrepreneur devra donc, sur place, vérifier et compléter sous son entière responsabilité, les renseignements fournis par les dessins et les divers documents.

Avant le commencement des travaux, et après l'achèvement complet des travaux concernant le présent projet, l'entrepreneur devra faire faire un constat d'état des lieux avec les bâtiments mitoyens existants, les abords et l'état des voiries avoisinantes par un huissier assermenté.

Cet état des lieux pourra être complété par des photos ou tout élément rendant compte de l'état des services mitoyens et des abords existants. Les frais sont à la charge du présent lot.  
Cet état des lieux devra être fait en présence du Maître d'Ouvrage ou son représentant.

L'entreprise devra également prendre toutes les dispositions nécessaires à la protection des accès extérieurs et intérieurs sur les zones de travaux de manière à rendre les extérieurs et les mitoyens dans l'état où ils se trouvaient avant commencement des travaux.

A la fin de chantier, les réparations nécessitées par les désordres causés du fait de ces travaux, seront à la charge du présent lot.

### 2.2 - INSTALLATION DE CHANTIER

Les installations de chantier sont à la charge du présent lot

#### Plan d'installation de chantier

- L'entreprise établira dès le démarrage de la phase de préparation du chantier, le plan des installations de chantier à faire approuver par le maître d'œuvre, le Coordonnateur Sécurité Santé et le maître d'ouvrage. Ce plan prendra en compte l'implantation de tous les lots.

#### Alimentations de chantier

- Les branchements et raccordements provisoires des réseaux (EF - ERDF – Téléphone et Internet) pour le chantier, compris tous les frais de branchement d'installation, de consommation et d'abonnement.  
**Le cas échéant, l'entreprise prévoira la fourniture, mise en place et frais de location avec consommation de fuel du groupe électrogène insonorisé en cas d'indisponibilité de puissance du réseau ERDF.**
- La mise en place et le raccordement au réseau concessionnaire, au point le plus proche sur le domaine public, des armoires principales courant fort d'alimentation de chantier équipées des protections pour que le lot courant fort et faible puisse alimenter les coffrets en bâtiment à chaque niveau.



- Le branchement EU-EV ne sera pas opérationnel à l'ouverture du chantier. Une fosse devra être posée dans le cadre des installations de chantier pour le traitement des EU-EV de la base vie.
- La mise en place (raccordements, piquage, branchements) et l'entretien des réseaux de chantier ainsi que toutes les démarches auprès des concessionnaires, DICT, etc...
- Et toutes les demandes d'autorisations auprès des services concernés.
- **Le présent lot doit vérifier s'il y a la possibilité d'évacuer les WC / blocs sanitaires sur les antennes existantes des anciennes constructions.**

### Voiries et plates-formes chantier

- Exécution de toutes les voiries de chantier compris pour la grue, nécessaires en complément de la voirie provisoire réalisée par le lot VRD, compris l'entretien de toutes ces voiries pour toute la durée du chantier, compris voie d'accès principale.
- La réalisation et entretien de la plate-forme pour base vie et pour la zone de stockage des outils et des matériaux, avec remises en l'état initial en fin de chantier.
- Prévoir toutes les signalisations de chantier nécessaires.
- **Pour info le Gros œuvre doit prévoir pour les CES l'utiliser du parking pour se garer suivant demande particulière et définition d'une zone associée par entreprise.**

La plate-forme sera par apport de grave naturelle selon emprise comprenant :

- Terrassements en remblai pour obtenir les niveaux des plates-formes finis.
- Compactage et dressage de la plate-forme supérieure de terrassement.
- Fourniture et mise en œuvre d'un géotextile anti-contaminant tissé classe V.
- Fourniture et mise en œuvre d'un matériau granulaire insensible à l'eau (exemple : 40/60).
- Valeurs minimales exigées : **EV2 > 40 Mpa.**
- Compactage par couches de 20 cm maximum suivant prescription du SETRA.
- La protection des talus de terrassement.

### Clôture de chantier

- La fourniture, la pose et l'entretien d'une clôture de chantier de type grillage HERAS, suivant le phasage de réalisation comprenant portails mobiles sur roulette de même hauteur, avec fermeture par chaîne et cadenas, permettant le passage des engins de chantier de l'opération et des véhicules de secours. Par ailleurs, des panneaux « chantier interdit au public » devront être apposés en nombre suffisant. Compris dépose et évacuation en fin de chantier.
- **Prévoir l'entretien pendant tout le chantier.**

### Panneau de chantier

- Le panneau d'affichage du permis de construire et le panneau chantier suivant le modèle du Maître d'Ouvrage compris son massif de fondations. La prestation devra comprendre la construction, mise en peinture, mise en place, déplacement éventuel, l'entretien du panneau de chantier durant toute la durée des travaux et la dépose et évacuation de celui-ci après la réception définitive des travaux.

**Base de vie**

- La mise en place de la base vie en fonction en adéquation au règlement en vigueur. Compris dépose et évacuation en fin de chantier.

L'entreprise dans le cadre de l'entretien et du bon fonctionnement de la base vie, devra mettre en place les bonnes pratiques suivantes visant à contrôler les consommations des différents fluides :

- Il sera réalisé un relevé des compteurs eau, électricité et téléphone hebdomadaire.
- Il sera procédé à un contrôle périodique de l'absence de fuite sur les réseaux d'eau potable et d'assainissement.
- L'éclairage des bungalows sera sur détection de présence avec horloge de coupure pour les périodes nocturnes.
- Un affichage devra préciser les bonnes pratiques (fermer les robinets, signaler les fuites, éteindre l'éclairage et gérer les déchets de la base vie).
- Nettoyage hebdomadaire de la base vie.

**Tri sélectif des déchets**

- La gestion et le tri sélectif des déchets sont à la charge l'entreprise du présent lot ; les frais de traitement sont à la charge du compte prorata suivant PGC.

**Nettoyage des véhicules de chantier**

Par mise en place d'un décrotteur de roue à proximité de l'entrée du chantier, afin de ne pas souiller l'accès chantier passant par parking de la propriété voisine, ensemble composé :

- D'un bassin rempli d'eau propre.
- De grilles de décrottage immergées dans l'eau.

Il sera nécessaire de faire intervenir régulièrement (un passage minimum par mois) une entreprise spécialisée externe pour pompage et enlèvement des déchets à la charge du présent lot. Compris pompage des eaux et décantation par bac pour la réalisation des travaux en infrastructure avec rejet.

**Compte prorata**

- Le compte prorata sera géré par l'entreprise du présent lot

**2.3 - IMPLANTATION**

**L'implantation devra être réalisée par le géomètre de l'entreprise à partir des plans Architectes et le PV de bornage du géomètre.**

Les repères de base servant de contrôle pour les différents niveaux des infrastructures seront placés de préférence, sur des murs existants ne risquant pas de tassements, ou à défaut sur des bornes en béton qui seront détruites en fin de chantier.

L'implantation devra être approuvée par le Maître d'Oeuvre avant le commencement des travaux.

## **2.4 - AUTORISATION DE VOIRIE ET DIVERS**

L'entrepreneur du présent lot aura à sa charge les demandes nécessaires à l'obtention des autorisations diverses de voirie auprès des services techniques compétents et les frais de voirie et redevances éventuelles correspondants.

Avant tout commencement des travaux, l'entrepreneur devra prendre tous renseignements auprès des services techniques compétents pour connaître le tracé des réseaux existants et éviter toute détérioration.

En cas de détérioration accidentelle, l'entreprise devra la remise en état complète du tronçon détérioré.

Sont à la charge de l'entreprise :

- Toutes les dégradations provenant de l'installation de chantier, exécution du bâtiment, survenues sur les trottoirs, bordures, voiries, etc... seront remises en état par l'entreprise et suivant les directives des services techniques compétents.

L'entrepreneur du présent lot devra également veiller à maintenir, dans leur état d'origine, les voiries publiques qu'il serait amené à emprunter et ne pourra refuser à exécuter tous les travaux de nettoyage et d'entretien demandés par les services publics à ces fins.

En particulier les routes d'accès au chantier seront entretenues par l'entrepreneur du présent lot pendant toute la durée de l'ensemble des travaux TCE. Elles devront être tenues propres et nettoyées quotidiennement.

L'entrepreneur devra respecter les contraintes acoustiques vis-à-vis des riverains suivant les arrêtés correspondants au lieu.

Les demandes et obtentions d'autorisations de convois exceptionnels sont à la charge de l'entreprise.

Tous travaux nécessaires (bateau, bitumage) pour s'adapter à l'entrée du bâtiment, devront être demandés auprès des services de voirie et sont à compter dans l'offre du présent lot.

## **2.5 - MAINTIEN EN ETAT DES VOIES ET RESEAUX**

L'entrepreneur sera responsable du maintien en bon état de service des voies, réseaux, publics ou privés, affectés par ses propres travaux, aussi bien à l'intérieur du terrain qu'à l'extérieur.

Il devra de ce fait, faire procéder à tous travaux de réparation, de réfection ou de nettoyage nécessaires. Il devra n'apporter aucune gêne à la circulation.

L'entrepreneur devra conduire les travaux de manière à maintenir l'écoulement des eaux traversant le site dans des conditions convenables.

Dans le cas de découverte de canalisations existantes « non indiquées sur les plans » et en fonctionnement, l'entrepreneur devra avertir immédiatement le Maître d'Œuvre afin de prendre les décisions qui s'imposent :

- Soit le maintien de cette canalisation.
- Soit son détournement.

En cas d'urgence ou de danger, ces mesures pourront être prises sans mise en demeure préalable.

**Voir article installations de chantier.**

**L'entreprise GO prévoira une aire de lavage des camions et engins de chantier avec regard. L'entreprise GO aura à sa charge l'entretien durant toute la durée du chantier.**

## **2.6 - UTILISATION DE LA GRUE**

Pour la réalisation des travaux du présent projet, si l'entreprise doit utiliser une grue pour l'approvisionnement des matériaux, elle devra remettre lors de la consultation un plan d'implantation et d'installation pour approbation du Maître d'Ouvrage, Maître d'Œuvre et du coordonnateur SPS.

La réalisation et l'obtention des autorisations de montage de grue à tour sont à la charge de l'entreprise.

La grue assurera aussi l'approvisionnement des corps d'état secondaires. La durée sera à définir en période de préparation et une convention sera à établir entre le présent lot et les entreprises concernées par les besoins en manutention.

En fin de chantier les fondations de la grue seront retirées et évacuées en centre de traitement et le terrain remodelé et remblayé par le présent lot.

**Nota :** L'installation d'une grue à tour est soumise à autorisation à solliciter auprès des services techniques compétents. Compris tous frais exceptionnels à la charge du présent lot.

- Prévoir le système d'interdiction de survol en charge des propriétés voisines.

## **2.7 - SECURITE DU TRAVAIL**

L'entrepreneur devra respecter les prescriptions du coordonnateur de sécurité.

D'une façon générale, il devra veiller à ce que soient mis en place tous les dispositifs de sécurité réglementaires : filets anti-chutes, platelage sur trémies, équipement électrique mobile avec ses protections, etc... Il devra en assurer le maintien en bon état de fonctionnement.

Il devra vérifier que le personnel à sa disposition (quelle que soit la qualification,) utilise les dispositifs de sécurité individuels (casques, baudriers anti-chutes, etc...)

En cas de défaut, le Maître d'Œuvre peut ordonner l'exécution de telle ou telle mesure de sécurité qu'il estimerait indispensable, aux frais de l'entrepreneur, sans que celui-ci puisse faire une demande de supplément.

### 3 - DESCRIPTION DES OUVRAGES DU SYSTEME DE PRODUCTION PHOTOVOLTAÏQUE

#### 3.1 - PREAMBULE

L'installation photovoltaïque prévue serait composée de :

- 1- Générateurs photovoltaïques positionnés sur ombrière
- 2- **Autoconsommation** de l'énergie produite par le bâtiment et réinjection du surplus éventuel sur le réseau interne du site **AVEC** revente de la surproduction.
- 3- Contrôle, télésurveillance de la production à distance

**Objectif minimal : Installation de 160 kWc de panneaux sur une ombrière d'environ 780 m<sup>2</sup>**

#### 3.2 - NORMES ET REGLEMENTS

Les matériels et les installations devront satisfaire aux Normes et Règlements (Edition en vigueur à la date de signature du marché) et respecteront notamment :

- Les prescriptions de la Norme NF C 15.100 et additifs, relatifs aux installations première catégorie, les fiches d'interprétation permanente de l'UTE ainsi que les guides pratiques UTE de mise en œuvre.
- Les prescriptions de la Norme NF C 12.101 et additifs, relatifs à la protection des travailleurs dans les établissements mettant en œuvre des courants électriques (décrets du 31 août 2010 et du 22 septembre 2010).
- Les décrets circulaires d'application, ainsi que les notes techniques relatifs aux prescriptions ci-dessus, en particulier le Décret du 26 Février 2003 relatif aux circuits et installations de sécurité.
- Les normalisations, spécifications et règles techniques établies par l'UTE.
- Aux spécifications, règles, normalisations et instructions des D.U.T.70.2... du C.S.T.B.
- Aux exigences de la Commission Locale de Sécurité.
- Au guide UTE C15-712-1
- Aux normes produits suivantes :

### 3.3 - PRECONISATIONS DU SDIS A RESPECTER

1 - L'ensemble de l'installation est conçu selon les préconisations du guide UTE C15-712, en matière de sécurité incendie ;

2 - L'ensemble de l'installation est conçu en matière de sécurité incendie selon les préconisations du guide pratique réalisé par l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie (ADEME) avec le Syndicat des Énergies Renouvelables (SER) baptisé " Spécifications techniques relatives à la protection des personnes et des biens dans les installations photovoltaïques raccordées au réseau " (1er décembre 2008).

3 - Toutes les dispositions sont prises pour éviter aux intervenants des services de secours tout risque de choc électrique au contact d'un conducteur actif de courant continu sous tension.

Cet objectif peut notamment être atteint par l'une des dispositions suivantes, par ordre de préférence décroissante :

- un système de coupure d'urgence de la liaison DC est mis en place, positionné au plus près de la chaîne photovoltaïque, piloté à distance depuis une commande regroupée avec le dispositif de mise hors-tension du bâtiment ;
- les câbles DC cheminent en extérieur (avec protection mécanique si accessible) et pénètrent directement dans chaque local technique onduleur du bâtiment ;
- les onduleurs sont positionnés à l'extérieur, sur le toit, au plus près des modules ;
- les câbles DC cheminent à l'intérieur du bâtiment jusqu'au local technique onduleur, et sont placés dans un cheminement technique protégé, situé hors locaux à risques particuliers, et de degré coupe-feu égal au degré de stabilité au feu du bâtiment, avec un minimum de 30 minutes ;
- les câbles DC cheminent uniquement dans le volume où se trouve les onduleurs. Ce volume est situé à proximité immédiate des modules. Il n'est accessible ni au public, ni aux personnes ou occupants non autorisés. Le plancher bas de ce volume est stable au feu du même degré de stabilité au feu du bâtiment, avec un minimum de 30 minutes.

4 - Une coupure générale simultanée de l'ensemble des onduleurs est positionnée de façon visible à proximité du dispositif de mise hors tension du bâtiment et identifiée par la mention : "Attention - Présence de deux sources de tension : 1 - Réseau de distribution ; 2 - Panneaux photovoltaïques " en lettres noires sur fond jaune ;

5 - Un cheminement d'au moins 90 cm de large est laissé libre autour du ou des champs photovoltaïques installés en toiture. Celui-ci permet notamment d'accéder à toutes les installations techniques du toit (exutoires, climatisation ventilation, visite...) ;

6 - La capacité de la structure porteuse à supporter la charge rapportée par l'installation photovoltaïque est justifiée par la fourniture d'une attestation de contrôle technique relative à la solidité à froid par un organisme agréé (concerne les ERP et IGH) ;

7 - Lorsqu'il existe, le local technique onduleur a des parois de degré coupe-feu égal au degré de stabilité au feu du bâtiment, avec un minimum de 30 minutes ;

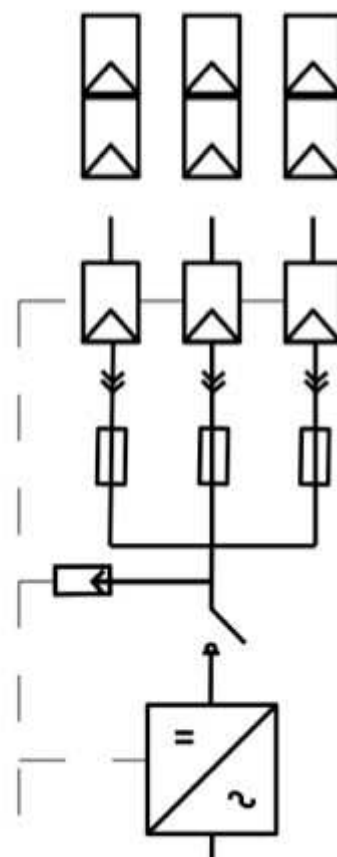
8 - Sur les plans du bâtiment, destinés à faciliter l'intervention des secours, les emplacements du ou des locaux techniques onduleurs sont signalés ;

9 - Le pictogramme dédié au risque photovoltaïque (triangle jaune et noir) est apposé :

- à l'extérieur du bâtiment à l'accès des secours
- aux accès aux volumes et locaux abritant les équipements techniques relatifs à l'énergie photovoltaïque
- sur les câbles DC tous les 5 mètres

10 - Sur les consignes de protection contre l'incendie sont indiqués la nature et les emplacements des installations photovoltaïques (toitures, façades, fenêtres...)

<b>Modules PV</b> NF EN 61215 : Qualification et homologation NF hEN 61730-1 et -2 : Sûreté de fonctionnement NF EN 61701 et NF EN 62716 : corrosion au brouillard salin et à l'ammoniac (NF EN 50548), NF EN 62790 : Boîtes de jonction CEI TS 62804-1 : PID NF EN 50380 : Plaques constructeur NF EN 62759-1 : Transport
<b>Câbles PV</b> NF hEN 50618, UTE C32-502
<b>Connecteurs PV</b> (NF EN 50521), NF EN 62852
<b>Fusibles PV</b> NF hEN 60269-6
<b>Parafoudres PV</b> NF EN 50539-11
<b>Onduleurs PV</b> NF hEN 62109-1 et -2 : Sécurité électrique DIN VDE 0126-1-1 : Découplage NF EN 50530 : Efficacité NF EN 61557-8 : Contrôleur d'isolement NF EN 50524 : Fiche technique et plaque d'identification



- Contacts avec les services concessionnaires

L'Entrepreneur devra se rapprocher des services concernés et établir toutes les démarches nécessaires aux raccordements et/ou déclaration de production.

Ces démarches s'effectueront en accord et sous le contrôle du Maître d'œuvre.

Le titulaire du présent lot devra réaliser la déclaration de production et d'autoconsommation avec revente partielle.

- Matériel à utiliser

Les appareils seront neufs, de bonne qualité et livrés sur le chantier dans la présentation du fabricant. Ils devront être conformes aux normes et agréés NF USE ; ils répondront aux exigences des influences externes auxquelles ils seront soumis.

La présentation du Procès-verbal d'essai au feu sera exigée.

Toutes les protections nécessaires en particulier aux chocs, intempéries, etc..., doivent être mises en œuvre au cours des travaux pour assurer leur bon état de conservation.

### 3.4 - PANNEAUX PHOTOVOLTAÏQUES

#### 3.4.1 - CARACTERISTIQUES DES MODULES

Panneaux Monocristallins	435 Wc
Rendement	21.77%
Epaisseur	35 mm
Longueur	1762 mm
Largueur	1134 mm
Poids	21

Les modules respecteront les normes ISPRA et seront identiques ou interchangeables entre eux.

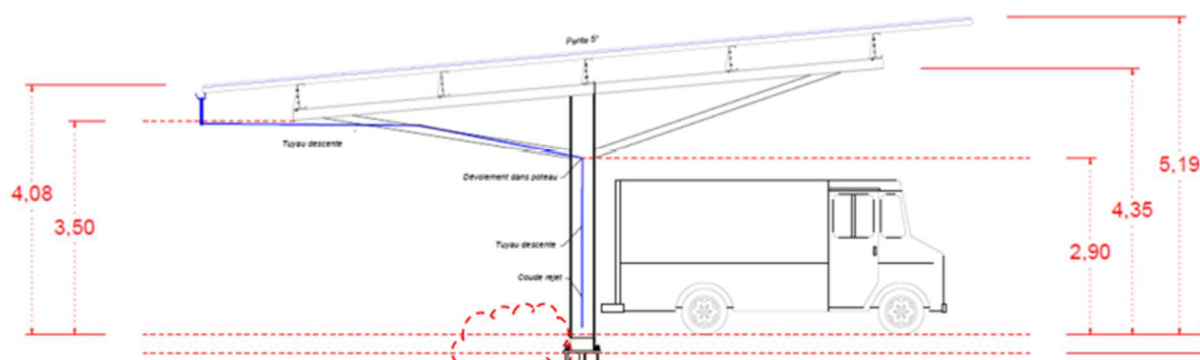
Le fournisseur des modules fournira à la livraison, les caractéristiques électriques de chaque module résultant du test en sortie de fabrication.

Au cours des **15 années suivant l'année d'installation des panneaux** toute baisse de puissance supérieure à 10% ou défaut stipulé dans les spécifications du JRC ISPRA n°503, impliquera l'échange des modules concernés. Cette garantie décennale prendra aussi en compte la main d'œuvre d'installation des modules suivant les dispositions énoncées au paragraphe suivant.

Tous les modules seront équipés de diodes by-pass (diode de dérivation en cas de défaut du module).  
**Garantie des panneaux : 30 ans sur les performances avec minima 85 % au bout des 30 ans. Ces panneaux seront traités pour résister à la grêle.**

#### 3.4.2 - DISPOSITION DES MODULES

Les modules seront posés en mode paysage sur la structure métallique avec une pente à 5°



#### 3.4.3 - RACCORDEMENTS

La connexion inter module sera réalisée par des connecteurs rapides Type Tyco ou similaire. Les modules pourront être pré-câblés en usine.



## **3.5 - INSTALLATIONS ELECTRIQUES**

### **3.5.1 - GENERALITES**

Le présent chapitre décrit les installations électriques à mettre en œuvre pour le transport de l'énergie produite par les panneaux photovoltaïques jusqu'aux onduleurs de réinjection.

### **3.5.2 - REGIME DE NEUTRE ET TENSION DISTRIBUEE**

#### **3.5.2.1 - SCHEMA TNS**

A titre d'information, le régime de neutre retenu pour l'installation électrique du bâtiment est le régime TNS. Le déclenchement des protections s'effectuera au premier défaut sur fonctionnement des dispositifs différentiels résiduels 30 mA, 300 mA, 1A.

#### **3.5.2.2 - TENSION DISTRIBUEE**

La tension entre les modules et les onduleurs sera au maximum de 600 V<sub>DC</sub>.

### **3.5.3 - PRINCIPE DE DISTRIBUTION**

Le synoptique représente l'installation telle quelle doit être réalisée. Elle doit être conforme aux prescriptions du guide UTE C15-712.

Toutes les dispositions seront prises pour éviter aux intervenants des services de secours tout risque de chocs électriques au contact d'un conducteur actif de courant continu (DC) sous tension.

Les coffrets de couplages/coupure seront situés directement, à proximité des chaînes de panneaux photovoltaïques, et ce afin de limiter les longueurs de câbles sous tension après coupure via la commande d'arrêt d'urgence.

**Les onduleurs seront situés en sous-face de l'ombrière**

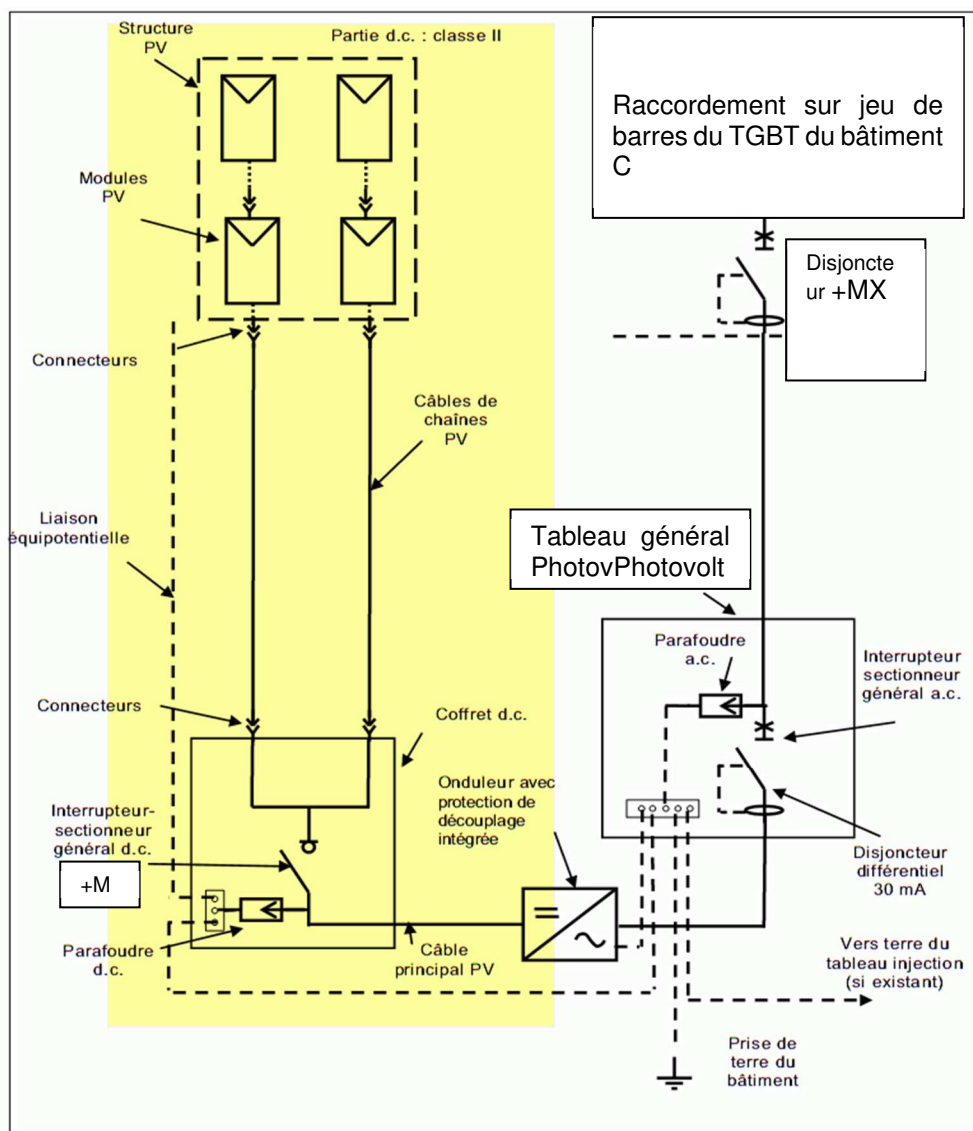
**Le tableau général photovoltaïque sera localisé en sous-face de l'ombrière.**

Le présent lot mettra en place des dispositifs assurant les fonctions de protection :

- Du côté courant continu contre :
  - Les courts-circuits du champ photovoltaïque.
  - Les courts-circuits du parc de stockage, dans le cadre d'une installation secourue.
  - Il est recommandé d'utiliser des câbles doublement isolés.
- Du côté courant alternatif contre :
  - Les courts-circuits en sortie d'onduleur.
  - Les courts-circuits du réseau.

Les sections des conducteurs seront déterminées de façon telle que la chute de tension au niveau de l'onduleur, n'excède pas 1% depuis l'émetteur le plus défavorisé.

Synoptique de l'installation : pour chaque champ



Toutes les liaisons seront réalisées en câbles isolés en polyéthylène réticulé spécialement adapté pour les applications photovoltaïques (câble solaire unipolaire, type RA tension assignée de 1000 V<sub>DC</sub> **résistant au feu** selon la norme 60332-1) à conducteur cuivre. Une disponibilité minimum de 10% sera réservée lors du dimensionnement des sections.

Les câbles circuleront proprement pour rejoindre des chemins de câble. Le présent lot ne s'assurera qu'aucun de ses câbles ne soit visible et passé en « volant » (passage en gaine, utilisation de collier type Atlas...).

Prévoir toute sujétion de câblage.

**Les câbles DC seront protégés dans un chemin de câbles et identifiés tous les mètres.**

**Le présent lot aura à sa charge les chemins de câbles de cheminement**

En montage apparent, les canalisations électriques et non électriques doivent être séparées par une distance d'au moins 3 cm entre leurs surfaces extérieures. Les canalisations électriques ne doivent pas être placées parallèlement au-dessous des canalisations pouvant donner lieu à des condensations.

La section des interconnexions entre modules est définie à 1x4 mm<sup>2</sup> ou 1x6mm<sup>2</sup> selon les longueurs de câbles.

Ce coffret répond à la norme UTE C 15-712.

En aval de ces coffrets, les onduleurs seront mis en œuvre. Le schéma utilisé sera de type STRING : plusieurs onduleurs en parallèle.

**La totalité de la production photovoltaïque issue des onduleurs sera ramenée sur un Tableau général photovoltaïque.**

### **3.5.4 - CHEMINS DE CABLES**

Les chemins de câbles seront constitués par des dalles avec ailes de 48 mm de hauteur, en fils d'acier soudés. Le raccordement des dalles se fera par éclisses et élément d'échelle.

Le choix et le nombre de fixations seront tels que chaque chemin de câble puisse supporter, dans les conditions les plus défavorables, une surcharge de 30% entre supports sans accuser de déformations rémanentes.

Les chemins de câbles seront dimensionnés de manière à laisser une réserve disponible de 30%. Les câbles seront posés à plat en une seule nappe ; ils seront fixés par des colliers plastiques.

Les chemins de câbles seront protégés mécaniquement à l'aide d'un couvercle clipsé.

Tous les chemins de câbles seront obligatoirement reliés à la terre par câblette cuivre nu 29mm<sup>2</sup> cheminant sur le chemin de câbles et fixée par bornes en laiton nues.

### **3.5.5 - COUPURE D'URGENCE PHOTOVOLTAÏQUE**

Mise en place d'une commande arrêt d'urgence sous verre dormant au niveau du local « TGBT BAT C » : clairement identifié « Coupure installation Photovoltaïque ».

### **3.5.6 - MISE A LA TERRE**

Le régime de neutre sera de type TNS, ceci impliquera :

- De se raccorder à la prise de terre : retirer depuis la barre de terre, une section cuivre 35 <sup>2</sup> vers le local technique photovoltaïque et mettre en place un bornier de terre.
- Mise à la terre commune de la carcasse métallique des modules (si existante), ainsi que des structures de support.
- Mise à la terre des onduleurs et coffrets électriques.
- Raccordement des parafoudres au réseau de terre.

## **3.6 - ONDULEURS**

### **3.6.1 - ASPECT NORMATIF**

Les onduleurs respecteront les normes suivantes :

- Compatibilité électromagnétique : EN50-081 part 1 et EN 50082 part 2.
- Compatibilité au réseau : EN 60555.
- Régulation de tension : EN 50178 (VDE 0558 part 1).
- Protection de découplage : VDE 0126.

### **3.6.2 - GENERALITES**

Conçus à partir d'une technologie à thyristor, les onduleurs permettent la connexion au réseau.

Onduleur de type SMA Tripower ou équivalent.

Ces onduleurs auront les caractéristiques principales :

- Classe de protection : 1
- Protection de l'enveloppe : IP 65
- Démarrage automatique : sur puissance suffisante du générateur solaire
- Protection continue : diodes de court-circuit
- Protection contre les surtensions : réalisée par varistors
- Rendement minimum : 94%
- Isolation galvanique : réalisée par transformateur
- Communication via interface web + RELAIS défaut.

Les fonctions recherchées sont :

- Large gamme d'entrée avec adaptation automatique au générateur solaire (configuration manuelle non nécessaire) ;
- Synchronisation au réseau par référence sinusoïdale interne ;
- Recherche du point de fonctionnement de puissance maximum du générateur PV avec une grande précision ;
- Fonctionnement stable lors de rapides changements d'irradiation solaire (passages nuageux).

Les onduleurs seront installés en bout des ombrières en sous-face

## Il sera prévu 3 onduleurs de 50kWc

Caractéristiques techniques	Sunny Tripower CORE1	Caractéristiques techniques	Sunny Tripower CORE1
<b>Entrée (DC)</b>		<b>Rendement</b>	
Puissance max. du générateur photovoltaïque	75000 Wp STC	Rendement max./européen	98,1 % / 97,8 %
Tension d'entrée max.	1000 V	<b>Caractéristiques générales</b>	
Plage de tension MPP / tension d'entrée assignée	500 V à 800 V / 670 V	Dimensions (L/H/P) sans pieds et sans interrupteur-sectionneur DC	569 mm / 733 mm / 621 mm (22.4 in / 28.8 in / 24.4 in)
Tension d'entrée min. / tension d'entrée de démarrage	150 V / 188 V	Poids	84 kg (185 lb)
Courant d'entrée max. / par MPPT	120 A / 20 A	Plage de température de fonctionnement	-25 °C à +60 °C [-13 °F à +140 °F]
Courant de court-circuit max. par MPP tracker/ par entrée de string	30 A / 30 A	Émissions sonores (typiques)	<65 dB(A)
Nombre d'entrées MPPT indépendantes / strings par entrée MPPT	6 / 2	Autoconsommation (nuit)	4,8 W
<b>Sortie (AC)</b>		Topologie/système de refroidissement	Sans transformateur / OptiCool
Puissance assignée (pour 230 V, 50 Hz)	50000 W	Indice de protection (selon IEC 60529)	IP65
Puissance apparente AC max.	50000 VA	Classe climatique (selon IEC 60721-3-4)	4K4H
Tension nominale AC	220 V / 380 V 230 V / 400 V 240 V / 415 V	Valeur maximale admissible d'humidité relative de l'air (sans condensation)	100 %
Plage de tension AC	202 à 305 V	<b>Équipement/Fonction/Accessoires</b>	
Fréquence du réseau AC/plage	50 Hz / 44 Hz à 55 Hz 60 Hz / 54 Hz à 65 Hz	Raccordement DC/Raccordement AC	SUNCLIX/Borne à vis
Fréquence de réseau assignée/tension de réseau assignée	50 Hz / 230 V	Pieds de support	●
Courant de sortie max./Courant de sortie assigné	72,5 A / 72,5 A	Alfichage DEL (état/erreur/communication)	●
Phases d'injection/Raccordement AC	3 / 3-[N]-PE	Écran LCD	○
Facteur de puissance à la puissance assignée/ facteur de déphasage réglable	1 / 0 inductif à 0 capacitif	Interface : Ethernet/WLAN/RS485	● (2 entrées) / ▲ / ○
THD	<3 %	Interface de données : SMA Modbus/Sun-Spec Modbus/Speedwire, Webconnect	● / ● / ●
<b>Dispositifs de protection</b>		Relais multifonctions/Ports pour modules d'extension	● / ● (2 entrées)
Dispositif de déconnexion côté DC	●	Gestion de l'ombrage SMA ShadeFix/ Integrated Plant Control/Q on Demand 24/7	● / ● / ●
Surveillance du défaut à la terre/surveillance du réseau	● / ●	Compatible off-grid/compatible SMA Fuel Save Controller	● / ●
Protection inversion de polarité DC/résistance aux courts-circuits AC/séparation galvanique	● / ● / -	Garantie : 5/10/15/20 ans	● / ○ / ○ / ○
Unité de surveillance du courant de défaut, sensible à tous les courants	●	Certifications et homologations (autres sur demande)	C10/11:2019, EN50549-1/-2, CE, VDE 0126-1-1, VDE AR-N 4110, VDE AR-N 4105:2018, NRS097-2:1:2017 (A3), CEI 0-16/0-21: 2020, VFR 2019, RD 1699/413, RD 661, TED/749/2020, AS 4777, IEC 61727, IEC 62109-1/2, IEC 62116, IEC 60068-2-x, TOR Erzeuger, G99, NBR 16149
Classe de protection (selon CEI 62109-1)/ catégorie de surtension (selon 62109-1)	I / AC: III; DC: II	Désignation du type	STP 50-41
Protection contre les arcs électriques (AFCI)/ Diagnostic de courbe IV	● / ●		
Parafoudre AC/DC de type 2, type 1/2	○		

### 3.6.3 - PROTECTIONS

L'installation des protections des onduleurs ainsi que la protection en tête du réseau sont à prendre en compte au titre du présent lot.

Les protections seront dimensionnées pour les puissances maximales installées. Elles seront réalisées exclusivement par disjoncteurs au niveau du TG Photovoltaïque

Le présent lot devra justifier par le calcul les dimensionnements des protections.

L'entrepreneur prévoira également dans son lot les protections contre la foudre de niveau 2 avec :

- Des coffrets de coupure de circuit situés à proximité immédiate des panneaux photovoltaïques.
- Un coffret de coupure en sorties des onduleurs,

### 3.7 - TG PHOTOVOLTAÏQUE

#### 3.7.1 - GENERALITES

Chaque tableau sera réalisé conformément aux normes et règlements en vigueur, notamment : la norme NFC 15.100 concernant les installations électriques basse tension, le décret du 14 novembre 1988 concernant la protection des travailleurs ainsi que les règles de l'Art et les prescriptions des constructeurs.

Fixé sur une dalle sur plots

Toutes les protections seront assurées par disjoncteurs à coupure omnipolaire et protections différentielles générales.

Dimensionné de façon à permettre une extension ultérieure de 30 % minimum des matériels déjà installés. Cette réserve concerne aussi bien les emplacements pour les protections, les borniers et accessoires, que la puissance disponible sur les jeux de barres. **La réserve sera équitablement répartie sur le coffret.**

Les niveaux de protection IP seront conformes à l'emplacement où le coffret est installé.

**IMPORTANT :** Une coordination devra avoir lieu entre tous les corps d'états techniques installant des tableaux de protection afin qu'il y ait uniformité de tous les matériels de protection et de commande, de façon à faciliter la maintenance.

Il sera utilisé des matériels largement diffusés et stockés par les distributeurs locaux.

#### 3.7.2 - CONCEPTION DES ARMOIRES

Les armoires seront de type modulaire préfabriqué. Elles seront constituées d'armoires assemblables permettant les extensions ultérieures. (Prisma Plus Système G Schneider électrique ou équivalent)

Elles seront fixées sur les murs si ceux-ci le permettent ou sur "chaise" dans le cas contraire. Tous les accès se feront par l'avant.

Tous les éléments internes et les connexions seront accessibles par l'avant. Les pièces sous tension seront protégées par cache-bornes, isolant ou écran polycarbonate

Les tableaux seront constitués d'un fond supportant l'appareillage, ils comprendront également une gaine de 300mm pour un jeu de barres vertical et une gaine de 300mm pour les borniers et l'amenée des câbles.

Ces tableaux seront équipés de jeux de barres de distribution **type Multiclip** pour les alimentations électriques permettant le raccordement d'appareils complémentaires sous tension. La filerie des circuits auxiliaires sera installée sous goulotte PVC ou sous forme de "torons" et réalisée en fil souple avec embouts ou cosses.

L'ensemble des départs de section égale ou inférieure à 16mm<sup>2</sup> se fera sur borniers type ENTRELEC situés dans la gaine verticale de l'armoire. Seront prévues des bornes de distribution des conducteurs électriques et des conducteurs de protection (vert jaune). Les départs de sections supérieures seront raccordés directement sur les protections.

La réalisation du raccordement de tous les départs devra permettre le passage d'une pince de mesure ampèremétrique.

Les armoires et les masses métalliques seront obligatoirement mises à la terre, ainsi que leurs portes qui seront reliées à la terre à l'aide de tresses cuivre. La continuité de terre sera assurée entre toutes les parties métalliques des tableaux.

Les organes de coupure générale resteront toujours facilement accessibles

### **3.7.3 - ÉQUIPEMENTS**

#### **3.7.3.1 - APPAREILLAGE**

En tête de distribution, une coupure générale facilement accessible et identifiée clairement sera installée.

En aval de cette coupure générale, seront prévus les disjoncteurs principaux et divisionnaires différentiels ou non différentiels ainsi que les organes de commandes et de régulation nécessaire à la zone concernée.

Équipement particulier de cette armoire IP55:

- 3 voyants LED présence de tension en façade (blanc) – 1 par phase.
- 1 voyant LED synthèse défaut SD+OF (rouge).
- Les disjoncteurs de protection seront de type cadénassable.
- Chaque disjoncteur sera équipé d'un contact SD pour renvoi vers la centrale de gestion d'alarmes
- Un compteur MID communiquant MBUS en aval de l'interrupteur général avec renvoi vers la centrale de gestion

#### **3.7.3.2 - DISPOSITIF DE PROTECTION**

Les intensités de réglage, le pouvoir de coupure et le réglage des relais seront calculés par l'entrepreneur lors de l'exécution, en fonction des installations réellement réalisées (puissance, longueur, section, etc.).

Les notes de calculs seront fournies au Bureau de contrôle.

Les dispositifs de protection des circuits électriques seront conformes aux indications de la norme C15.100, au décret du 14 novembre 1988 et au décret du 31 octobre 1973.

Toutes les protections seront assurées par des disjoncteurs multipolaires phase + neutre, 3 phases, 3 phases + neutre.

#### **3.7.3.3 - REPERAGE**

un étiquetage de signalisation sera présent sur les différents éléments de l'installation, avec les indications adéquates, selon les prescriptions du guide UTE C 15-712.

Le repérage des conducteurs de puissance sera réalisé par manchon thermorétractables auto-adhérent de couleur :

- Noir, phase 1.
- Marron, phase 2.
- Rouge, phase 3.
- Bleu clair, neutre.
- Vert jaune : PE.

L'ensemble des départs et les dispositifs de commande et de protections seront soigneusement repérés par des plaquettes signalétiques en face avant et à l'intérieur de l'armoire.

Le repérage se fera en clair, c'est-à-dire que seront spécifiés clairement l'usage et le local concernés. Le repérage ne se fera pas par numérotation.

En face avant, les étiquettes seront de type plastique gravées fixées par rivets isolants. Tout autre moyen présentant des qualités de clarté et de durabilité équivalent pourra être utilisé. Tous les borniers seront repérés (borniers et bornes). La filerie sera repérée aux 2 extrémités, le repérage sera tel qu'un fil et sa borne auront le même repère, repérage réalisé par bagues enfilables.

### 3.8 - RACCORDEMENT AU RESEAU

Le raccordement se fera ainsi :

- En aval du TG Photovoltaïque fourniture et pose d'un câble dimensionné pour la puissance :

CHAMP1	4X250 A	Raccordement TGBT BAT C
--------	---------	-------------------------

Descente du câble le long du poteau sur chemin de câbles capoté , puis raccordement sur chambre de tirage.

Liaison en enterré sous fourreaux jusqu'au local TGBT, puis pénétration dans le TGBT ( percement ) et remontée sur chemin de câbles jusqu'au TGBT.

Réalisation des travaux d'intégration du disjoncteur dans le TGBT sous coupure générale, et reprise du schéma du TGBT.

### 3.9 - CENTRALE DE GESTION ET TRAITEMENT DES DONNEES

La centrale permettra le traitement des données reçues par le système :

- La puissance instantanée délivrée par le générateur (onduleur par onduleur).
- L'énergie cumulée journalière.
- L'énergie cumulée depuis la mise en service.
- L'irradiation solaire reçue par les modules.
- La température extérieure.
- Les défauts disjoncteurs ( contacts SD )
- Les défauts Onduleurs

Les informations visualisables sur une application avec pop up alarme sur des alarmes majeures « disjonction » et « défaut onduleur » - Transfert des données via GSM.

Le prix doit inclure l'abonnement à la plateforme WEB pendant 2 ans et une formation utilisateur.

Les données seront enregistrées sur une période supérieure à deux ans.



## 4 - DESCRIPTION DES OUVRAGES ECLAIRAGE EXTERIEUR

### 4.1 - PRINCIPES ET ADPATATION DU RESEAU

Au droit de l'ombrière, les candélabres existants seront déposés et le réseau électrique sera adapté :

- Des boîtes coulées seront réalisées pour assurer la continuité électrique du circuit éclairage
- L'alimentation éclairage sera ramenée au niveau d'un coffret électrique sous l'ombrière : des câbles sur chemin de câbles capoté.
- Depuis ce coffret : distribution d'un circuit protégé 10A pour les appareils d'éclairage qui seront fixés en périphérie de l'ombrière.

### 4.2 - APPAREILS D'ECLAIRAGE

Fourniture, pose et raccordement des appareils :

Plafonnier en saillie étanche monobloc polycarbonate - long 1488 mm

Larg 70 - Haut 69 mm

Câblage traversant – raccordement rapide sans outil

Bloc l'alimentation avec système de blocage à baïonnette

Installation rapide simplifiée par les étriers coulissants

L80 B10 à 70 000 heures

Consistance chromatique exceptionnelle SDCM < 5

Groupe de risque photobiologique : GR0

Facteur de puissance : 0,95

LED 7200 lm

53 W de consommation

3000°K

IP 65 – IK 08



## 5 - DESCRIPTION DES OUVRAGES VRD

### 5.1 - TRAVAUX PREPARATOIRES

#### 5.1.1 - INSTALLATION DE CHANTIER – SIGNALISATION

L'installation de chantier devra être conforme à la réglementation en cours.

Le plan d'installation de chantier devra être fourni au Maître d'œuvre afin de déterminer les accès, la position des clôtures, les stockages de matériaux, l'emplacement des bungalows, etc.

La signalisation du chantier et en particulier les accès devront être réalisés en accord avec le Maître d'œuvre et le Maître d'ouvrage.

#### 5.1.2 - RESEAUX EXISTANTS - OUVRAGES EXISTANTS

Avant de commencer les travaux, le titulaire du présent corps d'état devra faire un recensement des réseaux existants sur le site (en particulier : le réseau d'assainissement, EP, EU, EV, l'alimentation en eau potable, en électricité, PTT, éclairage extérieur, gaz). A cet effet, l'entreprise réalisera les DICT et transmettra une copie de la demande à la MOE.

##### 5.1.2.1 - SONDAGES

Avant tout commencement de travaux et de sondage de réseaux, il convoquera les différents concessionnaires et le service d'entretien du site. Pour la bonne marche des bâtiments existants et pour la réalisation des différentes phases tout dévoiement de réseaux existants sera à la charge du titulaire du présent lot.

L'Entrepreneur procédera à divers sondages sur le Site pour déterminer l'emplacement exact des réseaux non clairement positionnés sur les plans afin de maintenir en état de fonctionnement les bâtiments existants. Tous les ouvrages existants seront condamnés et bouchonnés.

L'entreprise fournira pour approbation MOE un plan de localisation de sondages à réaliser. Ce prix rémunère tous les sondages sur le site nécessaires pour déterminer l'emplacement exact des réseaux non clairement positionnés. Tous les ouvrages existants non conservés seront condamnés et bouchonnés.

La réfection de tous dégâts occasionnés sur un réseau sera à la charge du titulaire du présent corps lot.

### **5.1.2.2 - LOCALISATION DES OUVRAGES EXISTANTS ENTERRES PAR DES TECHNIQUES INTRUSIVES OU NON INTRUSIVES**

En parallèle des sondages réalisés, l'entrepreneur procédera à une série de sondages non intrusifs permettant de préciser le positionnement des réseaux secs et humides dans l'emprise de l'opération.

L'entrepreneur est autorisé à proposer une méthodologie non intrusive de type :

- Détection par radar géologique.
- Détection par méthode électromagnétique.
- Détection par sonde.

L'entreprise fournira pour approbation MOE un plan de localisation des investigations à réaliser.

**L'entreprise se rapprochera des services techniques ou du gestionnaire du site et lui proposera des mesures d'éclairage provisoire.**

### **5.1.3 - PIQUETAGE – NIVELLEMENT**

L'entrepreneur procédera au piquetage des voies qu'il fera exécuter par un géomètre agréé.

Par ailleurs, en dehors des zones de travaux, il fera mettre en place par un géomètre agréé, un repère de nivellement raccordé au NGF et qui servira de repère pour l'ensemble des travaux. Ce repère sera maintenu en parfait état de conservation et pourra être réutilisé par la suite.

L'ensemble devra être solidement fixé et résistant au choc, et ce durant la totalité des travaux.

L'implantation des espaces à créer fera l'objet d'une validation par le MOE avant démarrage des travaux.

La topographie du terrain en son état actuel figure sur les documents graphiques du dossier.

### **5.1.4 - ABATTAGE ET DESSOUCHAGE DES ARBRES**

#### **5.1.4.1 - ABATTAGE DES ARBRES**

Les arbres situés à l'emplacement des ouvrages projetés seront abattus et évacués aux décharges publiques.

**Localisation** : Voir plan

#### **5.1.4.2 - DESSOUCHAGE DES ARBRES**

Dessouchage des arbres préalablement abattus et évacuation des produits aux décharges publiques, y compris reconstitution du sol et compactage soigné.

La prestation comprend la purge en terre et la mise en place de GNT 0/63 pour reconstituer la structure de voirie.

**Localisation** : Voir plan

#### **5.1.4.3 - DEBROUSSAILLAGE**

Débroussaillage du terrain et évacuation des produits aux décharges publiques.

**Localisation** : Pour tranchée CFO

### **5.1.5 - PROTECTION DES ARBRES**

**L'entreprise devra mettre en place des protections de l'ensemble des arbres du site. De plus, l'entreprise se référera à la « Charte de Protection des Arbres ».**

Le titulaire sera responsable, jusqu'à réception, du maintien en bon état des protections des arbres prévues à cet effet dans le présent marché. Toute dégradation soit par des engins, soit par des dépôts fera l'objet d'un constat contradictoire en présence du Maître d'œuvre, pour l'application des pénalités prévues au CCAP.

Outre l'application de ces pénalités, le titulaire est tenu de procéder à l'évacuation des éléments supportés et de tous matériaux stockés et au soin des plaies.

Avant le début des travaux, et en présence de l'entrepreneur, les plantations, à conserver seront marqués et répertoriés. Tous les arbres conservés seront soigneusement élagués, puis protégés (habillage des troncs par la mise en place d'un corset de planches de bois verticales) en fonction de leur proximité par rapport aux travaux, pendant toute la durée des interventions.

L'entrepreneur devra prendre toutes les mesures et précautions nécessaires à leur conservation dans l'état. Il en sera responsable. Les arbres à conserver seront délimités par une barrière de chantier afin de préserver leur système racinaire. Les arbres ne doivent, ni être déchaussés, ni remblayés au-dessus du collet. Lorsque des travaux de terrassements ou de fondations doivent être réalisés à proximité immédiate des arbres, ceux-ci devront être réalisés à la main.

Pour les excavations plus profondes (réseaux, ...) les racines de plus de 50 mm de diamètre doivent être traversées par un pont de béton afin de les protéger contre le risque de tassement. Dans l'emprise des terrassements, les racines de plus de 50 mm doivent être repérées, dégagées manuellement. Leur conservation devra être assurée conformément aux avis du Maître d'œuvre.

Les racines rencontrées lors des fouilles ne devront pas être coupées ni détériorées par les outils de terrassement.

Toute racine endommagée devra directement et impérativement faire l'objet de soins particuliers adaptés (recépage, cicatrisations, etc.)

Tout remblaiement au-dessus d'un système racinaire dégagé devra avoir l'accord préalable du maître d'œuvre.

Lorsque le système racinaire d'un arbre a été endommagé lors des travaux (racines d'un diamètre supérieur à 5 cm sectionnées, plus de 25% des racines sectionnées etc.) prévenir immédiatement le maître d'œuvre afin d'établir un constat et d'évaluer les conséquences.

L'entrepreneur devra signaler, dès constatation, les coups, blessures et autres dégâts infligés aux végétaux.

Si les tissus conducteurs de la sève sont détruits dans une grande proportion, l'arbre sera considéré comme perdu. Pour évaluer l'étendue des dommages causés à la couronne de l'arbre, on tient compte de son volume avant sa mutilation.

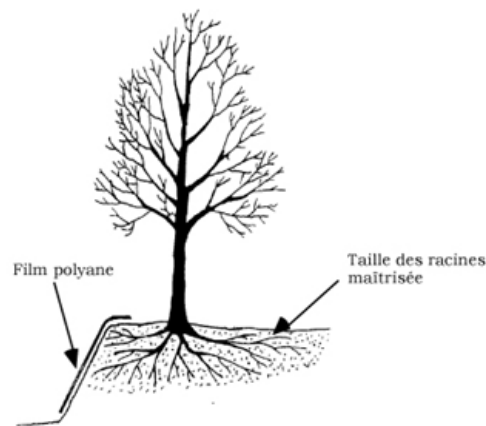
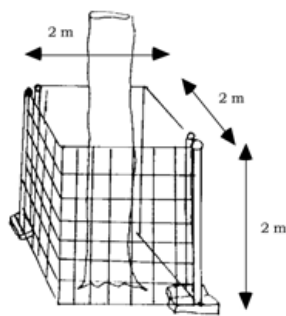
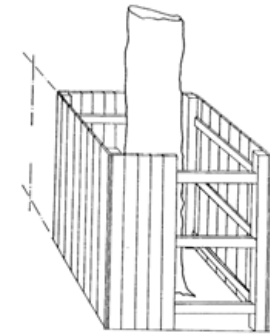
Si la moitié des branches est cassée ou supprimée dans leur partie inférieure, on compte la valeur totale de l'arbre.

Chaque arbre présent dans l'emprise des travaux sera protégé pendant toute la durée de ces derniers et ceci jusqu'à réception de tous les ouvrages de tous les lots présents sur le chantier.

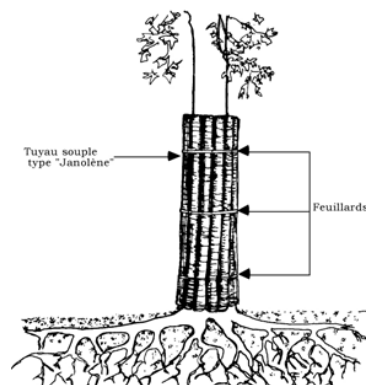
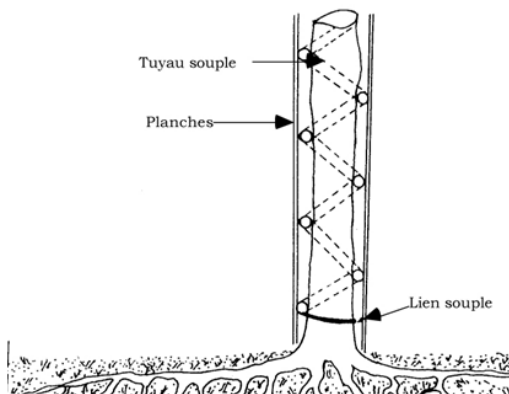
### Protection des arbres :

L'ensemble des arbres existants sur le site du chantier recevra une protection individuelle efficace, composée :

- D'une zone de protection à 1,50m du tronc constituée de barrières et lors de la réalisation de tranchées de la pose d'un film en polyane.



- D'un drain de séparation entre le tronc et les planches de protection. Ce drain sera sanglé par l'intérieur et de manière à éviter toute blessure du tronc. Le nombre de drains à mettre en place le long du tronc sera fonction de la hauteur de ce dernier.



- De planches en bois sanglées autour du tronc. La hauteur de ces planches sera fonction de la hauteur du tronc. Ces planches devront aussi assurer la protection du collet de l'arbre.

L'ensemble devra être solidement fixé et résistant au choc, et ce durant la totalité des travaux.

Ces protections seront fournies, mise en œuvre par l'entreprise en charge du présent lot ; et désinstallées une fois le chantier fini par cette même entreprise.

**En phase préparation de chantier, s'il est décidé d'élaguer des arbres, cette opération doit être réalisée entre juin et septembre de l'année afin de ne pas porter atteinte à la santé des arbres.**

#### **5.1.6 - PLANS D'EXECUTIONS ET DOE**

Avant de commencer les travaux, l'entrepreneur devra fournir tous les plans d'exécutions des voiries et des différents réseaux. Plans réalisés par DAO, format DWG. Ces plans seront fournis en 2 exemplaires papiers et un envoi en format numérique à la maîtrise d'ouvrage et à la maîtrise d'œuvre.

Une fois les travaux terminés, l'entrepreneur devra fournir un dossier de tous les ouvrages exécutés au présent lot : voiries, assainissement et réseaux divers comprenant l'ensemble des plans, PV des essais et constats, fiches techniques, mode d'emploi des matériels spécifiques, etc.

Selon prescription des pièces générales du marché, et à défaut selon prescription suivante, les dossiers de récolement pour les voiries et les réseaux divers devront être constitués en 5 exemplaires.

Le dossier comportera à minima les informations suivantes pour l'assainissement et les voiries :

- Notes de calculs de toutes les canalisations, ou dimensions et cotes altimétriques bassin.
- Plan d'implantation général du projet au 1/200<sup>ème</sup> et profil en long général des travaux réalisés.
- Plan de repérage des ouvrages en coordonnées RGF93 et NGF établi par un géomètre expert (4 tirages + 2 fichiers format DXF ou DWG) dans l'ordre des données suivantes :
  - X, Y, Z tampons, Z fils d'eau, cotes en amont, cotes en aval.
  - Nivellement des fils d'eau et tampons en NGF.
  - Diamètres et natures des canalisations.
- Procès-verbal des essais et contrôle d'étanchéité du collecteur d'eaux usées.
- Croquis des branchements particuliers en profils et en travers.
- Le titulaire du lot VRD aura à sa charge l'inspection télévisée par une entreprise indépendante agréée par la MOA et la MO.
- L'original du rapport d'inspection sera remis au MO.

Le dossier comportera à minima les informations suivantes pour les autres réseaux :

- Plan d'implantation général du projet au 1/200<sup>ème</sup>.
- Plan d'implantation des ouvrages type chambre, coffret, bouche à clef...
- Procès-verbal de réception des réseaux rédigé par le concessionnaire concerné.
- Coupe type sur les ouvrages pour les tranchées et les fourreaux.
- Rapports d'essais et de potabilité (pour l'assainissement).

### **5.1.7 - CONSTAT D'HUISSIER**

L'entreprise devra faire réaliser avant démarrage des travaux et à sa charge un constat d'huissier avec photo relatant l'état des voiries, clôtures et toutes sujétions des abords du chantier. Ce constat sera diffusé à la maîtrise d'ouvrage et à la maîtrise d'œuvre ainsi qu'aux services techniques de la ville.

## **5.2 - TERRASSEMENT**

La prestation comprend :

- L'intégralité des besoins en remblais par apport de grave extérieur (GNT) ou autres matériaux validés par la maîtrise d'œuvre.
- L'intégralité de l'évacuation des déblais excédentaires.
- L'intégralité de l'évacuation des déblais liés au décapage (y compris s'il s'agit de « terre végétale ») et des déchets verts (défrichage, arbres, souches,...).
- Le réemploi de terres ou grave du site ne pourra être envisagé que sur accord du Maître d'œuvre et de la maîtrise d'ouvrage.
- Si le niveau de la nappe s'avère trop haut la prestation comprendra également le rabattement de nappe. (voir étude géotechnique).

### **5.2.1 - DEMOLITION**

Démolition des constructions existantes et des ouvrages enterrés (cave, fondations, rochers, etc.). Avant de procéder à leur enlèvement, l'entreprise doit s'assurer de leur non utilisation et prévenir la maîtrise d'œuvre. Les cuves devront être vidangées et dégazées.

Les démolitions de bâtiments sont hors lot (lot gros œuvre)

Démolitions des revêtements et des bordures sur l'ensemble du site, y compris :

- Sciage
- Décroulage
- Rabotage
- Dépose et repose de bordures pour la traversée des réseaux
- Evacuation des débris/déblais

Démolition/dépose des infrastructures suivantes compris évacuation ou mise à disposition du MOA :

- Candélabre

Nota : les revêtements seront repris dito existant

**Localisation** : Suivant plan

#### **5.2.1.1 - DEVOIEMENT DE RESEAUX EXISTANTS**

Le projet ne nécessite pas dévoiement sauf mineur pour la pénétration dans le local TGBT

### **5.2.2 - TERRASSEMENTS GENERAUX**

Les travaux comprennent les terrassements en terrain de toutes natures, pour mise à niveau et modelage du terrain comprenant les pentes pour l'éloignement des eaux des ouvrages ainsi que les noues supprimant toute stagnation d'eau.

Les terres excédentaires ainsi que celles dont la nature ne permet pas un réemploi en remblai, les rochers et gravois, sont évacuées vers la filière de gestion appropriée.

La tolérance en altitude doit être de deux centimètres (0,02 m) aussi bien au-dessus qu'en dessous des cotes prescrites.

Y compris remodelage de terrain autour des bâtiments après les travaux de tranchées

#### **Niveau altimétrique des plateformes :**

- **Sous chaussée :** suivant les différents revêtements de sols.

Les altimétries des plateformes bâtiments devront être confirmées au présent lot par le lot GO durant la période de préparation de chantier.

#### **Niveau de portance des plateformes voiries :**

**Valeur minimale à obtenir :  $EV2 \geq 50 \text{ Mpa}$  et  $K = EV2 / EV1 < 2.2$  soit une portance PF2.**

La prestation comprend la réalisation d'essais à la plaque sur les fonds de forme des voiries après compactage soigné (1 essai pour 250m<sup>2</sup> de plateforme).

Si les résultats des essais sont inférieurs aux objectifs fixés, l'entreprise devra reprendre la plateforme pour les rendre favorables.

#### **5.2.2.1 - TERRASSEMENT EN DEBLAIS**

Terrassements en pleine masse exécutés mécaniquement et si besoin au BRH :

- Terrassements en déblai pour obtenir les plates-formes des voiries et des bâtiments. Les plateformes des bâtiments devront avoir une emprise minimum de 2.50 m en plus de l'emprise du bâtiment afin de permettre la circulation autour du bâtiment pendant la phase de chantier.
- Pente des talus déterminée par l'entrepreneur étant précisé qu'il sera responsable de tous les incidents découlant d'un manque de précautions ; Protection nécessaire des talus.
- Confection de rampes d'accès et enlèvement en fin de travaux.
- Enlèvement des débris de masse inférieure à 0,5m<sup>3</sup> compris dans le forfait.
- Purge soignée du fond de fouille. Comblement des trous en sable tout-venant.
- Fossés et drainages pour évacuation des eaux de ruissellement avec tous les relevages nécessaires.
- Manutention des terres excavées et mise en dépôt sur la parcelle.
- Évacuation des terres excavées vers la filière de gestion appropriée.

Selon l'étude géotechnique, il conviendra de purger et de compenser le volume de matière organique.



### **5.2.2.2 - TERRASSEMENT EN REMBLAI**

Réalisation des plateformes :

- Terrassements en remblai pour obtenir les niveaux des plates-formes.
- Purge soignée des poches de mauvaises terres et des racines des arbres supprimés
- Rampe d'accès en sol compacté, supprimée en fin de travaux.
- Drainages si nécessaires.
- Dressement, chargement et enlèvement des excédents aux décharges.
- Compactage par couches de 20 cm maximum suivant prescription du SETRA.

### **5.2.2.3 - COUCHE DE FORME SOUS VOIRIES**

Réalisation de couche de forme par apport de grave naturelle (définie au présent CCTP). La mise en œuvre se fera conformément à l'article "Exécution des remblais" :

- Compactage et dressage de la plateforme supérieure de terrassement.
- Fourniture et mise en œuvre d'un géotextile anti contaminant non tissé classe V certification ASQUAL.
- Fourniture et mise en œuvre d'un GNT ou concassé de roche dure 0/60mm
- Valeurs minimales exigées :  $EV2 \geq 50 \text{ Mpa}$  et  $K = EV2 / EV1 < 2$ .
- Épaisseur de la couche de forme suivant niveau de portance souhaité. **(minimum de 30cm)**
- Objectif de portance : PF2 avec un minimum de 50 MPA.
- Compactage par couches de 20 cm maximum suivant prescription du SETRA.

Sauf prescription contraire, le critère de réception de la couche de forme sera l'essai à la plaque.

Nota : Structure dito existant sous l'emprise des revêtements à reprendre.

**Localisation** : Suivant plan VRD.

### **5.2.2.4 - ESSAIS A LA PLAQUE**

#### **5.2.2.4.1 - Essais à la plaque sur couche de forme**

L'entreprise devra réaliser des essais à la plaque afin de valider la portance de la couche de forme.

L'entreprise devra réaliser un essai tous les 250 m<sup>2</sup> de surface.

Si les résultats des essais sont inférieurs aux objectifs fixés, l'entreprise devra reprendre la plateforme pour les rendre favorables.

## **5.3 - VOIRIES / REVETEMENTS**

### **5.3.1 - REFECTION VOIRIE VL EN ENROBE**

#### **5.3.1.1 - ASSISE DE CHAUSSEE**

##### **5.3.1.1.1 - Couche de fondation et base**

Mise en place de l'assise de chaussée :

- Compactage et dressage du fond de forme.
- Fourniture et mise en œuvre d'un géotextile anti contaminant tissé classe V certification ASQUAL.
- Fourniture et mise en œuvre d'un matériau concassé 0/31.5 (LOS ANGELES < 25 - MICRO-DEVAL < 20 - LOS ANGELES + MICRO-DEVAL < 35).
- Épaisseur 20 cm mini.
- Compactage par couches de 20 cm maximum suivant prescription du SETRA.

**Localisation** : Suivant plan VRD.

#### **5.3.1.2 - REVETEMENT**

##### **5.3.1.2.1 - Enrobé noir**

Réalisation de la couche de roulement de la chaussée :

- Fourniture et mise en place d'une couche d'imprégnation à l'émulsion de bitume 1kg/m<sup>2</sup> et d'un cloutage 6/10 à raison de 5 L/m<sup>2</sup>.
- Fourniture et mise en place d'un béton bitumineux semi grenus 0/6 à 120 kg/m<sup>2</sup> selon la norme NFP 98-130. Utiliser BBSG de classe 2 (classe 3 pour une voirie circulée par les BUS et zone à forte giration).
- (les bons de tonnage des livraisons d'enrobés seront à remettre à la maîtrise d'œuvre).
- Compactage suivant prescription du SETRA.

**Localisation** : Suivant plan : tranchée (compris surlargeur) et sous reprise partielle sous les ombrières

### **5.3.2 - REFECTION BETON TALOCHE OU BALAYE**

#### **5.3.2.1 - ASSISE DE CHAUSSEE**

##### **5.3.2.1.1 - Couche de fondation et base**

Mise en place de l'assise de chaussée :

- Compactage et dressage du fond de forme.
- Fourniture et mise en œuvre d'un géotextile anti contaminant tissé classe V certification ASQUAL.
- Fourniture et mise en œuvre d'un matériau concassé 0/31.5 (LOS ANGELES < 25 - MICRO-DEVAL < 20 - LOS ANGELES + MICRO-DEVAL < 35).
- Épaisseur 20 cm.
- Compactage par couches de 20 cm maximum suivant prescription du SETRA.

**Localisation** : Suivant plan, devant le local TGBT pour la pénétration des réseaux CFO

### **5.3.2.2 - REVETEMENT**

La prestation comprend :

- Fourniture et mise en œuvre de coffrages bois à retirer après séchage des bétons.
- Fourniture et mise en œuvre d'un polyane 150 microns.
- Module de Westergaard > 50Mpa/m, contrôle par essais à la plaque à la charge du lot.
- Fourniture et mise en œuvre d'un Béton C30/37 XF2.
- Dallage d'épaisseur mini 15 cm avec bêche périphérique.
- Armature treillis soudé où acier HA ou fibre.
- Ce béton doit être impérativement mis en place par vibration à l'aide d'une aiguille vibrante.
- Compris joint d'isolement, de retrait  $S < 25\text{m}^2$  et  $L/l < 1.5$ , et joint de dilatation  $40 < S < 60\text{ m}^2$  avec diagonale  $< 10\text{ml}$ .

**Finition** : Balayé ou taloché ciment gris dito existant.

### **5.3.3 - BORDURES ET CANIVEAUX**

- Reprises des ouvrages existants en cas de dégradation lors travaux de tranchées

### **5.3.4 - SIGNALISATION ROUTIERE HORIZONTALE**

Remarquage des places de stationnements et des signalétiques des emprises de tranchées.

Peinture routière pour bandes :

- Brossage.
- Nettoyage.
- Implantation
- **Effacage (ponçage) des peintures existantes pour réalignement sur les portiques des ombrières.**
- Une couche de peinture routière, coloris blanc, agréée Ponts et Chaussées.

Les caractéristiques géométriques des marquages sont définies dans le livre 1 – Septième Partie – Marquage des Chaussées – de l'Instruction Inter Ministérielle sur la Signalisation Routière.

Dans tous les cas, l'entreprise devra appliquer cette réglementation.

- Marquage de parking.
- Marquage de place handicapé.
- Marquage de stop.
- Marquage de cédez-le-passage
- Marquage de passage piéton.

### **5.3.5 - MISE A LA COTE DES EMERGENCES**

La prestation comprend le rehaussement ou l'abaissement des regards, chambres et trappes existantes y compris toute sujétion d'exécution dans l'emprise des réfections d'enrobés.

**Localisation** : Suivant plan projet au droit des ouvrages et émergences.

### **5.3.6 - NETTOYAGE DES VOIRIES**

Avant réception, il sera procédé au nettoyage haute pression des voiries et trottoirs ainsi que le balayage des caniveaux de l'ensemble du chantier.

## **5.4 - ASSAINISSEMENT EAUX PLUVIALES**

### **5.4.1 - TRANCHEES**

Les tranchées seront exécutées conformément aux prescriptions des articles 36 à 43, 52, 53, du C.C.T.G. n° 70. Les largeurs conventionnelles des tranchées seront conformes au fascicule 70.

Les terrassements comprendront :

- Fouilles en tranchée dans terrain de toute nature y compris démolitions éventuelles dans l'emprise de la fouille.
- Évacuation des déblais non réutilisables aux décharges publiques.
- Évacuation des venues d'eau si nécessaire par pompage ou rabattement de nappe, avec blindage des fouilles.
- Aménagement du fond de fouille comprenant le compactage et réglage du lit de pose.
- Lit de pose en sable sur 0.10 m d'épaisseur pour pose des tuyaux.
- Remblais d'apport en sable jusqu'à 0,20 m au-dessus de la génératrice supérieure.
- Remblais complémentaires en grave sableuse 0/31.5 et compactage soigné jusqu'à la base des structures voiries et allées piétonnes.
- Réfection de la voirie quand nécessaire (une découpe préalable de la chaussée s'effectuera avant ouverture pour des raccords propres).

Aux endroits où les engins mécaniques ne pourront pas œuvrer ou en présence de réseaux existants, les tranchées et remblaiements se feront manuellement.

**Localisation** : Suivant plan VRD.

### **5.4.2 - CANALISATIONS EP PVC/BETON**

Les canalisations, culottes, manchons seront en P.V.C type série C.R.8.

Pour des recouvrements inférieurs à 0.80 m sous chaussée enrobée et 0.60 m sous espaces verts, les canalisations seront protégées par un enrobage en béton dosé à 350 kg/m<sup>3</sup>.

- Canalisations de diamètres jusqu'à 300 mm inclus, les canalisations seront réalisées en P.V.C type série C.R.8.
- Canalisations de diamètre supérieur 300 mm, les canalisations seront réalisées en béton 135A.

**Dimensionnement des canalisations primaires** : Ø 300 mm intérieurs (Note de calcul à fournir par l'entreprise de VRD).

**Dimensionnement des canalisations secondaires** : Ø 160 et 200 mm intérieurs (Note de calcul à fournir par l'entreprise de VRD).

### **5.4.3 - REGARD DE VISITE EP**

Le principe retenu pour le choix des diamètres des regards de visite est le suivant :

- Sur des canalisations de diamètres jusqu'à 300 mm inclus, les regards auront un diamètre intérieur de 800 mm.
- Sur des canalisations de diamètre supérieur 300 mm, les regards auront un diamètre intérieur de 1.000 mm.

Les regards de visite seront en éléments préfabriqués (béton armé dosé à 400 kg/m<sup>3</sup>) comprenant élément de fond, joints caoutchouc, éléments intermédiaires, rehausse sous-cadre ou seront coulés sur place. Crosse et échelons compris. Les regards auront une décantation de 0.50 minimum.

#### **5.4.3.1 - TAMPON FONTE NON GARNISSABLE**

Leur fermeture sera assurée par un tampon fonte circulaire articulé sur cadre fonte. Leur classe de résistance sera la suivante conformément aux prescriptions de la Norme NF P 98.312 (Norme Européenne EN 124) :

Leur classe de résistance sera la suivante :

- Sous voirie accessible véhicule D400.
- Sous voirie accessible piétons C 250.
- Sous espace vert B125.

Les tampons seront munis du marquage « eaux pluviales ».

**Localisation** : Suivant plan VRD.

### **5.4.4 - REGARD DE BRANCHEMENT EP**

Les regards de branchement 600x600 mm simple ou double branchement seront en PVC diamètre utile Ø 315 lesté les rehausses seront constituées de tube Ø 315 PVC-POLY CR8

Leur fermeture sera assurée par un tampon fonte sur cadre fonte fermeture articulée Type RB360

Leur classe de résistance sera la suivante :

- Sous voirie accessible véhicule D400.
- Sous voirie accessible piétons C 250.
- Sous espace vert B125.

**Localisation** : Suivant plan VRD.

## **5.4.5 - CONTROLE DES RESEAUX D'EAUX PLUVIALES**

### **5.4.5.1 - PASSAGE CAMERA**

Une visite des réseaux posés sera effectuée par caméra vidéo. Tout réseau non conforme sera repris aux frais de l'entrepreneur.

Il sera réalisé 3 exemplaires du rapport d'inspection vidéo.

### **5.4.5.2 - HYDROCURATION - NETTOYAGE DES RESEAUX**

A la fin du chantier, l'entrepreneur du présent lot réalisera un hydrocurage.

Tous les déchets et matériaux présents dans les canalisations seront enlevés.

L'hydrocurage sera réalisé sur l'ensemble des réseaux posés par le présent lot et sur les dérivations posées par le lot gros œuvre.

## **5.5 - RESEAUX SECS**

### **5.5.1 - BASSE TENSION**

La prestation VRD comprend :

- La réalisation de l'ouverture des tranchées extérieures, ainsi que la réalisation des remblais, compris mise en œuvre du grillage avertisseur, le compactage et la réfection des surfaces.
- La fourniture et la pose de l'ensemble des fourreaux aiguillés.
- La fourniture et la pose de l'ensemble des chambres de tirage/regard de tirage.

La prestation GO comprend :

- La pénétration et le rebouchage de la pénétration dans le local TGBT

#### **5.5.1.1 - TRANCHEES**

Les tranchées seront exécutées conformément aux prescriptions des articles 36 à 43, 52, 53, du C.C.T.G. n° 70. Les largeurs conventionnelles des tranchées seront conformes au fascicule 70.

Les terrassements comprendront :

- Fouilles en tranchée dans terrain de toute nature y compris démolitions éventuelles dans l'emprise de la fouille.
- Évacuation des déblais non réutilisables aux décharges publiques.
- Évacuation des venues d'eau si nécessaire par pompage ou rabattement de nappe, avec blindage des fouilles.
- Aménagement du fond de fouille comprenant le compactage et réglage du lit de pose.
- Lit de pose en sable sur 0.10 m d'épaisseur pour pose des tuyaux.
- Remblais d'apport en sable jusqu'à 0,20 m au-dessus de la génératrice supérieure.
- Mise en place d'un grillage avertisseur de couleur conventionnel.
- Remblais complémentaires en grave sableuse 0/31.5 et compactage soigné jusqu'à la base des structures voiries et allées piétonnes.
- Réfection de la voirie quand nécessaire (une découpe préalable de la chaussée s'effectuera avant ouverture pour des raccords propres).

Aux endroits où les engins mécaniques ne pourront pas œuvrer ou en présence de réseaux existants, les tranchées et remblaiements se feront manuellement.

**Localisation** : Suivant plan VRD.

#### **5.5.1.2 - FOURREAU TPC**

Fourniture et pose de fourreaux en polyéthylène basse densité de première fusion conforme à la norme 68 171 du 20 février 1988. Ils seront tous aiguillés avec un cordon imputrescible. La mise en œuvre devra être conforme aux spécifications EDF HN 11 S 01.

- TPC annelé D = 160 mm de couleur rouge

**Localisation** : Suivant plan VRD.

#### **5.5.1.3 - CHAMBRE DE TIRAGE**

Fourniture et pose de chambres de tirage préfabriquées :

- Terrassements nécessaires.
- Béton de propreté de 5cm.
- Regard préfabriqué en béton K1C suivant plan, conforme aux normes applicables.
- Les masques devront être réalisés proprement, les fourreaux devront être arasés aux parois.
- Nettoyage des fonds de chambre.

Leur fermeture sera assurée par un tampon fonte sur cadre fonte ou acier. Leur classe de résistance sera la suivante :

- Sous voirie accessible véhicule D 400.

**Localisation** : Suivant plan VRD.

## 6 - DESCRIPTION DES OUVRAGES DE FONDATION ET GROS OEUVRE

Les structures sont conçues dans le cadre des textes réglementaires cités en partie et des conditions particulières suivantes :

### 6.1 - NORMES ET REGLEMENTS POUR LES TRAVAUX DE GROS OEUVRE

L'ensemble des ouvrages prévus au présent lot est conforme aux règles de l'art, aux normes françaises et textes réglementaires concernant la construction dans leur édition la plus récente.

Les matériaux et ensembles non traditionnels font l'objet d'un avis technique en cours de validité, accepté par l'AFAC.

En aucun cas l'entreprise adjudicataire ne pourra se soustraire aux obligations contenues dans ces documents. L'offre de prix de l'entrepreneur sera toujours réputée avoir été produite compte tenu de toutes ces prescriptions.

En particulier, les travaux seront conformes aux prescriptions techniques contenues dans les Documents Techniques Unifiés (DTU), Normes Homologuées (NF), les règles de calcul (notamment les Eurocodes voir ci-dessous), les avis techniques, recommandations professionnelles, Les Règlements de sécurité, les cahiers du CSTB notamment concernant les prescriptions techniques communes aux procédés de planchers ainsi que les règles professionnelles applicables à l'ensemble des travaux du présent lot.

#### Règles de calcul

- Les Eurocodes et leurs Annexes Nationales en vigueur.

#### Eurocode 0 : Base de calcul des structures :

- NF EN 1990 (mars 2003) : Eurocodes structuraux - Bases de calcul des structures (Indice de classement : P06-100-1).
- NF EN 1990/NA (décembre 2011) : Eurocodes structuraux - Bases de calcul des structures - Annexe nationale à la NF EN 1990 (Indice de classement : P06-100-1/NA).
- NF EN 1990/A1 (juillet 2006) : Eurocode - Bases de calcul des structures - Amendement A1 (Indice de classement : P06-100-1/A1).
- NF EN 1990/A1/NA (décembre 2007) : Eurocode - Bases de calcul des structures - Annexe nationale à la NF EN 1990/A1 (Indice de classement : P06-100- 1/A1/NA).

#### Eurocode 1 : Actions sur les structures :

- NF EN 1991-1-1 (mars 2003) : Eurocode 1 - Actions sur les structures - Partie 1-1 : Actions générales - Poids volumiques, poids propres, charges d'exploitation des bâtiments (Indice de classement : P06-111-1).
- NF P06-111-2 (juin 2004) : Eurocode 1 - Actions sur les structures - Partie 1-1 : Actions générales – Poids volumiques, poids propres, charges d'exploitation des bâtiments : Annexe nationale à la NF EN 1991-1-1 + Amendement A1 (mars 2009) (Indice de classement : P06-111-2).
- NF EN 1991-1-2 (juillet 2003) : Eurocode 1 - Actions sur les structures - Partie 1-2 : Actions générales - Actions sur les structures exposées au feu (Indice de classement : P06-112-1).
- NF EN 1991-1-2/NA (février 2007) : Eurocode 1 - Actions sur les structures - Partie 1-2 : Actions générales - Actions sur les structures exposées au feu - Annexe nationale à la NF EN 1991-1-2 (Indice de classement : P06-112-2/NA).



- NF EN 1991-1-3 (avril 2004) : Eurocode 1 - Actions sur les structures - Partie 1-3 : Actions générales - Charges de neige (Indice de classement : P06-113-1).
- NF EN 1991-1-3/NA (mai 2007) : Eurocode 1 - Actions sur les structures – Partie 1-3 : Actions générales - Charges de neige - Annexe nationale à la NF EN 1991-1-3 + Amendement A1 (juillet 2011) (Indice de classement : P06-113-1/NA).
- NF EN 1991-1-4 (novembre 2005) : Eurocode 1 - Actions sur les structures - Partie 1-4 : Actions générales - Actions du vent + Amendement A1 (octobre 2010) (Indice de classement : P06-114-1).
- NF EN 1991-1-4/NA (mars 2008) : Eurocode 1 - Actions sur les structures – Partie 1-4 : Actions générales - Actions du vent - Annexe nationale à la NF EN 1991-1-4 (mars 2008) + Amendement A1 (juillet 2011) + Amendement A2 (septembre 2012) (Indice de classement : P06-114-1/NA).

#### Eurocode 2 : Calcul des structures en béton :

- NF EN 1992-1-1 (octobre 2005) - Partie 1-1 : Règles générales et règles pour les bâtiments + Amendement A1 (février 2015) (indice de classement : P 18-711-1).
- NF EN 1992-1-1/NA (mars 2007) - Partie 1-1 : Règles générales et règles pour les bâtiments - Annexe nationale à la NF EN 1992-1-1 (indice de classement : P 18-711-1/NA)
- NF EN 1992-1-2 (octobre 2005) - Partie 1-2 : Règles générales - Calcul du comportement au feu (indice de classement : P 18-712-1).
- NF EN 1992-1-2/NA (octobre 2007) - Partie 1-2 : Règles générales - Calcul du comportement au feu - Annexe nationale à la NF EN 1992-1-2 (indice de classement : P 18-712-1/NA).

#### Eurocode 7 : Calcul géotechnique :

- NF EN 1997-1 (juin 2005) : Calcul géotechnique : Partie 1 : Règles générales + Amendement A1 (avril 2014).
- NF EN 1997-1/NA (septembre 2006) - Calcul géotechnique : Partie 1 : Règles générales - Annexe Nationale à la NF EN 1997-1 + Amendement A1 (avril 2014).
- NF EN 1997-2 (septembre 2007) : Calcul géotechnique : Partie 2 : Reconnaissance des terrains et essais.

#### Normes d'application nationale pour la mise en oeuvre de la norme NF EN 1997-1

- NF P94-262 : Justification des ouvrages géotechniques – Normes d'application nationale de l'Eurocode 7 - Fondations profondes.

## 6.2 - HYPOTHESES DE CHARGES ET PRINCIPE CONSTRUCTIF

### 6.2.1 - CLASSE D'EXPOSITION DES BETONS

Suivant le tableau 4.1 de l'Eurocode 2 (NF EN 1992-1-1 d'Octobre 2005) en conformité avec la norme NF EN 206-1,

### 6.2.2 - REGLES DE CALCUL

Les normes d'application prises en compte sont : l'Eurocode 0 et 1 puis l'Eurocode 2, 7 et 8.

### 6.2.3 - FONDATIONS

Rapport de sol de **ALIOS, N° ABX245320** du 06/11/2024 **phase G2 – AVP ind.A.**

Conformément au rapport de l'étude de sol :

- Les fondations seront profondes de type : **pieux forés à la tarière creuse**
- **Il conviendra de prendre en compte un risque important de surconsommation (>>50%) dans les vases et tourbes.**

**Hypothèse : Prise en compte d'une NPHE au TN.**

### 6.2.4 - CHARGES PERMANENTES

Charges permanentes conformément à la norme **EC1** : NF EN 1991-1-1 et NF EN 1991-1-1/NA

Les principales charges permanentes qu'il y a lieu de prendre en compte seront les suivantes :

- Ossatures de charpente, couvertures et panneaux photovoltaïques
- Equipements techniques à caractère particulier (lots techniques).
- Etc...

### 6.2.5 - CHARGES D'EXPLOITATION

Charges d'exploitations conformément à la norme **EC1** : NF EN 1991-1-1 et NF EN 1991-1-1/NA

- Entretien des panneaux photovoltaïques
- Etc...

Sans oublier de tenir compte du poids unitaire des matériels mis en place.

### 6.2.6 - CHARGES CLIMATIQUES

**Neige** : conformément à la norme **EC1** NF EN 1991-1-3 et NF EN 1991-1-3 /NA : **région A2**

**Vent** : conformément à la norme **EC1** NF EN 1991-1-4 et NF EN 1991-1-4 /NA : **région 1 et catégorie de terrain IIlb.**

### **6.2.7 - CHARGES ACCIDENTELLES – CONTEXTE SISMIQUE**

**Séisme : conformément à la norme EC8 : NF EN 1998-1 et NF EN 1998-1/NA**

- **Zone de sismicité 2 (aléa faible), Accélération sismique de référence d'un sol rocheux agr : 0.7 m/s<sup>2</sup>**
- **Bâtiment de catégorie d'importance : II**

**Conclusion : Pas d'exigence parasismique.**

## **6.3 - TRAVAUX DANS DES INFRASTRUCTURES EXISTANTES**

Ces travaux consistent à créer des pénétrations et des rebouchages des pénétrations étanches dans le local TGBT existant en intégrant la mise en place de fourreaux. Il sera prévu le terrassement pour la pénétration sous fondation, la démolition de dalles et sa reconstitution au strict nécessaire pour le passage.

Prévoir les scellements, tous les renforts nécessaires, la passivation des aciers existants avec la reconstitution des enrobages de 5 cm pour garantir la pérennité.

## **6.4 - MISSIONS G3**

**Dans le cadre du marché, l'entreprise prévoira la réalisation d'une mission géotechnique G3 phase étude et phase suivi pour la réalisation des pieux.**

## **6.5 - POMPAGE**

Amenée et repli du matériel nécessaire pour tous les travaux de pompage pour l'épuisement des eaux d'infiltration dans les fouilles et rejet à l'égout public. Si nécessaire un drainage de la plateforme de travail.

Compris protections, câbles et compteur électrique.

Compris canalisations d'évacuation et décanteur

Mise à disposition du matériel, compris fonctionnement, surveillance et entretien pendant toute la durée des travaux.

L'entrepreneur est censé s'être rendu compte avant la remise de son offre, de l'importance des sujétions énumérées ci-dessus ainsi que les demandes nécessaires aux autorités pour le rejet dans le domaine public.

## **6.6 - TRAVAUX DE TERRASSEMENTS**

### **6.6.1 - TERRASSEMENTS GENERAUX (POUR MEMOIRE AU VRD)**

Tous les terrassements généraux seront réalisés par le VRD, qui réalisera et livrera une plateforme bâtiment de **type PF2 voir chapitre VRD**.

Tous les autres terrassements, remblaiements contre les fondations et mises à niveau à partir de la plateforme livrée par le VRD seront à la charge du présent lot (voir paragraphe suivant).

L'entreprise du présent lot devra prévoir la reprise de la plateforme du bâtiment après les travaux des fondations ainsi que la reprise de débords autour de bâtiments pour les autres corps d'états avec une compacité du remblai nécessaire pour la mise en place de nacelles, échafaudages, circulations, ...

### **6.6.2 - TERRASSEMENTS EN RIGOLE, EN TROUS OU EN PUITS**

A partir du fond de forme, livré par le **VRD**, l'entreprise du présent lot devra tous les terrassements en terrain de toute nature, comprenant déblai et remblai nécessaires aux ouvrages de fondations ((casques de pieux, etc...))

Ces fouilles pour l'infrastructure seront exécutées soit à l'engin mécanique, soit à la main.  
Remblaiement autour des fondations soigneusement compacté pour l'ensemble des ouvrages et du bâtiment.

Les terres excédentaires provenant des fouilles pour l'infrastructure seront évacuées selon la procédure adaptée vers un site soumis à l'agrément du Maître d'œuvre.

Sujétions comprises dans le prix forfaitaire :

Les terrassements complémentaires pour ouvrages de fondations et réseaux enterrés comprendront toutes les sujétions pouvant se rencontrer en cours d'exécution inhérentes à la nature du terrain et aux profondeurs des fouilles suivant l'implantation et en particulier :

- Etalements et blindages éventuels nécessaires au maintien des terres pendant l'exécution des ouvrages en infrastructure.
- Epuisements nécessaires pour l'exécution des terrassements en cas de venue d'eaux.
- Plus-value pour travaux exécutés dans l'embarras des étais et blindages.
- Plus-value pour travaux dans l'eau ou dans la boue liquide.
- Plus-value pour réalisation de purges (purgé de tout bloc rocheux, béton ou maçonnerie rencontré, purges de toutes les poches de mauvaises terres, etc...).
- Rencontre d'amas caillouteux, de masses compactes ou de racines.
- Toutes les plus-values de main-d'œuvre entraînées par ces sujétions.

Liste non limitative.

### **6.6.3 - REMBLAIS CONTRE LES FONDATIONS**

Mode d'exécution des travaux de remblaiement suivant DTU 12 et 20.11.

Remblai après prise des bétons et stabilisations des ouvrages de fondations à exécuter avec un matériau stable (à l'exclusion des vases, tourbes et argiles) et, si nécessaire, apport à la charge de l'entreprise.

Réalisation par couche de 0,20 m d'épaisseur compactée.

**L'objectif de portance à atteindre sera une PF2 pour restituer la portance des abords du chantier.**

Cette prestation sera réalisée en coordination avec le VRD et espace vert.

### **6.6.4 - EVACUATION DES TERRES EXCEDENTAIRES**

Les terres excédentaires ainsi que celles dont la nature ne permet pas un réemploi en remblai, les rochers et gravois, sont évacuées vers la filière de gestion appropriée au fur et à mesure de l'exécution des travaux.

**Localisation** : terre restante

## **6.7 - FONDATIONS PROFONDES PAR PIEUX**

**Rapport de sol de ALIOS, N° ABX245320 du 06/11/2024 phase G2 – AVP ind.A.**

- Les fondations seront profondes de type : **pieux forés à la tarière creuse au sens de l'EC7.**

**Attention le bâtiment existant comporte des pieux, le lot GO devra en prendre en compte pour la réalisation de ces propres fondations (possibilité de ponter un pieu existant par un double pieu). Prendre connaissance du plan de récolement établi par le géomètre.**

L'offre de l'entreprise est réputée forfaitaire pour l'ensemble des ouvrages de fondations profondes.

Les prix des travaux de forage et de coulage sont forfaitaires.

- **Il conviendra de prendre en compte un risque important de surconsommation (>>50%) dans les vases et tourbes.**

**Hypothèse : Prise en compte d'une NPHE au TN.**

**Nota : Pour les ouvrages enterrés, l'entreprise devra tenir compte du degré d'agressivité des eaux de nappe rencontrées : Voir l'étude de sol.**

### **6.7.1 - TRANSPORT – INSTALLATION**

Amenée du matériel des fondations par pieux sur le chantier et son repli en fin de travaux.

Il est également précisé à l'entreprise que le Maître d'Ouvrage ne paiera aucun supplément pour repli et amenée du matériel en dehors de ceux chiffrés au marché, même si un changement de machine est nécessaire en fonction de conditions particulières rencontrées et non prévisibles.

### **6.7.2 - IMPLANTATION**

L'entrepreneur devra l'implantation des pieux avec un géomètre de façon contradictoire en présence du maître d'œuvre. L'implantation sera avec un système de repères fixes, solides et bien protégés permettant de situer facilement sur le chantier la position exacte des pieux.

### **6.7.3 - EXECUTION DES PIEUX**

Le forage sera réalisé suivant les tolérances d'exécution précisées dans l'EC7 et la norme NFP 94-262.

A partir de la plate-forme livrée par le lot VRD, l'entrepreneur devra la réalisation des pieux réalisés au moyen d'une tarière creuse continue, **avec enregistrement des paramètres** de forage et bétonnage, vissée dans le sol sans extraction notable du terrain, compris injection de béton.

Les caractéristiques et dimensionnements des pieux (profondeurs et diamètres) dépendront de la nature du terrain, de la structure des bâtiments, des charges et surcharges et seront calculés à partir des éléments contenus dans le rapport géotechnique joint au dossier. L'entreprise devra vérifier ces éléments et pourra faire toutes les investigations, reconnaissances et essais complémentaires qu'elle estime nécessaires et ceci, à sa charge et sous sa responsabilité. Elle demeure en effet responsable de l'ouvrage.

Les travaux comprendront, si nécessaire, l'épuisement ou le captage des eaux de ruissellement ou de source.

Dans le cas de présence de cavités, il faudra choisir une technique permettant de garantir l'enrobage de l'armature et éviter la surconsommation de béton.

Lors de la réalisation des pieux, et à la découverte des murs, des fondations existantes de toute nature, des caves abandonnées, des fosses non identifiées, ou roches, etc... (Ces éléments pouvant être connus ou inconnus à ce jour, voir rapport de sol), il sera demandé à l'entreprise de proposer une solution alternative pour la réalisation des fondations profondes.

Les forages seront poursuivis jusqu'à la profondeur résultant des calculs et respecteront les limites imposées par l'EC7, la norme NFP 94-262 et l'étude de sol.

L'entreprise devra veiller lors des fouilles à l'éboulement des parois de fouilles au niveau des arrivées d'eau.

L'excentrement éventuel des structures verticales sur les fondations profondes sera à justifier par note de calcul et redressement si nécessaire.

Si l'écart d'implantation ou d'inclinaison est supérieur aux tolérances normatives, tous les travaux de reprise tels que longrines de redressement, pieux supplémentaires, etc..., sont à la charge de l'Entreprise y compris le coût de l'étude complémentaire éventuelle.

Le bétonnage des pieux sera arrêté à une côte supérieure à la côte d'arase théorique prévue sur les plans pour recépage.

Le béton doit être dosé à 375 kg/m<sup>3</sup> au minimum avec un enrobage minimal des armatures suivant donnée technique et environnement.

Les prix des travaux de forage et de coulage sont forfaitaires.

- **Il conviendra de prendre en compte un risque important de surconsommation (>>50%) dans les vases et tourbes.**

#### **6.7.4 - MISE EN PLACE DE L'ARMATURE**

Fourniture et pose de cages d'armatures suivant le calcul et en respectant l'EC7, la norme NFP 94-262, l'EC2 et l'EC8, compris toutes sujétions d'enrobage, façonnage.

L'entrepreneur prendra les mesures nécessaires au maintien en place des cages d'armatures pendant le bétonnage et s'assurera que l'enrobage minimal est respecté.

De plus l'entrepreneur prévoira, des armatures de liaisons aux casques, ces armatures seront protégées jusqu'à la réalisation des casques.

**Nota : L'entreprise devra justifier aussi la reprise des efforts horizontaux dans les pieux dus aux tassements éventuels des couches de sol et du au vent.**

#### **RECÉPAGE**

Le recépage des têtes de pieux à la côte voulue sera réalisé sur béton durci avec réglages altimétriques des arases afin de rendre la surface supérieure parfaitement horizontale.

La technique de recépage ne devra pas créer de désordres en tête du pieu ou de cisaillement du fût du pieu. Cette technique sera validée après accord du bureau de contrôle.

Compris dégagement complet du béton souillé et brossage des armatures.  
Les résidus du recépage seront évacués à la benne à gravas.

#### **6.7.5 - ESSAIS DE PORTANCE**

Les essais seront réalisés suivant les prescriptions de l'EC7 et la norme NFP 94-262.

La méthodologie et les conditions de l'essai seront présentées à l'agrément du maître d'œuvre et le bureau de contrôle.

Les pieux d'essai seront choisis par le Maître d'œuvre ou le Bureau de Contrôle.

#### **6.7.6 - FICHES**

L'entreprise fournit, pendant la phase travaux, après l'exécution de chaque pieu, au maître d'œuvre et au bureau de contrôle une fiche qui comportera au minimum les informations suivantes :

- Le numéro d'identification du pieu, son diamètre et son inclinaison.
- La date, l'heure et la durée du début et fin d'exécution de chaque opération.
- La profondeur de l'arase à partir de la plate-forme de travail.
- Les caractéristiques du forage et notamment la longueur de pénétration dans le sol de la pointe du pieu.
- La coupe détaillée des terrains traversés, ainsi que la nature et la couleur de la couche d'arrêt des pieux.
- Les conditions de mise en œuvre et la quantité de béton utilisée et sa composition, les remarques et incidents éventuels en cours de réalisation.

### **6.7.7 - EVACUATION ET GESTION DES DEBLAIS**

L'entreprise aura à sa charge l'évacuation des terres jusqu'à la décharge publique, boues, gravois et de façon générale, tous les déchets en provenance de l'exécution des fondations profondes.

La plate-forme sera livrée après la réalisation des pieux, propre et dépolluée.

Il sera dû le nettoyage des chaussées à la sortie du chantier suite au passage des engins.

Les frais d'évacuation de redevances sont à la charge du présent lot.

**Nota** : Pas de stockage sur place.

### **6.7.8 - DOSSIER D'EXECUTION**

L'entrepreneur devra fournir un dossier exhaustif des études comprenant notamment :

- Calendrier prévisionnel de production des documents.
- Les notes de calcul de portance des pieux, avec justifications et liste des méthodes de calculs employés, valeur des différents paramètres.
- Un plan de ferrailage, cahier des types d'armatures avec leurs numéros d'identification.
- Un plan d'implantation des pieux en adéquation avec les besoins du lot Gros œuvre.
- Un plan de pilotage indiquant l'ordre d'exécution des pieux.
- Un cahier d'enregistrement des paramètres.
- Le PAQ

**Localisation** : Suivant les plans, pour les fondations profondes par pieux



## **6.8 - FONDATIONS**

### **6.8.1 - FORME DE PROPLETE**

Les ouvrages d'infrastructure en béton armé ne seront jamais coulés directement sur le sol, mais toujours avec une forme de propreté en béton B1 de 5 cm d'épaisseur, coulée de niveau, avec un empattement minimum de 5 cm de débord par rapport aux ouvrages à recevoir.

**Localisation** : A prévoir sous tous les ouvrages en béton armé de fondations (longrines, casques, etc...).

### **6.8.2 - MASSIFS SUR PIEUX**

Béton B6.

Ferraillage en acier haute adhérence (HA) exception faite des aciers en attente devant être pliés puis dépliés.

Coffrage des rives C1.

Dimensions et ferraillage calculés en fonction des données de l'étude de sols et des efforts appliqués. Dans le cas de massifs sur 2 ou 3 pieux, ces massifs peuvent être étudiés par application des clauses de la NF EN 1992-1-1 et de son Annexe Nationale, soit celles des poutres, soit celles des modèles bielles tirants.

**Localisation** : Tous les massifs sur pieux suivant les plans.

## 7 - DESCRIPTION DES OUVRAGES DE CHARPENTE

### 7.1 - DOCUMENTS DE REFERENCE - NORMES - REGLEMENTS

L'ensemble des ouvrages prévus au présent lot est conforme aux règles de l'art, aux normes françaises et textes réglementaires concernant la construction dans leur édition la plus récente.

Les matériaux et ensembles non traditionnels font l'objet d'un avis technique en cours de validité, accepté par l'AFAC.

En aucun cas l'entreprise adjudicataire ne pourra se soustraire aux obligations contenues dans ces documents. L'offre de prix de l'entrepreneur sera toujours réputée avoir été produite compte tenu de toutes ces prescriptions.

En particulier, les travaux seront conformes aux prescriptions techniques contenues dans les Documents Techniques Unifiés (DTU), Normes Homologuées (NF), les règles de calcul (notamment les Eurocodes), les avis techniques, recommandations professionnelles, Les Règlements de sécurité, les cahiers du CSTB notamment concernant les prescriptions techniques communes aux procédés de planchers ainsi que les règles professionnelles applicables à l'ensemble des travaux du présent lot.

### 7.2 - BASES DE CALCUL POUR LA CHARPENTE

Les structures sont conçues dans le cadre des textes réglementaires cités en partie et des conditions particulières suivantes :

- Acier Nuance **S235 à minima**

#### **7.2.1 - REGLES DE CALCUL**

Les normes d'application prises en compte sont : l'Eurocode 0 et 1 puis l'Eurocode 3.

#### **7.2.2 - PROTECTION CONTRE LA CORROSION**

**Ossatures extérieures : Protection par galvanisation à chaud pour tous les profilés métalliques y compris pièces d'assemblage.**

#### **7.2.3 - CHARGES PERMANENTES SUR COUVERTURES**

Charges permanentes conformément à la norme EC1 : NF EN 1991-1-1 et NF EN 1991-1-1/NA

- Charpente métallique support d'un complexe de couverture en panneaux photovoltaïques
- Equipements techniques (des appareils d'éclairage, et chemins de câbles, des points d'ancrages des équipements de sécurité, etc ...).

#### **7.2.4 - CHARGES D'EXPLOITATION**

Charges d'exploitation conformément à la norme EC1 : NF-EN 1991-1-1  
Charges d'entretien en toiture suivant la norme

#### **7.2.5 - CHARGES CLIMATIQUES**

**Neige** : conformément à la norme EC1 NF EN 1991-1-3 et NF EN 1991-1-3/NA : Région A2.

**Vent** : conformément à la norme EC1 NF EN 1991-1-4 et NF EN 1991-1-4/NA : région 1, catégorie de terrain IIb.

#### **7.2.6 - SISMICITE**

**Séisme** : conformément à la norme EC8 : NF-EN-1998-1 et NF-EN-1998-1/NA

- Zone de sismicité 2 (aléa faible), Accélération sismique de référence d'un sol rocheux agr :  $0.7 \text{ m/s}^2$
- Bâtiment de catégorie d'importance : II

Compte tenu du contexte, le projet sera étudié suivant l'hypothèse suivante :

- Non prise en compte du sismique, application de l'EC2

**Nota** : Une coordination dans ce sens sera faite en phase EXE avec le Gros œuvre

- Les éléments non structuraux du bâti devront être conforme aux prescriptions de l'EUROCODE 8 partie 1.

#### **7.2.7 - STABILITE AU FEU**

Pour les ossatures intérieures principales de couverture, aucune SF est à prévoir

### 7.3 - PRESTATIONS GENERALES

L'entrepreneur devra inclure dans son lot les prestations suivantes :

- Réception des supports sur lesquels il intervient.
- Implantation des ouvrages et travaux préparatoires.
- Moyens de levage et de manutention propres à ses travaux, plateformes de travail et échafaudages.
- Moyens de sécurité et de protection de son personnel de chantier.
- Scellements et calfeutrements sur les ouvrages voisins pour un parfait achèvement des travaux.

L'entrepreneur devra prévoir, en outre, les protections, nettoyages et réfections de ses propres ouvrages jusqu'à la réception de l'ouvrage.

Ensemble des prestations de réalisation des ouvrages concernant notamment échafaudages et sécurité collective.

Il devra intégrer à son offre toutes sujétions pour un parfait achèvement des ouvrages.

L'entrepreneur aura à fournir au lot GROS OEUVRE les descentes de charges et les réservations dans ses ouvrages.

Il devra réceptionner les ouvrages de béton armé réalisés par l'entrepreneur de Gros Œuvre et formuler les réserves éventuelles au Maître d'Œuvre (implantation, cales de calage, etc...)

Le lot GROS-ŒUVRE doit les prestations suivantes :

- Préparation du support en béton armé pour réception des ouvrages métalliques : réalisation des trous, saignées, percements suivant demande des lots charpente métallique.
- Mise en œuvre des ferrures, des inserts et pré-scellements métalliques de toutes natures dans les supports béton.
- Réalisations des appuis et des arases pour la reprise des éléments de charpente métallique
- Scellement et calfeutrement après pose des inserts, etc...

## 7.4 - OSSATURES DES OMBRIERES

Fourniture et mise en œuvre de profilés du commerce ou reconstitués pour la réalisation des ossatures de couverture compris poteaux, traverses et pannes nécessaires à la reprise de la couverture type panneaux photovoltaïque ainsi que pour les ossatures supports.

Le présent lot doit :

- La fourniture et l'amenée à pied d'œuvre des poteaux et poutres en profilés métalliques
- Approvisionnement des poutres, PRS et plats nécessaires
- Traçage, découpe et soudage de toutes les pièces nécessaires
- Amenée des ouvrages à pied d'œuvre
- Présentation des éléments de charpente
- Levage des pièces de charpente par tous les moyens appropriés, y compris mise à disposition du personnel
- Fixation par équerres métalliques de fixation au mur et chevilles métalliques
- Définition des scellements et reprises diverses
- Scellement des pièces de charpente par pré-scellement
- Platines, goussets et dispositifs de liaison avec les éléments de béton ou maçonneries
- Assemblage des profilés par boulonnage, HR à serrage contrôlé
- Réglage, boulonnage des parties métalliques

**Compris tous les profilés métalliques ou tubes métalliques du commerce, nécessaires au contreventement.**

Cette ossature devra être réalisée suivant les plans Architecte et technique.  
Plan d'exécution à présenter avant fabrication, compris toutes sujétions de fixations et d'assemblage.

**NOTA** : L'entraxe des pannes, support de la couverture, sera suivant le produit en phase EXE validé par la maîtrise d'œuvre.

**Localisation** : Pour l'ensemble des ombrières

## 7.5 - MISE A LA TERRE

Tous les éléments de charpente seront raccordés par le présent lot à la tresse de terre réalisée par le lot électricité et disposé en fond de fouille.

**Localisation** : Pour tous les éléments de charpentes métalliques.