

DOSSIER DE CONSULTATION DES ENTREPRISES

Novembre 2024



CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Pièce n° 3

**RÉNOVATION THERMIQUE DES BÂTIMENTS DE LA
RÉSIDENTE « LE BRET » SUR LA COMMUNE DE CANNES**

Lot 04 – Installations photovoltaïques - Electricité

Maîtrise d'œuvre	
	Bureau d'études ICTP 254, Corniche Fahnestock 06700 Saint Laurent du Var
N° 22/71 – DCE – Ind A	

SOMMAIRE CCTP

1. DISPOSITIONS GENERALES – CONSISTANCE DES TRAVAUX	5
1.1. Objet du marché	5
1.2. Intervenants	5
1.3. Limite des prestations	6
1.3.1. Obligation de l'entrepreneur	6
1.3.2. Obligation et travaux préalable à la charge des locataires	6
1.4. Connaissance des lieux	6
1.5. Consistance des travaux	7
1.5.1. Généralités	7
1.5.2. Définition géométrique du projet	7
1.5.3. Référence d'implantation du projet	7
1.5.4. Ouvrages concernés	8
1.5.5. Descriptif des toitures	10
1.5.6. Descriptif des parties communes	11
1.5.7. Descriptif des réseaux extérieurs	11
1.5.8. Détail des travaux	12
1.5.9. Tranches et lots	13
1.6. Conditions techniques d'exécution des ouvrages	13
1.6.1. Contraintes générales du chantier	13
1.6.2. Contraintes de maintien de circulation et d'accès pour les riverains	14
1.6.3. Contraintes de circulation de chantier	14
1.6.4. Contraintes particulières d'exécution	14
1.6.5. Contraintes sur la limitation des nuisances	14
1.6.6. Contraintes environnementales	15
1.6.7. Contraintes de site et aspect architectural	15
1.6.8. Contrainte de permanence et gardiennage	15
1.6.9. Contrainte de conformité réglementaire	15
1.6.10. Coordination avec les autres lots et les intervenants externes	15
1.6.11. Relation du titulaire avec les concessionnaires	16
1.7. Normes et règlements	17
1.7.1. Généralités	17
1.7.2. Documents techniques de référence	18
1.8. Documents d'exécution – Qualité	20
1.8.1. Stipulations préliminaires	20
1.8.2. Documents à fournir par l'entrepreneur	20
1.8.3. Programme d'exécution des travaux	22
1.8.4. Plan particulier de sécurité et de protection de la santé	22
1.8.5. Plan d'assurance qualité – Généralités	23
1.8.6. Note d'organisation générale du chantier	23
1.8.7. Procédures d'exécution	24
1.8.8. Documents de suivi du contrôle interne	24
1.8.9. Contrôle extérieur à la charge de l'entrepreneur	24
1.8.10. Contrôle extérieur à la charge du maître d'œuvre	24
1.8.11. Etudes d'exécution	24
1.8.12. Durée de vie des ouvrages	26
1.8.13. Dossier de récolement de l'ouvrage	26
1.9. Qualité structurale	26
1.9.1. En cours d'exécution	26
1.9.2. Sur les ouvrages définitifs	26
1.10. Conditions du contrôle d'exécution	27

1.11.	Coordination sécurité – Santé	27
1.12.	Essais et réception des ouvrages	27
1.12.1.	Essais	27
1.12.2.	Réception	28
1.13.	Garantie	28
2.	PROVENANCE ET QUALITE DES MATERIAUX	30
2.1.	Généralités	30
2.2.	Essais et contrôle des matériaux	31
2.3.	Bétons	31
2.3.1.	Bétons et mortiers hydrauliques	31
2.3.2.	Constituants du béton et mortier	32
2.3.3.	Composition, fabrication, transport et manutention des bétons	34
2.3.4.	Assurance de la qualité béton	36
2.3.5.	Aciers et treillis soudés pour béton armé	38
2.4.	Fondations / Hypothèses géotechniques	39
2.5.	Structure en charpente métallique	39
2.6.	Générateurs photovoltaïques	40
2.6.1.	Généralités	40
2.6.2.	Systèmes d'installation	40
2.6.3.	Modules photovoltaïques	41
2.6.4.	Onduleurs	42
2.6.5.	Coffrets de protection	44
2.6.6.	Boîtes de jonction et connecteurs	45
2.6.7.	Câblage	45
2.6.8.	Organes de protection	47
2.6.9.	Shelter photovoltaïque	48
2.7.	Eclairage extérieur	49
2.7.1.	Eclairage des entrées des bâtiments	49
2.7.2.	Eclairage pour ombrière	49
2.7.3.	Eclairage pour parking du bâtiment B	50
2.7.4.	Eclairage pour jardin (optionnel)	50
2.8.	Eclairage des parties communes	50
3.	MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX	52
3.1.	Evaluations des quantités	52
3.2.	Organisation de chantier - Généralités	52
3.3.	Programme d'exécution des travaux	52
3.4.	Projet des installations de chantier	53
3.5.	Essais et contrôles	53
3.6.	Conditions du contrôle de l'exécution	53
3.7.	Contrôle extérieur - inspection du Maitre d'Œuvre	54
3.8.	Contrôle interne à la chaine de production	54
3.9.	Points d'arrêt	54
3.9.1.	Matériaux et produits	54
3.10.	Transport	55
3.10.1.	Transport sur les voies publiques	55
3.10.2.	Transport dans l'enceinte de la résidence	55
3.11.	Travaux préparatoires	55

3.11.1.	Travaux à proximité des existants	55
3.11.2.	Dépose	56
3.11.3.	Terrassements	56
3.11.4.	Nettoyage des emprises	56
3.11.5.	Gestion des déchets de chantier	56
3.11.6.	Manutention et stockage	58
3.12.	Générateurs photovoltaïques en toiture	58
3.12.1.	Généralité	58
3.12.2.	Dimensionnement	59
3.12.3.	Modules photovoltaïques	59
3.12.4.	Système de fixation	59
3.12.5.	Câblage	60
3.12.6.	Mise à la terre et liaison équipotentielle	60
3.12.7.	Coffrets AC	61
3.13.	Ombrière photovoltaïque	61
3.13.1.	Généralité	61
3.13.2.	Dimensionnement électrique	62
3.13.3.	Onduleurs	62
3.13.4.	Coffret de protection	63
3.13.5.	Câblage	63
3.13.6.	Mise à la terre	64
3.13.7.	Local électrique	64
3.14.	Etiquetage-repérage	65
3.15.	Eclairage	66
3.15.1.	Généralités	66
3.15.2.	Bâtiments	66
3.15.3.	Extérieur	67
3.16.	Conformité - raccordement - mise en service	68
3.17.	Reprise de l'enrobé	68
3.18.	Nettoyage du chantier	69

1. DISPOSITIONS GENERALES – CONSISTANCE DES TRAVAUX

1.1. Objet du marché

IN'LI PACA, filiale du groupe Action Logement, est un bailleur d'un parc de 4 500 logements environ à ce jour, IN'LI PACA assure la réalisation de travaux de rénovation pour ses habitations.

Dans le cadre de son programme d'amélioration de ses logements, « IN'LI PACA » projette la réalisation de travaux d'isolation thermique par l'extérieur pour bâtiments de la résidence « Le Bret » située aux 48-50 avenue du commandant Bret dans la commune de Cannes, ainsi que la réfection de l'étanchéité et de l'isolation des toitures. Le projet prévoit également le remplacement des systèmes de ventilations mécaniques et l'optimisation du fonctionnement des émetteurs de chauffage en place. En dernier lieu, il sera aussi prévu de mettre en place d'installations photovoltaïques au niveau des toiture et la réalisation d'une ombrière photovoltaïque au niveau du parking de la résidence.

L'opération a pour objectif l'obtention d'un label bâtiment basse consommation rénovation « BBC Rénovation » pour les deux bâtiments. La démarche de labélisation est en cours auprès de l'organisme certificateur « PROMOTELEC ».

La résidence est construite dans les années 1960. Ses deux bâtiments comprennent 99 logements locatifs sociaux répartis sur 4 niveaux au-dessus du rez-de-chaussée (R+5) ainsi que des niveaux des entresols dans lesquels sont aménagées des caves.

Le marché est divisé en quatre lots suivant la nature des travaux :

- Lot n°1 – Isolation
- Lot n°2 – Etanchéité
- Lot n°3 – Ventilation mécanique – Chauffage.
- Lot n°4 – Installations photovoltaïques – Electricité.

1.2. Intervenants

In'li PACA - Group ActionLogement
Immeuble Air Promenade
470 Promenade des Anglais,
06200, Nice
Tel : 04 83 32 16 76

Maitrise d'œuvre :
ICTP
254, Corniche Fahnestock
06700 Saint Laurent du Var
Tel : 04.92.12.97.09

Coordination SPS :

DEGAINE INGENIERING
439, Avenue de Pessicart, Sunset Villa – Bâtiment A
06100 - NICE
Tél : 04 89 00 30 26 – Fax : 08 90 20 90 45

1.3. Limite des prestations

L'entrepreneur devra exécuter l'ensemble des travaux de sa profession nécessaires à l'adaptation et au complet achèvement de ses prestations.

Le marché est rémunéré avec un bordereau des prix unitaire par les quantités réellement exécutées.

- ✓ Toutes sujétions pour mise en œuvre suivant les normes, DTU, cahier des charges
- ✓ Fourniture, transport à pied d'œuvre des matériaux,
- ✓ Le remplacement des ouvrages endommagés pendant les travaux,
- ✓ Le nettoyage de ses ouvrages en fin de chantier et l'enlèvement, le triage et le recyclage des gravats, déchets, débris provenant de l'exécution de ces travaux.

La fin des prestations dues est le complet achèvement suivant les règles et les normes en vigueur au moment de la remise de l'offre. Dans ce but, l'entreprise devra prévoir toutes les fournitures et sujétions pour la parfaite exécution des travaux.

1.3.1. Obligation de l'entrepreneur

Le titulaire doit la protection efficace de tous les ouvrages et équipements en rapport avec son intervention :

- ✓ Système d'étanchéité mis en place,
- ✓ Installations électriques privatives,
- ✓ Installations électriques existantes.

1.3.2. Obligation et travaux préalable à la charge des locataires

Les locataires n'ont à exécuter aucuns travaux préalables. Ils seront prévenus 15 jours avant l'intervention de l'entreprise par le maître d'ouvrage.

1.4. Connaissance des lieux

Obligation de visite des lieux (nature, difficultés des travaux et contraintes particulières liées au site)

Une visite du lieu où se dérouleront les travaux est obligatoire.

L'entrepreneur doit effectuer une reconnaissance des lieux à l'occasion de l'établissement de son offre.

A cet effet, l'entreprise s'adressera au Maître d'œuvre et au maître d'ouvrage pour toute demande de renseignements complémentaires qu'il pourrait juger nécessaire, notamment pour son étude. De ce fait, elle ne pourra se prévaloir d'une quelconque imprécision pour remettre en cause son offre.

Les éventuelles réserves, devront être explicitement formulées par l'entreprise, tant pour ce qui concerne des variantes techniques dans la conception des travaux à réaliser que pour les moins-values ou plus-values concernant celles-ci.

L'entreprise est censée s'être engagée dans son marché en toute connaissance de cause. En particulier, lui sont parfaitement connus :

- Les travaux se font au sein d'un ensemble de bâtiments où des personnes et des véhicules circulent.
- Les conditions d'accès au site (itinéraire spécifique aux véhicules de chantier), la topographie, la situation, terrain dénivelé
- Les modalités d'accès par la voirie, les possibilités et difficultés de circulation et de stationnement,
- La position et l'état des ouvrages existants,

- Les contraintes d'horaires, des interdictions de nuisance vis-à-vis des tiers et des installations avoisinantes,
- Résidence clôturée mais des mesures de sécurité sont toutefois à prévoir pour les matériaux et/ou les outils stockés sur site.
- L'absence de places de stationnement pour engins,
- L'absence d'espaces aptes à recevoir des stocks de matériaux, des bennes, es zones de stockage
- Les sujétions des règlements administratifs en vigueur se rapportant à la sécurité sur le domaine public.

Liste non exhaustive

Elle ne pourra jamais arguer que des erreurs ou omissions puissent la dispenser d'exécuter tous les travaux de sa profession, ou fassent l'objet d'une demande de supplément sur ses prix.

L'entreprise assure l'entière responsabilité des travaux qu'elle exécute.

En outre, et ce dès la remise des offres, l'entreprise fera toutes remarques nécessaires concernant les exigences de prestations imposées par les réglementations, normes, règles de l'art, services concessionnaires et administrations et qui ne figureraient pas sur les documents constituant le présent dossier (plans, pièces écrites, notes de calculs).

1.5. Consistance des travaux

1.5.1. Généralités

L'Entreprise a à sa charge tous les travaux, études d'exécution, fournitures et leurs mises en œuvre nécessaires à l'achèvement de ces derniers, objet du présent marché.

Les études d'exécution comprennent la production des notes de calcul détaillées, plannings, méthodes et des plans d'exécution de toutes les parties de l'ouvrage ainsi que son implantation.

L'accès piéton et véhicules des usagers aux structures diverses desservies par la voirie sera maintenu pendant toute la durée du chantier.

Les plans des réseaux existants (eau, gaz, électricité, PTT, eaux pluviales ou usées, etc.) éventuellement fournis par le Maître d'Œuvre, le sont à titre indicatif.

L'Entrepreneur tiendra compte, entre autres, de ce préambule pour le calcul des prix.

1.5.2. Définition géométrique du projet

Le projet est basé sur les documents suivants :

- Plan de masse.
- Plans de l'existant.
- Déclaration préalable.
- Diagnostic amiante avant travaux.
- Audit énergétique.
- Etude géotechnique.

1.5.3. Référence d'implantation du projet

Sans objet.

1.5.4. Ouvrages concernés

La résidence se compose de 98 logements locatifs sociaux répartis sur 2 bâtiments à usage d'habitation collective construits sur 6 niveaux (Entresol, RDC et R+4) :

Date de construction : années 1960.

Hauteur maximale : 17.15ml.

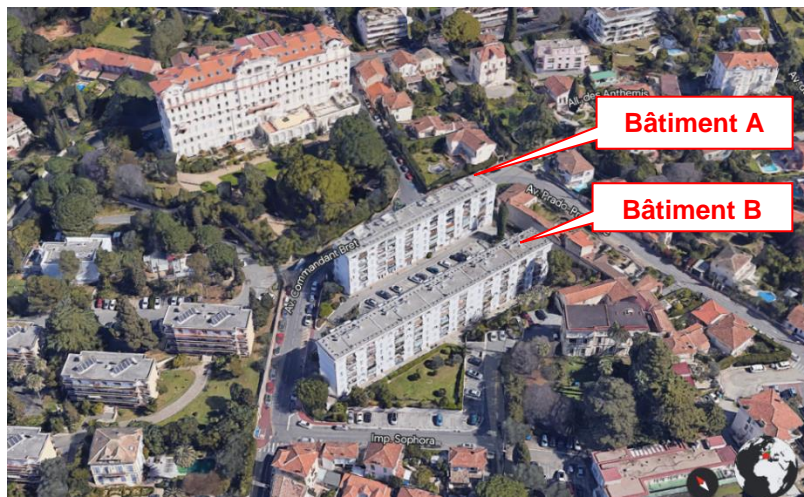


Figure 1 : Bâtiments de la résidence Le Bret aux 48-50 avenue du Commandant Bret, Cannes – Google Earth.

1.5.4.1. Le bâtiment « A »

Le bâtiment A, au nord de la résidence, se compose de 6 niveaux (entresol, RDC + 4 étages) constitués de logements. L'immeuble est rythmé par 4 cages d'escaliers, chacune desservant 11 logements. Il comprend également des caves au niveau entresol, à raison d'une cave par logement.



Figure 2 : Bâtiment « A »

Quatre portillons métalliques assurent l'accessibilité du bâtiment depuis la rue au travers d'un jardin gravillonné. Trois autres portes métalliques assurent quant à elle, l'accessibilité du bâtiment directement depuis le parking intérieur.

La toiture est de type toiture terrasse.



Figure 3 : Bâtiment « A » (accès Av. du commandant Bret)

1.5.4.2. Bâtiment « B »

Le bâtiment B, au sud de la résidence, se compose de 6 niveaux (entresol, RDC + 4 étages) constitués de logements. L'immeuble est rythmé par 5 cages d'escaliers, desservant chacune 11 logements. Il comprend également des caves au niveau entresol à raison d'une cave par logement.



Figure 4 : Bâtiment B (accès depuis le parking)

L'accès au bâtiment se fait, au niveau du rez-de-chaussée en façade nord, depuis le parking intérieur de la résidence ou, au niveau entresol en façade sud, depuis d'espace jardin lui-même accessible par un portillon métallique depuis l'avenue du Commandant Bret.

La toiture est de type toiture terrasse.

1.5.4.3. Espaces extérieurs

La résidence comporte des espaces communes clôturés (jardins plantés et gravillonnés) qui assurent la transition entre l'avenue du commandant Bret et les bâtiments. En effet, la résidence est dotée d'une clôture ponctuée de portillons et de portails assurant l'accessibilité des piétons et des véhicules notamment au parking intérieur situé entre les deux bâtiments. Ce dernier comprend 46 places de stationnement et est structuré en deux niveaux séparés par un mur de soutènement.

Au nord, la résidence est dotée d'un jardin gravillonné, et au sud, d'un jardin planté accessible depuis le parking intérieur ou directement depuis la rue au travers d'un portillon métallique.

Les contraintes sont liées à :

- La libre circulation des usagers,
- La circulation et le stationnement des véhicules des occupants.



Figure 5 : Vue sur le parking intérieur (partie supérieure - emplacement de la future ombrière).

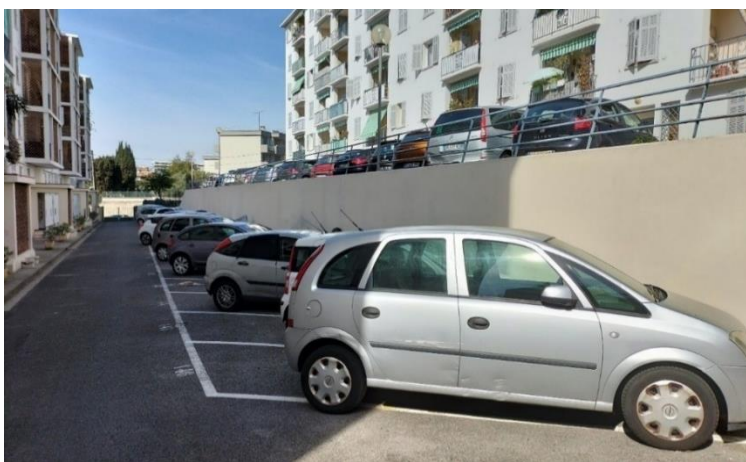


Figure 6 : Vue sur le parking intérieur (partie inférieure).

1.5.5. Descriptif des toitures

La structure des toitures est de type toiture terrasse.

1.5.5.1. Nature des supports

La structure de la toiture est de type béton armé (épaisseur supposée de 20cm) + isolant de 60 mm de polystyrène extrudé sur l'étanchéité (isolation inversée). Le tout est couvert d'une protection lourde en gravillon roulé.



Figure 7 : Photographies de la toiture terrasse (à droite, l'isolant en polystyrène extrudé mis à nu)

1.5.6. Descriptif des parties communes

La desserte des logements s'effectue via des cages d'escaliers accessibles depuis le rez-de-chaussée et le niveau entresol. Des fenêtres situées à la base des balcons permettent un apport en lumière naturelle aux paliers.

1.5.7. Descriptif des réseaux extérieurs

La résidence est dotée d'un réseau d'alimentation en gaz naturel et d'un système de ventilation mécanique contrôlée pour les logements. Des éléments de ces installations se déploient au niveau des façades et des toitures et seront directement impactés par les travaux.

1.5.7.1. Alimentation en eau

Des conduites d'alimentation en eau apparentes sillonnent les façades et les toitures et nécessiteront une attention lors de l'élaboration des calepinages et des câblages.



Figure 8 : Conduites AEP traversant la façade et les toitures.

1.5.7.2. Electricité

Une installation électrique est apercevable au niveau des façades. Elle se présente sous forme d'ensembles d'hublots étanches et de câblages d'alimentation assurant l'éclairage des parties communes notamment au niveau des portes d'entrée du niveau « entresol ».



Figure 9 : Hublots et câblage électrique sur la façade

L'éclairage extérieur est assuré par des lampadaires au niveau du parking supérieur (avec un lampadaire au niveau du jardin du bâtiment B) qu'il y a lieu de remplacer notamment avec l'exécution de l'ombrière.

1.5.7.3. Ventilation mécanique

Les logements sont équipés de systèmes de ventilation mécanique contrôlée (VMC) de type « autoréglable » simple flux. Des caissons d'extractions d'air vicié collectifs de type « autoréglable » sont affectés à chaque cage d'escaliers et sont installés au niveau des toitures terrasses. Des grilles de ventilations et des bouches d'extraction (cuisines et salles de bain) ponctuent les façades et participent au renouvellement de l'air au niveau des logements.

Les conduits verticaux sont principalement des conduits maçonnés existants, pouvant être des anciens conduits de fumée ou de ventilation. Ce sont soit des conduits individuels ou des conduits collectifs (de type « SHUNT » ou « Alsace »).



Figure 10 : Réseau VMC en toiture.

1.5.8. Détail des travaux

Les travaux prévus dans le cadre du présent lot sont les suivants :

LOT N°4 – INSTALLATIONS PHOTOVOLTAÏQUES – ELECTRICITE

- **Installation et travaux préparatoires**
 - Installation de chantier.
 - Amenée et repli du matériel de chantier.
 - Constat d'huissier.
 - Fourniture et mise en place de protection de l'étanchéité existante.
 - Etablissement des plans d'exécutions et notes de calculs.
 - Etablissement des DOE, DIUO.
- **Installations en toiture**
 - Installation photovoltaïque 6,48 kWc y/c panneaux et accessoires électriques.
 - Installation photovoltaïque 13,37 kWc y/c panneaux et accessoires électriques.
 - Fourniture et pose de système de fixation sur supports métalliques.
 - Fourniture et mise en place de bande de diffusion sous support métallique panneaux (interface avec étanchéité).
 - Raccordement réseau d'éclairage parties communes.
 - Raccordement au réseau.
 - Démarches CONSUEL.
- **Installations en ombrière**
 - Dépose de lampadaires au niveau du parking.

- Terrassement et évacuation des déblais en décharge spécialisée.
- Réalisation de fondations en béton armé 100xht70cm (à définir suivant calculs).
- Plus-value pour fondations profondes en micropieux.
- Réalisation d'une ombrière en charpente métallique 260m².
- Installation photovoltaïque 47,56 kWc y/c panneaux et accessoires électriques.
- Fourniture et pose de système de fixation sur supports métalliques adapté pour ombrière
- Fourniture et pose de shelter photovoltaïque.
- Installation électrique d'éclairage, fourniture et pose (y compris luminaires à détecteurs de présence).
- Raccordement au réseau.
- Démarches CONSUEL.
- Reprise de l'enrobé.

- **Electricité**

- Dépose de l'appareillage électrique au niveau des entrées (luminaires) y/c évacuation en décharge agréée
- Dépose du réverbère (globe) du lampadaire au niveau du jardin y/c évacuation en décharge agréée
- Dépose de luminaires au niveau des cages d'escalier y/c évacuation en décharge agréée
- Fourniture et pose de hublot LED étanche à détection intégrée au niveau des entrées
- Fourniture et pose de luminaires LED à détection de présence au niveau des cages d'escalier
- Fourniture et pose de projecteurs LED à détection intégrée au niveau du parking du bâtiment A
- Fourniture et pose d'un réverbère à lampe LED avec détecteur de mouvement.

Le présent **marché de travaux** est rémunéré par un **Bordereau de Prix Unitaires** appliqué aux **quantités réellement exécutées**.

1.5.9. Tranches et lots

Les travaux sont répartis en quatre lots ci-après désignés :

- Lot n°1 – Isolation
- Lot n°2 – Etanchéité
- Lot n°3 – Ventilation mécanique – Chauffage.
- Lot n°4 – Installations photovoltaïques – Electricité.

Le lot principal est le **lot n°1** qui assurera l'interface entre les intervenants des différents lots concomitants y compris la servitude des échafaudages.

1.6. Conditions techniques d'exécution des ouvrages

1.6.1. Contraintes générales du chantier

L'attention de l'entrepreneur est attirée sur les points principaux suivants :

- Exiguïté des accès,
- Circulation mécanique à sens unique à l'intérieur de la résidence,
- L'indisponibilité de places de stationnement à l'intérieur de la résidence, les existantes étant attribuées,
- Les travaux seront réalisés en site occupé,
- Les travaux sont exécutés en proximité immédiate du parking intérieur ou des véhicules stationnent.

- Les travaux se situent dans un ensemble de 2 bâtiments où les personnes peuvent circuler soit à pied, soit en véhicules
- L'absence de zones de stockage sur site, l'entreprise devra faire son affaire du stockage de ses matériels et matériaux en dehors de l'enceinte du chantier.

1.6.2. Contraintes de maintien de circulation et d'accès pour les riverains

- La circulation piétonne, devra être maintenue pendant la phase de chantier pour les différents utilisateurs par la mise en place de barrières et signalisation adéquates,
- La circulation des véhicules légers devra être maintenue et gérée pendant toute la durée d'exécution des travaux,
- Les stationnements existants seront préservés et maintenus dégagés,
- La circulation et l'accessibilité des parties communes (cages d'escalier) seront garanties.

1.6.3. Contraintes de circulation de chantier

- L'entrepreneur, titulaire du présent marché, devra coordonner ses travaux en vue de réduire les perturbations de la circulation avec les titulaires éventuels d'autres marchés exécutés dans le même secteur géographique ainsi qu'avec les éventuels concessionnaires.
- L'entrepreneur sera responsable des travaux effectués sous circulation ou aux abords de la circulation et il mettra en place toute signalisation de chantier (prescriptions, directions) nécessaires pour garantir la sécurité des usagers.
- L'entretien, la maintenance et le gardiennage de la signalisation seront à la charge de l'Entrepreneur pendant toute la durée du chantier.
- L'Entrepreneur devra se conformer aux demandes de la police en matière de circulation et de stationnement des véhicules.
- L'attention de l'Entrepreneur est attirée sur les problèmes liés à l'interférence des véhicules et approvisionnements avec la circulation urbaine et le manque de places de stationnement.
- Ces contraintes sont réputées connues de l'Entrepreneur qui ne pourra s'en prévaloir pour justifier une quelconque demande de délai ou de rémunération complémentaire.

1.6.4. Contraintes particulières d'exécution

- Un constat d'état des lieux sera réalisé par huissier préalablement au démarrage des travaux sur l'ensemble des emprises du chantier.
- Le maître d'ouvrage ne fournira pas d'électricité sur le chantier. Si besoin, l'entreprise fera soit la demande auprès d'un fournisseur d'électricité, d'un abonnement et d'un compteur chantier, soit utilisera un groupe ou du matériel autonome. Il ne pourra pas se raccorder sur les communs de la résidence.
- L'entrepreneur prendra toutes les dispositions nécessaires pour conserver les différents réseaux rencontrés en fonctionnement pendant le chantier.

1.6.5. Contraintes sur la limitation des nuisances

La totalité des engins intervenant sur le site devra satisfaire à la réglementation en vigueur en ce qui concerne les nuisances sonores.

L'entrepreneur a la responsabilité des mesures à prendre pour protéger l'environnement des nuisances entraînées par les transmissions de vibrations.

L'entrepreneur a la responsabilité des mesures à prendre pour protéger l'environnement des nuisances induites lors de la réalisation des travaux. Ces mesures doivent répondre aux spécifications suivantes :

- Tout rejet d'hydrocarbure ou de produit synthétique dans le milieu est interdit.
- Toute intervention de l'Entreprise en dehors de la zone de chantier définie par le Maître d'œuvre est interdite.
- Tout rejet de matériau ou de liquide est interdit.

L'entrepreneur veillera par les modalités d'exécution au respect des présentes prescriptions. Tout non-respect constaté par le Maître d'œuvre ou son représentant donnera lieu aux pénalités mentionnées au Cahier des Clauses Administratives Particulières. Ces pénalités ne sont pas exclusives des suites pénales qui pourraient être données.

1.6.6. Contraintes environnementales

L'Entrepreneur rédigera un Plan d'Assurance Environnement (PAE) et y précisera les dispositions qu'il mettra en œuvre pour lutter contre d'éventuelles pollutions. Il devra se conformer à la notice technique au titre du code de l'environnement et aux observations éventuelles de l'Administration.

Les contraintes liées à l'environnement seront réputées connues de l'Entrepreneur et les contraintes d'exécution en résultant seront incluses dans les prix unitaires.

Le non-respect des contraintes ci-dessus entraînera l'arrêt immédiat du chantier.

1.6.7. Contraintes de site et aspect architectural

Le Maître d'œuvre attachera une importance particulière à la remise en état des lieux en fin de travaux. Ainsi, les travaux devront satisfaire à la contrainte architecturale du site.

1.6.8. Contrainte de permanence et gardiennage

L'entrepreneur fera agréer par le Maître d'œuvre un responsable des travaux en dehors des heures d'ouverture du chantier, aussi bien la nuit que dimanche ou jours fériés, pour parer à tout éventuel incident.

1.6.9. Contrainte de conformité réglementaire

L'entrepreneur s'engage à exécuter ses prestations dans le respect des exigences réglementaires figurant dans les pièces déclaratives du projet notamment la Déclaration Préalable des Travaux concernant les exigences de finition et d'aspect extérieur. Ceci impose :

- Se rapprocher du service Réglementation et Coordination des Travaux :
M. Frédéric BEATINI
frederic.beatini@ville-cannes.fr
04.89.82.21.16

Afin de recueillir les prescriptions à respecter dans le cadre de l'exécution du chantier et qui s'impose au signataire, ainsi que pour toute demande d'occupation du domaine public (échafaudage, palissade...) qui nécessite une visite sur site avant installation.

1.6.10. Coordination avec les autres lots et les intervenants externes

Suivant le planning général, l'entrepreneur devra se coordonner avec les intervenants des autres lots du marché, qui pourront travailler aussi en concomitance, en parallèle et/ou à proximité des zones de travaux. Les accès de chantier devront être ouverts à ces entreprises et pourront être mutualisés. De même Le Titulaire devra tenir compte du phasage et du calendrier de mise en service.

Le titulaire du Lot 04 devra, en cas de concomitance, collaborer avec le titulaire du Lot 1, suivant planning, concernant :

- Le mutuel usage des échafaudages et des moyens de levage.
- Les servitudes de passage dans les parties communes et d'accessibilité des toitures.
- Les modalités de passage de câbles dans les gaines électriques lors ou en dehors des travaux,

- Le repérage et le passage des réseaux électriques au travers du complexe d'ITE pour les équipements en façade (luminaires...etc.)

Le titulaire du Lot 04 devra, en cas de concomitance, collaborer avec le titulaire du Lot 2, suivant planning, concernant :

- Les percements au niveau des toitures et la mise en place de crosses passe-câbles
- Les sujétions liées à la mise en place des panneaux solaires sur le complexe d'étanchéité.

Il est spécifié entre autres que chaque entrepreneur doit prendre connaissance de l'ensemble du projet en vue de se renseigner sur la répercussion des autres lots sur le sien et inversement.

La mise en œuvre du matériel sera faite avec le plus grand soin et selon les règles de l'art, tant pour assurer une réalisation correcte de l'installation que pour éviter toute détérioration des ouvrages réalisés par les intervenants.

Toutes les prestations garantissant une parfaite finition des ouvrages sont incluses dans son marché.

Le présent lot devra intégrer dans son offre sa participation au compte prorata. A la charge du compte prorata :

- Les frais correspondants à la fourniture, confection et mise en lettres des panneaux de chantier, légaux et réglementaires, la raison sociale des titulaires des différents lots...etc.
- Les frais relatifs à la remise en état des voiries autres que ceux imputables à une entreprise en particulier, ainsi que leur nettoyage périodique
- Les frais d'établissement, d'équipement et d'entretien du bureau de chantier (sauf vestiaire à la charge de chaque entreprise).
- La source d'énergie et le combustible nécessaire au chantier, strictement indispensable à l'exécution des ouvrages ou à leur bonne conservation, la décison en revenant aux entrepreneurs, étant bien entendu que cette obligation ne s'étendra pas au-delà de la date de réception (branchements électriques, PTT, demande compteur AEP).
- Devront être pris en charge, les frais de gardiennage si celui-ci est demandé par les entrepreneurs.

(Liste non exhaustive)

Il est rappelé que l'entrepreneur devra prévoir la réalisation de certaines parties de son lot à des périodes différentes, suivant l'avancement des autres lots. Il appartient à l'entreprise d'attirer, en temps utile, l'attention du Maître d'œuvre, sur les répercussions que peuvent avoir certains travaux sur la marche générale du chantier, et de signaler, le cas échéant, les modifications qu'il conviendrait d'apporter aux dispositions arrêtées pour les autres entreprises.

Les erreurs, les imprécisions de plans, ou les non-concordances du devis, devront être signalées au plus tôt au Maître d'œuvre qui fera, s'il y a lieu, les rectifications nécessaires. L'entreprise reste responsable des erreurs et des modifications qu'entraînerait, pour tout corps d'état, l'inobservation de cette prescription.

1.6.11. Relation du titulaire avec les concessionnaires

Le titulaire du présent lot se mettra en relation avec les services publics intéressés afin d'obtenir tous les renseignements, accords et autorisations indispensables à l'exécution des travaux de raccordements sur les réseaux publics.

Le Titulaire devra assurer le suivi et la prise en charge du raccordement des installations de production locale d'électricité.

Au préalable, une autorisation de communication d'informations confidentielles (Formulaire Enedis-FOR-RAC_03E) devra être obligatoirement signée entre le Titulaire et le Maître d'Ouvrage. La demande devra être formulée en ligne sur le portail Enedis-Connect à l'adresse suivante : <https://connect-racco.enedis.fr/>. Les codes d'accès pour assurer le suivi de la demande seront transmis au Maître d'Ouvrage et MOE par le Titulaire.

Le Titulaire devra s'assurer de la complétude du dossier de raccordement en apportant tous les éléments nécessaires demandés par le gestionnaire de réseau. Aussi, les délais maximums de production de la proposition de raccordement et le délai prévisionnel de réalisation des travaux du gestionnaire de réseau devront être anticipés dans l'objectif de pouvoir injecter l'énergie dès la réception de l'installation de production.

La demande de mise en service des installations sera formulée par le Titulaire sur le portail EnedisConnect. Le Titulaire devra tout mettre en œuvre pour conformer son installation aux conditions fixés dans l'arrêté tarifaire du 6 octobre 2021 afin que les installations soient éligibles au tarif d'achat Ta ou Tb (selon puissance des installations).

Entre autres à ce titre :

Pour conformité avec l'annexe 5 de l'arrêté tarifaire, l'installateur devra disposer d'une des qualifications/certifications conforme à cette annexe. Aussi les installations devront satisfaire aux conditions générales d'implantation tel que défini dans l'annexe 2 de l'arrêté tarifaire

A défaut, ne pouvant justifier de ses démarches, il supportera les frais éventuels des modifications demandées par les services officiels (ERDF, CONSUEL...) Il se soumettra à toutes les demandes, vérifications, visites de personnes des services compétents.

1.7. Normes et règlements

1.7.1. Généralités

Les ouvrages exécutés doivent présenter toutes les qualités de stabilité et de durée conformes aux règles de l'art. Les travaux doivent être livrés complètement et parfaitement achevés, en conformité avec les DTU, normes, règlements et toutes législations en vigueur à la date de l'exécution des travaux, suivant les prescriptions. Il sera inclus tous les ouvrages et équipements sans aucune limite ni réserve, tous les accessoires, toutes les sujétions et toutes les fournitures et poses utiles au parfait achèvement des ouvrages.

L'entrepreneur adaptera le matériel et les techniques à employer, aux exigences particulières du projet.

Pour l'ensemble des travaux à la charge du présent lot, les documents de référence suivants sont applicables :

- La réglementation française dans son ensemble,
- Les Normes françaises en vigueur (NF),
- Le CCTG Marché Public,
- La réglementation technique française dans sa totalité,
- Les Documents Techniques Unifiés liés aux travaux du présent lot,
- Les Avis Techniques et cahiers des charges spécifiques du CSTB,

(Cette liste n'ayant pas de caractère exhaustif)

Les entrepreneurs se référeront à tous les ouvrages cités au CCTP, aux Règlements de construction et aux Normes Françaises en vigueur à la date de la soumission.

Ils prendront en compte les prescriptions du Règlement Sanitaire Départemental.

D'une façon générale, il est indiqué que tous les matériaux concernés par les présentes prescriptions devront être présentés par les entrepreneurs avec tous les échantillons, procès-verbaux, documentations et justifications nécessaires. En cas d'insuffisance de renseignements, le maître d'œuvre pourra demander à l'entrepreneur et à la charge de celui-ci tous essais ou calculs par un laboratoire ou spécialiste agréé.

Toutes les réceptions, pour le lot concerné par les présentes prescriptions, comprendront des essais de contrôle destinés à vérifier la qualité des matériels utilisés, leur fonctionnement et leur mise en œuvre.

Seront considérés comme Règles de l'Art et de ce fait applicable contractuellement au marché d'entreprise, les Documents Techniques Unifiés, Cahiers des Charges et Règles de Calcul DTU, les exemples de solutions pour satisfaire au Règlement de construction, figurant dans le REEF, et les prescriptions techniques générales, publiés par le CSTB ainsi que les règles professionnelles éditées par la Fédération Nationale du Bâtiment, parus à la date de la soumission.

1.7.2. Documents techniques de référence

Les travaux et fournitures du présent lot seront, dans tous les cas où les dispositions du présent document ne leur sont pas contraires, à réaliser conformément aux textes et documents énumérés ci-après :

Les qualités, les caractéristiques, les types, les dimensions et poids, les modalités d'essais, de marquage, de contrôle et de réception équipements ainsi que les modalités de mise en œuvre seront conformes aux normes homologuées et également en vigueur au moment de la signature du marché.

L'Entrepreneur est réputé connaître ces normes. En cas d'absence de normes, d'annulation de celles-ci ou de dérogations justifiées, notamment par des progrès techniques, l'Entrepreneur proposera à l'agrément du Maître d'œuvre, ses propres albums et catalogues et, à défaut, ceux de ses fournisseurs.

Chaque entreprise, dans son domaine, devra tant en ce qui concerne la qualité des matériaux que leur mise en œuvre, respecter les normes ci-après. Ces normes considérées par elles comme minimales seront toujours subordonnées aux prescriptions du présent document, lorsque ces dernières imposeront une qualité meilleure ou une mise en œuvre plus soignée, ou les deux à la fois. De manière générale, les travaux doivent être effectués conformément aux textes techniques, tels que Normes, Documents Techniques Unifiés établies par l'Association Française de Normalisation (AFNOR) ainsi qu'au règlement Français, en vigueur à la date limite de remise des offres (dernières éditions), à défaut règles professionnelles et avis techniques, en particulier et ce à titre d'exemple non limitatif.

L'ensemble de la prestation sera conforme aux règles et normes en vigueur et notamment aux :

1.7.2.1. Textes réglementaires

- Textes officiels, lois, décrets, arrêtés, circulaires et leurs additifs, ainsi qu'aux fiches, notes et commentaires qui les précisent et ce dans les dernières éditions,
- Publications du CSTB, notices et Documents Techniques Unifiés (DTU),
- Décret 77.996 du 19 août 1977 sur l'hygiène et la sécurité sur les chantiers,
- Projets et décrets ou règles, faisant état de pratiques courantes de la profession, proposés à l'homologation,
- Règles interprofessionnelles pour les garanties résultant des obligations d'assurance,
- Décrets 2010-1016 à 2010-1018 relatifs à la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques
- Arrêté du 31 janvier 1986 modifié relatif à la protection contre l'incendie des bâtiments d'habitation,
- Arrêté du 21 novembre 2002 relatif à la réaction au feu des produits de construction et d'aménagement,
- Arrêté du 20 décembre 2007 relatif au coût de construction pris en compte pour déterminer la valeur du bâtiment, mentionné à l'article R. 131-26 du code de la construction et de l'habitation,
- Loi n° 2009-967 du 3 août 2009 de programmation relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement,
- Directive 2010/30/UE du 19 mai 2010 du Parlement européen et du Conseil concernant l'indication, par voie d'étiquetage et d'informations uniformes relatives aux produits, de la consommation en énergie et en autres ressources des produits liés à l'énergie,

- Circulaire du 13 décembre 1982 : relative à la sécurité des personnes en cas de travaux de travaux de réhabilitation ou d'amélioration des bâtiments d'habitation existants,
 - Le décret du 5 mai 1988 pris pour l'application de l'article L-1 du code de la santé publique et relatif aux règles propres à préserver la santé de l'homme contre les bruits de voisinage,
- (Cette liste n'ayant pas de caractère exhaustif).

1.7.2.2. Normes

- Norme C 11.001 : Relative aux conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les distributions d'énergie électrique,
 - Décret 80.637 du 04/08/80 et ses arrêtés d'application (personnes handicapées),
 - Norme C 14.100 : Concernant les branchements basse tension,
 - Norme C15.100 : Et additifs relatifs aux installations électriques à basse tension et aux règles de distribution, édition 2002 et aux articles EL et EC du règlement de sécurité
 - Norme C 18.4 : Mesures de protection et prévention,
 - Norme C 20 : Construction électrique,
 - Norme C 26 : Isolants électriques,
 - Norme C 30 : Conducteurs nus et isolés,
 - Norme C 32 : Conducteurs et câbles isolés pour installation,
 - Norme C 51 : Machines électriques tournantes,
 - Norme C 61 : Appareillage pour installations domestiques et analogues,
 - Norme C 63 : Appareillage industriel à basse tension,
 - Norme C 68 : Matériel de pose des canalisations,
 - Aux recommandations et normes AFNOR et APSAD.
 - Arrêté du 25 Juin 1980 modifié – Articles EI 2 (Arrêté du 23 Janvier 1985) – Règles générales.
 - Arrêté du 25 Juin 1980 modifié – Article EI 4 – Limites de tension de distribution.
 - Arrêté du 04 Novembre 1975 et instruction du 1er décembre 1976 portant réglementation de l'utilisation de certains matériaux et produits dans les établissements recevant du public.
 - Arrêté du 30 Juin 1983 portant classification des matériaux de construction et d'aménagement selon leur réaction au feu,
 - Aux demandes particulières des services de sécurité de la Commune et du Département,
 - Norme C 71 : Appareils d'éclairage électrique et accessoires,
 - Norme C 72 : Sources d'éclairage électrique,
 - Norme C 91.100 : Perturbations dues aux parasites sur les appareils radio électriques.
 - Guide UTE C15-712-1 (juillet 2013) Installations électriques à basse tension - Guide pratique
- Installations photovoltaïques sans stockage et raccordées au réseau public de distribution
- (Cette liste n'ayant pas de caractère exhaustif).

1.7.2.3. Eurocodes

- Eurocode 0 : Base de calculs des structures,
- Eurocode 3 - Calcul des structures en acier,
- Eurocode 7 - Calcul géotechnique,
- Eurocode 8 - Calcul des structures pour leur résistance aux séismes et règles accompagnées des documents dits "annexes nationales" des normes NF EN 1998-1/NA décembre 2007, NF EN 1998-3/NA janvier 2008, NF EN 1998-5/NA octobre 2007.

1.7.2.4. Autres documents

- Règles neige et vent : NF EN 1991-1-3 (pour la neige) et NF EN 1991-1-4 (pour le vent).
- Règles parasismiques (règles PS-MI 89 révisées 92 - NF P 06-014 et NF P 06-013 PS 92)
- Sécurité des constructions : justification par le calcul de la sécurité des constructions.
- Recommandations OTUA, CTICM et CIDECT
- Les procès-verbaux d'essais.

- Tout autre document opposable aux travaux objets du présent lot et faisant foi en qualité de Règles de l'Art.
- Code de la Construction et de l'Habitation.
- Code du travail.
- Normes NF P 92. : Sécurité contre l'incendie.
- Avis Techniques concernant les ouvrages de fixations et les matériaux.
- Recommandations professionnelles concernant les joints (S.N.J.F.).
- Notices de pose des fabricants.

(Cette liste n'ayant pas de caractère exhaustif)

1.8. Documents d'exécution – Qualité

1.8.1. Stipulations préliminaires

L'entrepreneur doit soumettre à l'acceptation du Maître d'œuvre toutes les dispositions techniques qui ne font pas l'objet de stipulations dans le présent marché.

Ces dispositions ne peuvent pas être contraires aux règles de l'art ni être susceptibles de réduire la sécurité et la durabilité de la structure et des équipements en phase d'exécution comme en phase de service.

Ces propositions doivent être assorties des justifications correspondantes (note de calcul, métré, mémoire).

1.8.2. Documents à fournir par l'entrepreneur

L'ensemble des documents à fournir par l'Entrepreneur, soit pendant la mise au point du marché, soit pendant la période de préparation des travaux, soit pendant les travaux, soit après exécution, est regroupé sous les sept rubriques suivantes et soumis au visa du maître d'œuvre :

1.8.2.1. Pendant la période de préparation

- le programme d'exécution des travaux avec planning détaillé pour l'ensemble des bâtiments.
- le plan particulier de sécurité et de protection de la santé, section 5 de la loi 94-1159 du 26/12/94.
- le plan d'assurance de la qualité (P.A.Q.).
- le plan d'assurance environnement (P.A.E.).
- le schéma d'organisation et de gestion des déchets (SOGED).
- les notes de calculs ainsi que les plans de pose,
- la documentation technique complète et les fiches techniques des équipements à utiliser.
- la copie des certificats d'agrément, de classement à la résistance au feu des matériaux ou équipements soumis à ces formalités.
- les différents procès-verbaux d'essai émanant d'organisme habilités.

Le titulaire devra avant toute exécution, présenter un échantillonnage complet des matériaux et équipements qu'il compte mettre en œuvre.

La totalité des documents précités devra être communiquée en temps utile par le Titulaire pour information au Maître d'œuvre, et recevoir l'agrément de celui-ci avant toute exécution.

Toute transgression à cette règle sera sous l'entière responsabilité du Titulaire, qui supportera les éventuels impératifs de dépose qui s'y rattachent.

1.8.2.2. Pendant les travaux

Dans le cadre de la sécurité du chantier, le Titulaire prendra toutes les dispositions pour assurer dans tous les cas la protection contre les chutes du personnel, le respect des consignes de sécurité en vigueur pour l'utilisation des moyens de manutention et travail en hauteur (filets, harnais, etc...), conformément à la réglementation en vigueur et les demandes du Coordinateur Sécurité Prévention Santé (C.S.P.S.). Il devra mettre en place toutes installations de protection, de sauvegarde et de garantie que le Titulaire jugera nécessaire, ainsi que celles qui lui seront, le cas échéant, demandées par le Maître d'Ouvrage et le S.P.S.

1.8.2.3. Après les travaux

Le dossier des ouvrages exécutés (DOE), qui sera fourni en fin de chantier, sera constitué des documents suivants :

- Les documentations des éléments du système photovoltaïque (onduleurs, panneaux, systèmes de pose, câbles DC et AC) :
 - Fiches techniques
 - Numéros de série (onduleur)
 - Certificats de conformité (onduleurs)
 - Conditions de garantie (onduleurs)
- Plans de récolement :
 - Calepinage du champ PV (avec identification des différents strings),
 - Schéma unifilaire à jour,
 - Schéma électrique de mise à la terre,
 - Plans de masse précisant les emplacements des éléments de l'installation (câblages, onduleur, coffrets et boîtiers de raccordement) ;
 - Plan de la toiture avec l'identification des strings et la localisation précise de l'entrée des câbles DC sous le champ photovoltaïque
- Note de calcul mise à jour :
 - Dimensionnement onduleur,
 - Chute de tension,
 - Simulation de productible,
- Note de calcul de dimensionnement de l'ombrière photovoltaïque,
- L'attestation de conformité électrique (Consuel à la charge de l'installateur) ;
- L'attestation du bureau de contrôle,
- Un relevé des tests et mesures effectués avant mise en service (fiches d'autocontrôle)
- Les PV d'essais et de mise en service ;
- Le document d'intervention ultérieure sur l'ouvrage (DIUO) incluant une notice d'entretien et d'exploitation du générateur avec descriptif des actions à effectuer et leur périodicité. Il établira une méthode de diagnostic et remèdes aux principales pannes ou dysfonctionnements courants ;
- Une procédure de mise en service et mise hors service de l'installation ;
- Notice d'utilisation du système de monitoring / supervision.

Le dossier Des Ouvrages Exécutés (DOE) sera remis obligatoirement en fin de travaux et comprendront :

- 2 exemplaires sur support papier remis dans classeur plastifié avec intercalaires et sommaire. (1 exemplaire pour le Maître d'Ouvrage, 1 exemplaire pour le Maître d'œuvre). Chaque exemplaire sera clairement identifié et comportera, avec cachet et signature du Titulaire.

➤ Le Dossier d'Intervention Ulérieure sur Ouvrages (DIUO) :

Le Titulaire chargé d'exécuter les travaux, s'engage à réaliser et à fournir au CSPS, l'ensemble des pièces nécessaires à la constitution du D.I.U.O. suivant le détail ci-après :

- Une notice descriptive des opérations de maintenance faisant la synthèse des principes retenus par les concepteurs.

- La liste de tous les documents à jour, disponibles dans le dossier des ouvrages exécutés.
- Des documents de synthèse établis spécialement pour la maintenance courante.

Il est bien entendu que les pièces déjà prévues dans le cadre du D.O.E. seront remises, une nouvelle fois, dans le cadre du D.I.U.O.

Le Titulaire s'engage, tout au long de la phase travaux, à fournir l'ensemble des pièces nécessaires qui auront été initialisées durant le mois de préparation du chantier.

La transmission du D.I.U.O. au Maître d'Ouvrage fait l'objet d'un procès-verbal joint au dossier. Il devra être obligatoirement fourni avant la réception des travaux.

➤ Formation

L'installateur assurera une formation au Maître d'ouvrage et son équipe, sur les points suivants :

- Présentation et fonctionnement général de l'installation photovoltaïque.
- Procédure d'entretien et de vérification des installations.
- Procédures d'urgence et de sécurité liées à l'installation photovoltaïque.

1.8.3. Programme d'exécution des travaux

(article.27, 28.2 du CCAG, article 33, 35 du fascicule 65 du CCTG, article 3.1.3, 3.1.4 du fascicule 66 du CCTG)

L'entrepreneur devra soumettre au visa du Maître d'œuvre et à ses frais le programme d'exécution des travaux prévus dans un délai de quinze jours (15 jours) à compter de la notification du marché. Il précisera l'enchaînement des tâches. L'entrepreneur devra proposer en temps utile les adjonctions ou modifications qu'il y aura lieu d'apporter à ce programme pendant la durée des travaux.

Le programme sera envoyé en deux exemplaires avec toutes ses pièces au Maître d'œuvre. Celui-ci disposera d'un délai de quinze jours ouvrables pour l'examiner et le renvoyer à l'Entrepreneur, soit revêtu de son visa, soit accompagné de ses observations.

Dans ce dernier cas, l'Entrepreneur apportera les modifications demandées dans le délai de 5 jours ouvrables.

Le programme sera remis à jour toutes les semaines en tenant compte de l'avancement réel du chantier et des dispositions arrêtées en réunions de chantier.

L'examen et la mise au point se feront dans les mêmes conditions qui auront prévalu à son élaboration.

Au programme d'exécution, l'Entrepreneur joindra un programme financier faisant apparaître le montant des acomptes mensuels prévisibles en fonction du programme des travaux.

Le programme d'exécution des travaux établi par l'Entrepreneur devra tenir compte des contraintes et des éléments mentionnés aux chapitre 1.6 et 1.7 du présent CCTP.

Le programme des travaux tiendra compte des intempéries prévisibles, de la hauteur du plan d'eau et ses conséquences sur l'exécution des travaux ; ainsi que des interdictions réglementaires diverses prises à titre temporaire ou définitif par les collectivités publiques (services administratifs, municipalités, etc.) ou des tiers privés, auxquels l'Entrepreneur sera tenu de se soumettre et ce, sans possibilité de recours auprès du Maître d'œuvre.

Le calendrier de réalisation des travaux devra intégrer le phasage de la demande de raccordement.

1.8.4. Plan particulier de sécurité et de protection de la santé

(Section 5 de la loi 94-1159 du 26 décembre 1994)

L'entrepreneur doit fournir un plan de sécurité et de protection de santé (PPSPS) à partir du plan général de coordination en matière de sécurité et de protection de la santé (PGCSPS) du coordonnateur SPS remis pendant la période de préparation.

1.8.5. Plan d'assurance qualité – Généralités

(Article 34 du fascicule 65 du C.C.T.G, article 1.2.1 et Annexe A1 du fascicule 66 du C.C.T.G., article 7 du fascicule 68 du C.C.T.G.)

1.8.5.1. Degrés de développement du P.A.Q.

Le plan d'assurance qualité (PAQ) est soumis au visa du maître d'œuvre.
Il est établi pour l'ensemble des travaux à réaliser.

1.8.5.2. Composition générale du P.A.Q.

Conformément aux dispositions des articles 34 du fascicule 65 et 7 du fascicule 68 du C.C.T.G., le P.A.Q. est constitué :

- de la note d'organisation générale du chantier
- des procédures d'exécutions
- du cadre des documents de suivi d'exécution.

Pour les constituants, on se réfèrera aux dispositions des fascicules 23 et 24 du C.C.T.G.

En particulier, le PAQ doit comprendre toutes les propositions que l'entrepreneur doit faire après la signature du marché, en dehors des études d'exécution, du programme d'exécution, des travaux et du projet d'installation de chantier.

1.8.5.3. Points d'arrêt – Points critiques

La liste des points d'arrêt est donnée ci-après. La liste des points critiques est présentée par l'Entrepreneur dans la note d'organisation générale du P.A.Q.

Il s'agit essentiellement de la réception des points suivants :

- La réception du fond de fouille,
- Les échantillons des matériaux utilisés
- La fourniture de tous les documents justifiant la qualité et l'origine des fournitures et matériaux livrés sur le chantier.

1.8.6. Note d'organisation générale du chantier

(Article 34.2.2 du fascicule 65 du C.C.T.G., article 7.1 du fascicule 68 du C.C.T.G.)

L'entrepreneur fournira la liste et l'organigramme de ses responsables sur le chantier y compris ses sous-traitants.

La note d'organisation générale explicitera également de façon détaillée les principes de la gestion des différents documents, à savoir :

- calendrier de fourniture des documents ;
- nombre de documents adressés au Maître d'œuvre et autres intervenants ;
- principes et délais pour les vérifications et modifications.

1.8.7. Procédures d'exécution

1.8.7.1. Liste des procédures d'exécution

Dans le cas du P.A.Q., l'Entrepreneur sera tenu d'établir une procédure d'exécution unique pour l'ensemble des travaux ; elle concernera également l'ensemble des fournisseurs et sous-traitants. Elle traitera de (liste non limitative) :

- L'installation des panneaux solaires en toitures,
- Le raccordement des installations aux réseaux électriques des bâtiments,
- La réalisation d'une ombrière en charpente métallique au niveau du parking intérieur y compris fondations,
- L'installation de panneaux photovoltaïques sur l'ombrière au niveau du parking intérieur.
- Le remplacement des dispositifs d'éclairage extérieur et des parties communes par des dispositifs à détection de présence.

Le matériel et le mode opératoire seront détaillés et soumis à approbation du Maître d'Œuvre et du Maître d'Ouvrage.

1.8.7.2. Documents annexes à la procédure d'exécution

Les documents annexés à la procédure d'exécution comprendront en outre :

- Les notes de calcul de dimensionnement des installations photovoltaïques y compris vérification de la stabilité des toitures.
- Les notes de calculs de structure pour l'ombrière photovoltaïque en charpente métallique.
- Le planning d'exécution détaillé pour l'ensemble des travaux.

1.8.7.3. Assurance de la qualité pour les implantations

Le P.A.Q. précise les dispositions adoptées pour respecter les tolérances.

1.8.8. Documents de suivi du contrôle interne

La liste des documents de suivi est définie au P.A.Q.

Lors de l'exécution, l'Entrepreneur adresse au Maître d'œuvre les documents de suivi au fur et à mesure de l'obtention des résultats du contrôle interne.

1.8.9. Contrôle extérieur à la charge de l'entrepreneur

Seront à la charge de l'entrepreneur l'ensemble des frais induits par les contrôles extérieurs, soumis à l'agrément du Maître d'œuvre, suivants, y-compris ceux à la demande du Maître d'œuvre :

- Conformité et qualité des installations électriques.

1.8.10. Contrôle extérieur à la charge du maître d'œuvre

Sans objet

1.8.11. Etudes d'exécution

(Article 29.1 du CCAG, articles 41 à 44 du fascicule 65 du C.C.T.G., article 3.1.2 du fascicule 66 du C.C.T.G.)

1.8.11.1. Programme des études d'exécution

Le programme des études d'exécution comprend :

- la liste des documents d'exécution à fournir,
- le calendrier prévisionnel des études.

1.8.11.2. Généralités

Les études d'exécution comprennent :

- Une note définissant les bases des études d'exécution,
- Les documents d'exécution des ouvrages définitifs.

D'une manière générale, toutes les notes de calculs électroniques sont accompagnées d'une note de synthèse manuelle qui récapitule :

- les hypothèses et données introduites dans le programme,
- les principes généraux du fonctionnement du programme,
- les principaux résultats obtenus et leur interprétation.

1.8.11.3. Bases des études d'exécution

La note définissant les bases des études d'exécution rappelle l'ensemble des prescriptions de calcul fournies dans le présent marché et les complète au besoin suivant les propositions techniques de l'Entrepreneur.

Les bases de calculs sont définies comme suit :

- Condition sismique :
 - La ville de Cannes est classée en zone sismique modérée (Zone 3), selon le nouveau zonage sismique de la France défini par le Décret n°2010-1254 du 22 octobre 2010 relatif à la prévention du risque sismique portant sur la délimitation des zones de sismicité du territoire français.
- Neige :
 - Région : A2
 - Altitude : 32 m
 - Charge normale = 0.50 kN/m²
 - Charge exceptionnelle = 1.00 kN/m²
- Vent :
 - Zone : 2
 - Altitude : 32 m
 - Vitesse de référence : 24 m/s
 - Pression normale de la pression dynamique (valeur de base) : 0.35 k/m²
- Foudroiement :
 - Niveau kéraunique : 39.
 - Densité de foudroiement : 3.9
- Calculs électriques pour le dimensionnement de l'ensemble des composantes des installations électriques (onduleurs, câbles, organes de protection...etc.)
 - Tension de service : 230V/400V
 - Intensité de courant de court-circuit au point de livraison ENEDIS suivant la NFC 14-100.
 - Régime de neutre : TT.
 - Chute de tension admissible DC : 3%.
 - Chute de tension admissible AC : 1%.
 - Courants admissibles dans les conducteurs : suivant la norme NFC 15.100 et UTE C15-712-1.

- Section du conducteur de neutre : suivant la norme NFC 15.100
- Dispositifs de protection contre les surintensités, surtensions et chocs électriques : suivant la norme NFC 15.100 UTE C15-712-1.
- Implantation et disposition des équipements suivant la norme NFC 15.100.
- Raccordement des installations suivant la norme NFC 15.100.

Compte tenu de la température du milieu dans lequel sont placés les canalisations et appareillages, les intensités admissibles compatibles avec l'échauffement seront celles indiquées par la NF C 15-100 et les recommandations des constructeurs.

La détermination de la section des conducteurs sera déterminée suivant la NFC 15-100 et tel que les chutes de tension ci-dessous :

- **Installation à courant continu** : La chute de tension maximale autorisée dans la partie courant continu de l'installation est de 3 % à ImpSTC.
- **Installation à courant alternatif à 230 V** : La chute de tension maximum autorisée entre les bornes AC des onduleurs et les compteurs est de 1 %, à puissance nominale des onduleurs.

Cette part de calculs concerne particulièrement la tenue des matériaux aux efforts statiques, dynamiques et électrodynamiques. En conséquence, les installations telles que chemins de câbles, jeux de barres, serrurerie, supports, etc..., devront être calculés et adaptés à leurs fonctions pour ne subir aucune déformation et supporter des surcharges normales. Leur mise en œuvre devra être particulièrement soignée et les matériels utilisés de première qualité.

1.8.12. Durée de vie des ouvrages

La durée de vie des ouvrages est de 50 ans.

1.8.13. Dossier de récolement de l'ouvrage

(Article 40 du C.C.A.G., article 44 du fascicule 65 du C.C.T.G., article 3.14 du fascicule 66 du C.C.T.G.).

Le dossier de récolement comprend :

- le programme et le calendrier réel d'exécution,
- les plans et notes de calculs mises à jour,
- Les comptes-rendus d'incidents et les calculs associés éventuels,
- Le P.A.Q. accompagné de tous les résultats des contrôles, épreuves et essais divers,
- Une notice d'entretien qui comprend les éléments nécessaires à la visite et à l'entretien des différentes parties de l'ouvrage, dans l'esprit de l'Instruction technique sur la surveillance et l'entretien des ouvrages d'art de 1979 et des fascicules annexes.

1.9. Qualité structurale

1.9.1. En cours d'exécution

Les degrés de précision des implantations devront être de :

- Deux (2) centimètres pour les ouvrages.

1.9.2. Sur les ouvrages définitifs

Les tolérances seront conformes au chapitre 16 du fascicule 65 du CCTG.

1.10. Conditions du contrôle d'exécution

Les obligations de l'Entrepreneur résultant des articles 23 et 25 du fascicule 65 du CCTG sont étendues à l'ensemble des fournitures et travaux du marché.

La composition du Plan d'Assurance Qualité est définie à l'article 34 du fascicule 65.

En plus de ce qui est indiqué à l'article 34 du fascicule 65 du CCTG, le document devra préciser les responsables des sous-traitants sur le chantier.

1.11. Coordination sécurité – Santé

Les travaux objet du présent marché sont soumis aux dispositions de sécurité et de santé définies par la loi n° 93.1418 du 31 décembre 1993.

Le Plan Général de Coordination en matière de sécurité et de protection de la santé devra être respecté. Les dispositions feront l'objet de mises à jour autant que de besoin pendant le déroulement du chantier.

L'entrepreneur devra fournir un plan de sécurité et de protection de santé (PPSPS) à partir du plan général de coordination en matière de sécurité et de protection de la santé (PGCSPS) du coordonnateur SPS remis pendant la période de préparation.

L'Entrepreneur devra tenir compte des observations du coordonnateur SPS pour la réalisation des travaux.

1.12. Essais et réception des ouvrages

1.12.1. Essais

Les essais préalables à la réception seront réalisés de façon contradictoire par le Titulaire, le Maître d'Ouvrage et le Maître d'œuvre, après que l'installation :

- Ait été testée par l'entreprise,
- Soit réputée en état d'être réceptionnée.

Pour ce faire, l'entreprise adressera au Maître d'œuvre le dossier des ouvrages exécutés auquel seront joints les résultats des tests effectués.

Le programme des essais sera arrêté en cours d'exécution. Le Titulaire disposera d'un délai de 15 jours pour remédier à l'ensemble des défauts constatés.

L'entrepreneur procédera sous sa responsabilité et à ses frais, aux essais et mesures suivantes :

- Mesure de l'isolement des circuits.
- Mesure des tensions en charge à 100 %.
- Mesure de la résistance de terre.
- Mesure des échauffements et chutes de tension en charge.
- Mesure de l'énergie réactive
- Vérification des champs tournants et de l'équilibre des phases.
- Contrôle des organes de protection.
- Etablissement du cahier de recette.

Indépendamment des essais réalisés par l'entreprise, l'installateur devra prévoir les frais afférents aux essais définis dans l'attestation d'essai de fonctionnement de l'AQC (ancien PV COPREC). Les résultats de ces essais seront consignés par une attestation d'essais de fonctionnement Électricité

(AQC : Attestation d'essais de fonctionnement Électricité « Installation électrique de logements » : Fiche EL1) Ce document sera alors transmis au Maître d'œuvre et au Maître d'ouvrage.

1.12.2. Réception

L'installation donnera lieu à une réception. Elle sera prononcée à l'achèvement des installations électriques sur présentation d'une attestation de conformité établie et visée par le comité national pour la sécurité des usagers de l'électricité dénommé CONSUEL. Elle interviendra après :

- les contrôles qualitatifs et quantitatifs du matériel
- le parfait achèvement des travaux et le contrôle positif de l'installation (en conformité avec le descriptif)
- la fourniture de la notice de fonctionnement et d'entretien
- à la fourniture du dossier des ouvrages exécutés.
- à la fourniture de l'attestation RC de l'année en cours.

La réception sera subordonnée à un examen technique de l'installation et aux essais par un représentant du maître d'ouvrage, en présence du maître d'œuvre et de l'installateur chargé des travaux.

Si les vérifications et essais qu'elle comporte ont donné satisfaction, cette réception pourra être prononcée, sinon elle sera ajournée jusqu'à ce que l'entrepreneur ait apporté à l'installation les retouches et rectifications nécessaires.

Jusqu'à ce que la réception soit prononcée, l'entrepreneur conservera la responsabilité de son installation, même si celle-ci est conduite par le personnel de l'établissement qui devra être mis au courant de l'appareillage.

La réception comporte :

- La vérification contradictoire du parfait achèvement des travaux et de la conformité des installations réalisées.
- Les essais de l'installation.

1.13. Garantie

Pendant la période séparant l'achèvement des travaux de la réception des installations, l'entreprise en est la seule responsable.

Il est rappelé à l'entreprise, que la période de garantie des appareils débute le jour de la réception et en aucun cas le jour de son installation sur le site.

Pendant une durée minimale d'une année, toutes les installations du présent lot seront obligatoirement garanties à partir du jour de la réception stipulant le parfait achèvement des travaux.

Les clauses définies ci-dessous viennent en complément aux clauses générales du C.C.A.P.

L'entrepreneur devra la garantie de ses installations conformément à la réglementation en vigueur.

L'entrepreneur doit la réparation et éventuellement le remplacement (fourniture et pose) gratuit de tout ou partie du matériel qui, au cours du délai de garantie, serait reconnu défectueux. Les défauts constatés ou les accidents survenus sont notifiés à l'entrepreneur pour qu'il puisse entreprendre les réparations dans le délai fixé par le maître d'ouvrage. Passé ce délai, le maître d'ouvrage pourra faire procéder d'office et aux frais de l'entrepreneur, aux réparations nécessaires, sans préjuger des dommages et intérêts qui lui seraient réclamés si le défaut de réparation causait un accident ou un préjudice dans l'exploitation des installations. Lorsque la réception n'a pu être prononcée, la période de garantie se trouve prolongée d'office jusqu'au jour où la réception est effectivement prononcée.

L'entrepreneur sera responsable de l'application de la garantie de ses fournisseurs.

L'installation des générateurs est garantie dans les conditions suivantes :

- Modules photovoltaïques : Garantie de 90% de la puissance nominale au bout de 10 ans et garantie de 80% de la puissance nominale au bout de 25 ans. Garantie produit de 20 ans.
- Onduleurs : 5 ans possibilité de l'étendre à 20ans (supplément)
- Etanchéité et structures : 10 ans
- Autres composants : 2 ans
- Accessoires électriques : 1 an
- Garantie étanchéité (Avis technique CSTB)

Cette période sera comptée depuis la date de réception prononcée sans réserve.

2. PROVENANCE ET QUALITE DES MATERIAUX

2.1. Généralités

Les produits employés devront toujours être d'une marque hautement réputée, conformes aux normes applicables et soumis à l'agrément avant toute mise en œuvre.

Le maître d'œuvre se réserve le droit de subordonner sa décision à une garantie effective, conjointe et solidaire du fabricant et de l'applicateur quant à la bonne tenue et à la durabilité des peintures, le fabricant s'engageant par-là même, à s'assurer de l'emploi correct de ses produits.

L'entreprise est tenue de faire une offre de base utilisant ces composants sélectionnés.

Les marques, les caractéristiques techniques et spécifiques citées dans les différents articles de la description des ouvrages, l'ont été pour situer le niveau des prestations souhaité par le maître d'ouvrage et le maître d'œuvre. Chaque soumissionnaire peut proposer un matériau ou matériel équivalent.

Tous les produits devront être conformes aux fiches techniques soumises à l'approbation du maître d'œuvre.

Il aura alors l'obligation de joindre à son offre les fiches techniques des produits qu'il propose de mettre en œuvre. Dans le cas où cette obligation ne serait pas remplie, ce sont les produits prescrits qui seront mis en œuvre.

Il est rappelé que la fourniture des matériaux, composants ou autres produits fait partie de l'entreprise. L'entrepreneur doit en conséquence imposer dans les conventions avec les fournisseurs ou producteurs toutes les obligations résultant du présent marché.

Les matériaux ou matériels qui ne seraient pas définis au présent CCTP, et qui seraient employés, devront répondre aux prescriptions des Normes Françaises homologuées, ou figurer dans des listes d'homologation ou d'agrément accordée par un Ministère.

L'Entrepreneur présentera dans son PAQ la liste nominative de ses principaux fournisseurs. Le Maître d'œuvre se réserve la possibilité de refuser tout fournisseur qui ne lui semblerait pas présenter les garanties suffisantes.

En cas de fourniture de matériaux non conformes à ces prescriptions, le Maître d'œuvre se réserve le droit d'imposer à l'Entrepreneur la réfection de tout ou partie d'ouvrage incriminé. Dans ce cas, l'Entrepreneur supportera seul les frais occasionnés.

Les provenances des matériaux devront être soumises à l'agrément du maître d'œuvre en temps utile pour respecter les délais d'exécution contractuels et au moins quinze (15) jours ouvrables avant leur utilisation.

Nature des matériaux	Provenance des matériaux
Modules photovoltaïques	Fournisseurs agréés par le maître d'œuvre
Onduleurs – micro-onduleurs	Fournisseurs agréés par le maître d'œuvre
Charpente métallique	Fournisseurs agréés par le maître d'œuvre
Sable à tranchée	Carrières agréées par le maître d'œuvre
Sable et granulats pour mortiers et bétons	Carrières agréées par le maître d'œuvre
Granulats moyens et gros pour bétons	Carrières agréées par le maître d'œuvre
Enrobé	Fournisseurs agréés par le maître d'œuvre
Canalisations, chemins de câbles, câbles électriques, luminaires et accessoires / équipements	Fournisseurs agréés par le maître d'œuvre

2.2. Essais et contrôle des matériaux

Tous les matériaux entrant dans la composition des ouvrages et pour lesquels il existe des normes européennes devront satisfaire à ces normes, sauf dérogation spécifiée au présent CCTP ou convenue d'un commun accord avec le Maître d'Œuvre.

Le Maître d'Œuvre se réserve la possibilité de faire effectuer régulièrement par un organisme agréé par lui les essais complémentaires qu'il jugera utile. Tout essai négatif conduira au rejet du lot correspondant. Le prélèvement des matériaux se fera en présence de l'Entrepreneur. La fourniture de ces matériaux sera à sa charge.

Sur demande de l'Entrepreneur et à ses frais, il pourra être procédé à deux contre-essais par essai négatif. Si l'un des deux contre-essais est négatif, le lot correspondant sera définitivement rejeté.

Les matériaux refusés devront être transportés hors du chantier par l'Entrepreneur dans les délais fixés par le Maître d'Œuvre suivant indications du SOGED. En cas d'inexécution, le Maître d'Œuvre pourra les faire évacuer immédiatement aux frais de l'Entrepreneur.

Les Laboratoires de Contrôle mandatés par l'Entreprise dans le cadre de son contrôle intérieur seront soumis à l'agrément du Maître d'Œuvre.

2.3. Bétons

2.3.1. Bétons et mortiers hydrauliques

Les spécifications du présent article s'appliquent à toutes les unités de fabrication du béton qui participent à la réalisation du présent Marché (BPE, usine de préfabrication, ...). Se référer aux articles 81, 82 et 83 du fascicule 65 du CCTG.

2.3.1.1. Définition des bétons

Béton utilisé conformément à la Norme NF EN 206/CN pour tous les ouvrages en béton.

Les mortiers sont titulaires de la marque NF-Produits spéciaux ou équivalent destinés aux constructions en béton hydraulique au titre de scellement ou de calage.

Parties d'ouvrages	Classe d'exposition	Classe de résistance	Teneur minimale en ciment C	Eeff/C
Fondations	XC2 / XD3	C 35/45	320kg	0.45

Les dosages en ciment et les qualités des ciments qui figurent dans le tableau ci-avant constituent des bornes inférieures.

La consistance du béton frais est mesurée par les tests à la table DIN et les bétons sont répartis en quatre classes de consistance conformément à l'article 81.4 du fascicule 65.

La consistance et le type de granulats seront choisis définitivement après les épreuves de convenance.

Pour les ragréages éventuels, les produits seront proposés à l'agrément du Maître d'Œuvre.

Les procès-verbaux des essais liés à la procédure d'évaluation des mortiers de calage, de scellement et de ragréage devront être remis au Maître d'Œuvre dans les délais prévus au Marché et avant toute utilisation pour agrément.

Tous les bétons seront prévus pour pouvoir être mis en œuvre à la pompe à la demande du Maître d'Œuvre dans le cas où la mise en place à la benne ne serait pas satisfaisante.

2.3.1.2. Résistance des bétons

L'Entrepreneur devra démontrer sa capacité à produire de façon continue le béton spécifié et à le mettre en place dans les coffrages suivant les plans de construction. L'Entrepreneur devra démontrer et justifier que la rupture fragile du béton sera évitée par des armatures adéquates.

Sitôt après le bétonnage, toutes les précautions seront prises pour éviter que le béton soit soumis à des gradients thermiques trop importants, à l'évaporation, ou par temps froid, à un refroidissement trop rapide. Ceci pourra être réalisé par une cure appropriée et par bâches isolantes.

L'entraînement d'air s'est avéré être un moyen très efficace pour faciliter la mise en place du béton et pour limiter la corrosion. Au cas où l'entraînement d'air serait utilisé pour faciliter la mise en place du béton, le pourcentage d'air entraîné sera soumis à approbation au vu des résultats des essais de convenance.

2.3.1.3. Fissuration due à la chaleur d'hydratation

Les liants hydrauliques utilisés devront être choisis de façon à limiter l'élévation de température due à la chaleur d'hydratation.

La fissuration et la microfissuration résultant d'un allongement empêché dû à l'élévation de température devront être contrôlées. Ceci pourra être fait par l'utilisation de tout ou partie des dispositifs suivants :

- Choix de liants hydrauliques qui limitent l'élévation de température due à l'hydratation des liants ;
- Refroidissement préalable des gâchées ;
- Isolation externe des coffrages pour limiter les gradients thermiques.

L'Entrepreneur soumettra à l'approbation du Maître d'œuvre les dispositifs qu'il se propose d'utiliser.

2.3.2. Constituants du béton et mortier

2.3.2.1. Les ciments

(Art. 82.1 du fasc. 65 du CCTG, fasc. 3 du CCTG, normes FD P 15-010, NF P 15-301)

L'entrepreneur doit effectuer des prélèvements conservatoires de ciment :

- De 25 kg pour chaque lot de ciment utilisé pour les épreuves d'étude et de convenance des bétons ;
- De 5 kg pour chaque partie d'ouvrage.

Les prélèvements sont effectués soit dans le silo à l'aide d'un dispositif installé sur la colonne montante, soit au droit du malaxeur.

Pendant toute la durée des travaux de bétonnage, l'entrepreneur fournit au maître d'œuvre les relevés statistiques du fabricant du ciment comprenant la moyenne, l'écart type et le coefficient de variation. En complément à l'article 85.2 du fascicule 65 du CCTG, le fournisseur présente, à l'appui de ses résultats d'autocontrôle, un engagement sur le respect de la valeur minimale retenue C min.

Sur chaque prélèvement désigné par le maître d'œuvre sont réalisés les essais suivants :

- Identification rapide ;

- Temps de prise ;
- Expansion à chaud ;
- Flexion - compression à 7 et 28 jours ;
- Chaleur d'hydratation (uniquement pour les ciments à faible chaleur d'hydratation initiale (CP)).

2.3.2.2. Granulats

(Art. 82.2 du fasc. 65 du CCTG, normes XP P 18-540, P 18-542)

Aucun des granulats ne doit être approvisionné directement à la centrale.

Des stocks sont constitués sur une aire bétonnée présentant une pente assurant l'évacuation des eaux d'essorage.

Le volume de ces stocks et l'organisation des manutentions doivent être tels qu'au moment du transfert à la centrale, la durée d'essorage effectif soit de 3 jours pour le sable et de 2 jours pour les gravillons.

L'entrepreneur doit prévenir immédiatement le maître d'œuvre des modifications qui peuvent survenir dans la production des granulats.

Lors de la livraison des granulats sur le lieu d'utilisation, l'entrepreneur doit contrôler les bordereaux de livraison et l'aspect visuel des granulats.

2.3.2.3. Eau de gâchage

(Articles 63.2.3.2 et 82.3 du fasc. 65 du CCTG)

L'eau de gâchage satisfait aux prescriptions de la norme NF EN 1008.

Dans le cas où l'eau provient d'un réseau public d'eau potable, une analyse physique et chimique est faite lors des épreuves d'étude et de convenance des bétons.

Dans tous les autres cas, il est réalisé une analyse physique et chimique par mois pendant toute la durée du chantier.

2.3.2.4. Adjuvants

(Art. 82.4 du fasc. 65 du CCTG, norme NF EN 934-2+A1).

Le maître d'œuvre, en début d'utilisation, fait effectuer contradictoirement un prélèvement conservatoire sur chaque adjuvant.

2.3.2.5. Additions pour bétons

(Art. 82.6 du fasc. 65 du CCTG, normes NF EN 13263-1+A1 Mai 2009, NF EN 15167-1 Septembre 2006, NF P18-508 Janvier 2012, NF EN 450-1 Octobre 2012).

Dispositions particulières liées aux réactions "d'alcali-silice", RAG

Si les granulats sont NR ou PRP, les fillers siliceux ne sont admis que sous réserve que la formule de béton proposée satisfasse à un critère de performance (essai de gonflement) conformément aux prescriptions du chapitre 6 des "Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction" du LCPC de juin 1994.

Si les granulats sont PRP, les cendres volantes de houille ne sont admises qu'à la condition que leur teneur totale en alcalins soit inférieure à 2%.

Si les granulats sont PR, ou considérés comme tels :

Si la formulation de béton est justifiée sur la base de critère analytique (bilan des alcalins) effectué conformément aux prescriptions du chapitre 5 des "Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction" du LCPC de juin 1994, alors les alcalins des additions sont pris en compte dans le bilan avec les coefficients d'activité suivants :

- Pouzzolanes : 0,17
- Laitiers : 0,5
- Cendres volantes : 0,17
- Fumées de silice : 0,17
- Fines siliceuses : 0,5
- Fins calcaires : 0,5

Quelle que soit la démarche adoptée pour valider la formule de béton, toute modification dans la qualité ou la nature des additions est interdite à moins de reproduire l'ensemble de la démarche ayant permis de justifier la formule initiale.

2.3.3. Composition, fabrication, transport et manutention des bétons

2.3.3.1. Composition des bétons (suivant norme NF EN 206/CN)

L'étude de composition des bétons de structure incombe à l'Entrepreneur et fait l'objet d'un mémoire inclus dans le PAQ.

Elle sera conduite conformément au fascicule 65 du CCTG.

Pour chacun des bétons étudiés, le mémoire remis au Maître d'Œuvre devra comporter :

- Un chapitre indiquant avec précision l'origine de chacun des composants du béton (ciment, granulats, eau, adjuvants éventuels) et regroupant toutes les informations demandées à l'appui de la proposition d'acceptation de ces composants. C'est dans ce chapitre que l'Entrepreneur indiquera les fuseaux de tolérance de la granularité des différents granulats qu'il propose, ainsi que la formule nominale de composition de chacun des bétons
- Un chapitre indiquant avec précision les caractéristiques du matériel utilisé pour la fabrication du béton, et les tolérances qu'elles permettent sur le dosage des constituants,
- Un chapitre rassemblant les résultats de l'épreuve d'étude,
- Un chapitre traitant de l'étude spécifique des bétons traités thermiquement si ceux-ci sont proposés.

La composition des différents bétons doit être justifiée par les comptes rendus des essais qui doivent être exécutés par un laboratoire agréé.

Il est indiqué que l'emploi de bétons fabriqués en usine (B.P.E.) est autorisé pour tous les bétons. Ces bétons doivent être conformes à la norme NF EN 206/CN, étant précisé que leur résistance doit être considérée comme une caractéristique spécifiée.

Le transport à la pompe devra être proposé par l'Entrepreneur à l'acceptation du Maître d'œuvre. Cette acceptation devra être demandée au plus tard lors de l'étude de composition du béton correspondant.

2.3.3.2. Fabrication des bétons

Les centrales utilisées devront être conformes à la norme NF. Aucune installation de centrale à béton ne sera autorisée dans l'emprise du chantier.

L'Entrepreneur devra proposer au Maître d'Œuvre une centrale de secours. Cette centrale devra pouvoir fournir des bétons de composition et de caractéristiques identiques à celles de la centrale principale et satisfaire aux conditions de transport des bétons définies ci-après.

La centrale doit être équipée d'un wattmètre enregistreur permettant d'apprécier l'homogénéité du mélange et sa teneur en eau.

La centrale sera équipée d'une chaîne d'acquisition des données ayant pour but l'acquisition, le traitement, le stockage et l'exploitation de l'ensemble des paramètres de fabrication.

Les informations prélevées seront :

- Date,
- Heure,
- N° du bon de livraison,
- N° de formule,
- Volume des gâchées avec, pour chaque gâchée, le poids décumulé de chaque composant,
- Teneur en eau des granulats,
- Puissance Wattmètre,
- Temps de malaxage.

Le ciment est versé directement dans le malaxeur après pesage indépendant de celui des granulats. La durée du malaxage ne sera pas inférieure à deux (2) minutes.

2.3.3.3. Transport et manutention

Les stipulations du Fascicule 65 (83.3) sont complétées comme suit :

- L'Entrepreneur devra établir une liaison par téléphone entre les ateliers de fabrication du béton et les chantiers de bétonnage.
- L'Entrepreneur proposera, sur la base d'une épreuve spéciale de convenance, à l'acceptation du Maître d'œuvre, le délai maximum d'utilisation du béton entre la fin de la fabrication et la mise en place.

2.3.3.4. Transport à la pompe

Le transport à la pompe devra être proposé par l'Entrepreneur à l'acceptation du Maître d'œuvre.

Cette acceptation devra être demandée au plus tard lors de l'étude de composition du béton correspondant. Le mémoire d'étude devra indiquer le type de pompe qui sera utilisé et ses caractéristiques. Il ne sera pas admis d'ajout d'eau pour cause de transport à la pompe.

L'épreuve supplémentaire de convenance visée ci-dessus devra intégrer le transport à la pompe.

Une liaison, par téléphone ou par radio, devra être assurée entre le chantier de bétonnage et la pompe.

Les délais de transport ne devront pas excéder 1 h 00.

Des précautions particulières seront prises pour le transport du béton par temps froid ou par temps très chaud.

Le PAQ précise :

- La durée de brassage (rotation rapide) avant vidange, sauf cas particulier (entraîneur d'air...) celle-ci ne devra pas être inférieure à 3 min.
- Le délai d'emploi du béton et la conduite à tenir en cas de dépassement de ce délai.

2.3.4. Assurance de la qualité béton

2.3.4.1. Généralités

Les épreuves d'études et de convenances des bétons de structure sont à la charge de l'Entrepreneur.

Les stipulations des articles 85, 86 et 87 du Fascicule 65 du CCTG sont applicables.

2.3.4.2. Conditions techniques

L'emploi de moules en matière plastique de caractéristiques préalablement agréées par le Maître d'œuvre, est autorisé pour la confection des cylindres de compression non soumis à un traitement thermique.

Les éprouvettes de traction seront des cylindres identiques aux éprouvettes de compression. Elles seront alors éprouvées par fendage. Pour celles-ci les moules seront métalliques ou plastiques et agréés par le Maître d'œuvre.

L'Entrepreneur précisera au Maître d'œuvre les conditions de conservation des éprouvettes pour les essais d'information qui sont à la charge de l'Entrepreneur.

2.3.4.3. Epreuve d'étude

La détermination de la formule nominale et l'exécution de l'épreuve d'étude sont exécutées en totalité à la charge et aux frais de l'Entrepreneur dans le cadre de son PAQ.

Après la détermination des formules nominales, tous les bétons de structure et les mortiers figurant au CCTP sont soumis à l'épreuve d'étude qui peut être constituée par la seule analyse des références existantes. L'Entrepreneur indiquera toutes les sujétions sur l'évolution des résistances du béton liées à son programme d'exécution et vérifiera les exigences correspondantes lors de l'épreuve d'étude. Si l'Entrepreneur et son fournisseur de ciment garantissent une résistance minimale du ciment supérieure à la valeur minimale normalisée, l'interprétation de l'épreuve d'étude prendra en compte la valeur effectivement garantie.

Elle sera conduite et interprétée conformément à l'article 85 du fascicule 65. Elle comportera en outre :

- Un essai de rendement ;
- La mesure de la masse volumique et des modules de déformation instantanée et différée du béton ;
- La mesure de la résistance à la compression à 7 jours et j jours (j sera proposé par l'Entrepreneur) ;

Dans le cas où le béton ne disposerait pas de références, le nombre minimal des gâchées sera de neuf (9) (3 avec composition retenue dite nominale, 6 avec compositions modifiées).

Dans le cas des bétons avec adjuvants, le nombre des gâchées sera porté à 11 (onze). Les deux gâchées complémentaires tiendront compte d'une modification des dosages de plus ou moins cinq pour cent sur les adjuvants.

L'épreuve d'étude doit être terminée avant la fin de la période de préparation des travaux.

2.3.4.4. Epreuves d'information, contrôle interne

Les épreuves d'information sont réalisées en totalité à la charge et aux frais de l'Entrepreneur (contrôles internes à la chaîne de production).

Contrairement aux éprouvettes destinées aux épreuves de contrôle (qui sont conservées dans des conditions normalisées), les éprouvettes destinées aux épreuves d'information doivent être conservées dans des conditions étudiées pour représenter au mieux les conditions dans lesquelles se déroule le durcissement du béton de l'ouvrage (voir Norme NF P 18.405).

Pour les épreuves d'information faites par l'Entrepreneur, dans le cadre de son PAQ, les stipulations de l'article 86.1 du fascicule 65 sont applicables.

Le nombre de prélèvements minimum est fixé à trois par ensemble d'emploi (3 éprouvettes par prélèvement). Seront vérifiés notamment :

- La résistance à la compression lorsque cet âge correspond à des phases d'exécution et de mise en charge,
- La résistance à long terme,
- La résistance à la traction par fendage dans les mêmes conditions,
- Le délai maximal d'emploi du béton frais.

Les critères d'acceptation sont proposés par le PAQ et soumis à l'agrément du Maître d'Œuvre.

2.3.4.5. Epreuves de convenance

Les épreuves de convenance sont exécutées à la charge et aux frais de l'Entrepreneur dans le cadre de son P.A.Q.

Tous les bétons devront subir une épreuve de convenance. Elle devra être réalisée avant la première opération de bétonnage. Si le béton ne dispose pas de références, le ciment utilisé pour l'épreuve de convenance donnera lieu à des essais de résistance à la compression dans les conditions normalisées et à un prélèvement conservatoire. L'épreuve de convenance sera conduite et interprétée conformément à l'Article 85 du fascicule 65.

Le contrôle intérieur traite des essais et mesures sur bétons et mortiers frais et durcis prévus par le fascicule 65 et complétés comme suit :

Un essai de rendement ;

- La mesure de la masse volumique et des modules de déformation instantanée et différée du béton ;
- La mesure de la résistance à la compression à 7 jours et j jours (j sera proposé par l'Entrepreneur) ;
- La mesure de la maniabilité et la durée d'utilisation des bétons à la température ambiante du chantier ;
- La mesure du facteur d'espacement du réseau de bulles sur béton durci à différentes durées d'utilisation.

Il est rappelé que les conditions thermiques devront être relevées lors de cette épreuve.

Il devra être tenu compte du temps de transport pour effectuer les mesures sur bétons et mortiers frais, en particulier, en cas de recours à une centrale de béton prêt à l'emploi.

Le Maître d'Œuvre, sans se substituer au contrôle intérieur, pourra contrôler notamment les points suivants :

- La consistance des bétons et mortiers frais,
- La résistance à la compression à 28 jours,
- La résistance à la traction par fendage à 28 jours,
- La masse volumique et les modules de déformation du béton à 7 jours.

2.3.4.6. Epreuves de contrôle

Les épreuves de contrôle incombent à l'Entrepreneur et seront exécutées par un Organisme extérieur (contrôle externe à la chaîne de production). La fourniture du béton incombe à l'entreprise. Les contrôles sont compris dans les coûts et les délais.

L'ouvrage sera découpé en "ensembles d'emploi" :

On entendra par "ensemble d'emploi" la quantité de béton d'un même type et d'une même nature d'ouvrage, provenant d'une même unité de fabrication, mise en œuvre en une journée.

Le contrôle des caractères complémentaires sera effectué sur les bétons pour lesquels les caractères concernés seront spécifiés.

La fréquence sera d'un contrôle des caractères complémentaires tous les deux "ensembles d'emploi" soumis au contrôle principal.

Les éprouvettes seront issues d'un des prélèvements utilisés pour le contrôle de la résistance à la compression ; le contrôle de la résistance à la compression à un âge différent de vingt-huit jours (7 et 14 jours) sera effectué :

- Tous les 2 ensembles d'emploi soumis au contrôle principal,
- Systématiquement lorsqu'il est prévu de charger les ouvrages à un âge inférieur à 28 jours.

Le PAQ proposera les modes opératoires des procédures de contrôle des autres caractères ne faisant pas l'objet d'essais normalisés.

Les bétons seront soumis aux essais de contrôle, au minimum :

- Tous les 50 m³ ;
- 1 fois par semaine ;
- Et 1 par type d'ouvrage.

Dans le cas où un ou des ensemble (s) ne serai(en)t pas conforme(s) à la spécification requise pour la résistance à la compression à 28 jours, le Maître d'œuvre se réserve la possibilité :

De prescrire des essais non destructifs ou le prélèvement de carottes dans le béton en place aux fins d'apprécier la résistance de l'ouvrage ;

De décider en dernier ressort :

- Soit le refus de cet élément, ce qui entraîne sa démolition ou son rebut (élément préfabriqué)
- Soit l'acceptation de l'ensemble accompagnée s'il y a lieu de travaux confortatifs et/ou d'une surveillance particulière de l'élément correspondant ;
- Soit l'application d'une réfaction sur le prix en application de l'article 41.7 du CCAG.

2.3.4.7. Huiles de démoulage

Elles ne devront produire ni taches, ni réactions sur les éléments de béton. Leur composition ne devra pas engendrer de pollution du milieu.

Leur compatibilité avec les matériaux de finitions devra être vérifiée. Le graissage sera interdit.

2.3.4.8. Produits de cure

Le produit de cure pour bétons sera soumis par l'Entrepreneur à l'agrément du Maître d'Œuvre.

2.3.5. Aciers et treillis soudés pour béton armé

Les aciers devront être conformes aux définitions et prescriptions du Cahier des Clauses Techniques Générales Fascicule 4, Titre I, Chapitres II et III.

Les armatures utilisées seront exclusivement constituées par des fabrications homologuées en France, et conformes aux Normes NFA 35.015 à 022.

L'Entreprise devra produire les fiches d'agrément correspondantes. Afin d'en vérifier la qualité, le Maître d'Oeuvre pourra demander des essais sur échantillons.

Les aciers Haute adhérence ou Doux du commerce seront parfaitement calibrés sans paille ni soufflure.

Les barres seront exemptes de toute souillure terreuse, huileuse et de toute trace de peinture ou de rouille non adhérente

2.4. Fondations / Hypothèses géotechniques

Les fondations de l'ombrière seront exécutées en longrine en béton armé d'une largeur de 1m et d'une hauteur de 0.70m reposant sur des micropieux disposés en quinconce et espacés d'un mètre (1m).

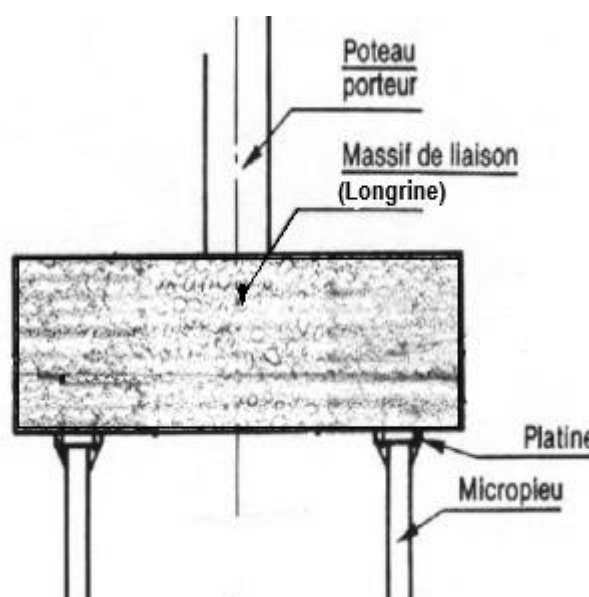


Figure 11 : schéma du principe de fondation.

- Longueur de longrine : ~ 100 m.
- Nombre de micropieux : ~ 100 .

Les fondations seront vérifiées (fondations profondes) seront dimensionnées suivant les préconisations de l'étude géotechnique jointe au DCE ainsi que dans le respect des règles et normes en vigueur.

Une étude de sol G3 est à la charge du l'entrepreneur du titulaire du lot n° 4 (présent lot).

Une étude G4 sera réalisée par la suite par le Maître d'Ouvrage.

L'entreprise aura à sa charge toutes les sujétions de dimensionnement des ouvrages de fondation y compris la vérification de la résistance et de la stabilité des existants notamment le mur de soutènement du parking.

2.5. Structure en charpente métallique

La structure de la charpente métallique de l'ombrière sera réalisée d'un acier galvanisé.

Résidence « Le Bret » située aux 48-50 avenue du commandant Bret à Cannes.

Phase DCE – Cahier des Clauses Techniques Particulières – Rénovation thermique

Lot n° 04 Installations photovoltaïques - Electricité

La nuance de l'acier sera minimum S235, $f_y = 235$ MPa.

Les assemblages seront adaptés à la structure (boulonnage, autre).

2.6. Générateurs photovoltaïques

2.6.1. Généralités

L'entreprise doit la réalisation de générateurs photovoltaïques (fourniture, pose et raccordement) au niveau des toitures et en ombrière photovoltaïque au niveau du parking du bâtiment « A » (partie supérieure)

Les installations réalisées toitures seront raccordées aux réseaux électriques des bâtiments respectifs. Le raccordement choisi permettra l'autoconsommation totale de la production pour l'installation au niveau du bâtiment « A » et l'autoconsommation avec injection de surplus pour l'installation au niveau du bâtiment « B ».

L'installation photovoltaïque en ombrière sera raccordée sur un TGBT PV à mettre en place par l'entreprise dans un local. Le raccordement choisi permettra l'autoconsommation de la production photovoltaïque avec injection de surplus.

Le devoir de conseil de l'entreprise est engagé pour mettre en garde le maître d'œuvre et le maître d'ouvrage vis-à-vis de difficultés potentielles, en particulier si les installations électriques existantes ne sont pas aux normes ou si elles ne sont pas en mesure de prendre en charge les nouveaux raccordements (compteurs Linky).

Il est du devoir du titulaire de mettre en garde le maître d'œuvre sur tout élément, matériel ou équipement non pris en charge par le présent CCTP et jugé indispensable au bon fonctionnement et à la bonne gestion des installations. L'entreprise s'engage à apporter les solutions techniques les plus optimales selon les normes et de proposer des équipements supplémentaires et complémentaires du présent CCTP sous réserves d'une justification par note de calculs.

2.6.2. Systèmes d'installation

2.6.2.1. En toiture

Le système de fixation mis en place sera de type **K2 SYSTEM S-DOME 6.10** ou autre système techniquement équivalent, compatible avec le système d'isolation en panneaux de mousse polyuréthane support de type EFIGREEN DUO + d'une épaisseur de 100 mm ; mis en place par le lot 02, sans fixations à la toiture ou traversée de l'isolant. Le système comprend :

- Dimensions autorisées du module (LxL) : 1448-2390 x 950-1170 mm.
- Pour modules encadrés d'une hauteur de cadre de 30 à 50 mm.
- Espacement des rangs et angle d'élévation :
 - Largeur du module : 950-1060 mm ; Espacement des rangs : 1,48 m ; Angle d'élévation : 10°
 - Largeur du module : 1 061-1 170 mm ; Espacement des rangs : 1,53 m ; Angle d'élévation : 9°
- Rails de montage, pinces de module : en aluminium EN AW-6063 T66 et AW-6082 T6
- Tapis de support S : EPDM,
- Pare-vent : MAGNELIS.
- Accessoires : acier inoxydable A2-70.
- Lestage en bloc béton.
- Marquage CE.

La solution de fixation devra disposer d'un ATEC ou ETN en cours de validité.

2.6.2.2. En ombrière

La fixation des panneaux photovoltaïques au niveau de l'ombrière se fera par un système d'intégration de type **ADIWATT PROFILE EVOLUTION** ou techniquement équivalent composé de

- Chevrons en acier magnélin ou équivalent.
- Clamps (fixations par le dessous).
- Gouttières PVC sous modules.
- Visserie pour ensemble.
- Habillage de rives.

Le système d'intégration devra disposer d'un Avis Technique ATEC ou ETN en cours de validité avec un profil environnemental produit : EcoPasseport.

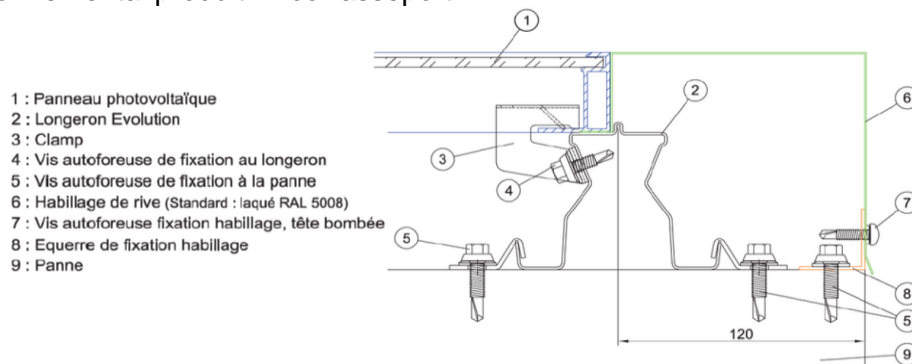


Figure 12 : Principe et composantes du système AdiWatt Profil Évolution.

2.6.3. Modules photovoltaïques

2.6.3.1. Installation photovoltaïque en toiture

Pour les générateurs photovoltaïques en toiture, l'entrepreneur devra la fourniture et la mise en œuvre des modules photovoltaïques monocristallins de type **FLASH 405Wc HALF CUT WHITE** de la marque **DUALSUN** ou techniquement équivalent, répondant aux critères suivants :

- Cellules monocristallines à hautes performances avec verre anti-reflet
- Puissance nominale (Pmax) : 405 Wc.
- Durée de vie (min) : 20 ans.
- Garantie produit (min) : 20 ans.
- Rendement > 20%.
- Boîte de jonction : IP67 avec diodes.
- Conformes aux normes de la série NF EN 61730.
- Conformes à la NF EN 61215 (relatives aux modules au silicium cristallin).
- Profil Environnemental Produit : EcoPassPort.
- Conforme aux règles HSE : RoHS, OHSAS 18001 :2007, sans plomb, recyclage ou PV Cycle, REACH SVHC-163.
- Charge maximale :
 - Vent : 2400 Pa, 244 kg/m² avant et arrière.
 - Neige : 5400 Pa, 550 kg/m² avant.
- Marquage CE

2.6.3.2. Installation photovoltaïque en ombrière :

Pour le générateur photovoltaïque en ombrière, l'entrepreneur devra la fourniture et la mise en œuvre des modules photovoltaïques monocristallins de type **FLASH 410 Wc HALF CUT GLASS-GLASS** de la marque **DUALSUN** ou techniquement équivalent, répondant aux critères suivants :

- Cellules monocristallines à hautes performances avec verre anti-reflet et cellules bifaciales.
- Puissance nominale (Pmax) : 410 Wc.
- Durée de vie (min) : 20 ans.

- Garantie produit (min) : 20 ans.
- Rendement > 20%.
- Boite de jonction : IP68 avec diodes.
- Conformes aux normes de la série NF EN 61730.
- Conformes à la NF EN 61215 (relatives aux modules au silicium cristallin).
- Profil Environnemental Produit : EcoPassPort.
- Conforme aux règles HSE : RoHS, OHSAS 18001 :2007, sans plomb, recyclage ou PV Cycle, REACH SVHC-163.
- Charge maximale :
 - Vent : 2400 Pa, 244 kg/m² avant et arrière.
 - Neige : 5400 Pa, 550 kg/m² avant.
- Marquage CE

NOTA :

L'entreprise est dans la possibilité de proposer des produits techniquement équivalents ou de meilleures performances dans la même puissance. Toute proposition est à justifier auprès du Maître d'œuvre et à faire valider par celui-ci sur la base de résultats d'études comparatives de productibles et de rendements. Dans tous les cas, les modules doivent être :

- Compatibles avec les systèmes de fixation (selon ATEC ou ETN),
- Conformes à la norme IEC TS 62804-1,
- Sur cadre aluminium,
- Écart de puissance inférieure à 3 %,
- Fabriqué en respect des normes ISO9001 et ISO14001,
- Répondant aux critères de garantie de production dans le temps et aux critères de tenue aux intempéries, y compris grêlons de taille inférieure ou égale à 35 mm.
- Test de corrosion au brouillard salin - Norme IEC.
- Faible impact environnemental selon le critère suivant : pouvoir de réchauffement climatique sur le total du cycle de vie < 300 kg CO₂eq.
- Présentant une fiche de profil environnemental produit ECO PASSPORT.

Les puissances installées seront les suivantes :

- Bâtiment A \approx 6.48 kWc.
- Bâtiment B \approx 13.37 kWc.
- Ombrière \approx 49.20 kWc.

(Valeurs données à titre approximatif)

2.6.4. Onduleurs

Les onduleurs proposés par le soumissionnaire seront de type « on-grid » et devront satisfaire les certifications suivantes :

- Interface réseau : norme internationale CEI 61727.
- Découplage réseau : découplage externe de type B1 ou découplage interne avec application
- Norme allemande VDE 0126-1-1 (mesure d'impédance non exigée)
- Harmoniques : norme 61000-3-2.
- Compatibilité électronique : norme EN 61000-6-3 (émissions) et EN 61000-6-2 (immunité).
- Compatibilité électromagnétique : directive 2004/108/CE.
- Disposer d'un rendement européen de 96% minimum.
- Marquage CE : directive 93/68/CEE.
- Sécurité électrique : EN50178.
- Assurer une compatibilité avec la tension maximum théorique délivrée en entrée par le champ PV.
- Indice de protection : IP65.

Si l'onduleur, du fait de sa technologie de fabrication, génère une composante continue sur le réseau, sa valeur ne doit pas dépasser celle précisée par la CEI 61000-3-2 ; toutefois, le distributeur d'électricité peut en outre définir une valeur limite à ne pas dépasser.

Tous les onduleurs installés doivent disposer d'un certificat de test établi par un organisme certifié.

2.6.4.1. Onduleurs de chaîne

L'entreprise devra la fourniture, l'amenée à pied d'œuvre, le montage et le raccordement d'onduleurs de chaîne pour l'installation photovoltaïque en ombrière de la marque SMA ou équivalent :

- Puissance à déterminer selon calepinage, nombre et puissance des modules.
- Rendement >98%.
- Plage de tension de sortie AC : 220V / 230V / 184V - 264.5V.
- Norme de sécurité : IEC-62109-1/2.,
- Normes de connexion réseau : IEC 61727, IEC 62116, EN50438, VDE -4105, UTE C15-712 ? VDE 0126-1-1.
- Normes émissions : FCC par t 15 Classe B.
- Emissions sonores : <25dBA.
- Compatible connexion MC4.

2.6.4.2. Micro-onduleurs

En raison de la configuration des toitures, il sera prévu la mise en œuvre de micro-onduleurs directement placés sous les modules photovoltaïques installés en toiture au niveau des deux bâtiments. Les micro-onduleurs seront de marque ENPHASE ou équivalent, Ils devront :

- Être d'une puissance plus proche des 75 % de la puissance des modules photovoltaïques sur lesquels ils sont installés.
- Indice de protection : IP67
- Compatible MC4.
- Associés à une protection de découplage de Q Relay Enphase (mono ou triphasé, selon configuration existante), IP 20, conformes à la norme IEC 61010, type de sortie électrique : 230 à 240 Veff.

Les micro-onduleurs proposés par le soumissionnaire devront satisfaire aux certifications suivantes :

- Interface réseau : norme internationale CEI 61727.
- Découplage réseau : découplage externe de type B1 ou découplage interne avec application
- Norme allemande VDE 0126-1-1 (mesure d'impédance non exigée)
- Harmoniques : norme 61000-3-2.
- Compatibilité électronique : norme EN 61000-6-3 (émissions) et EN 61000-6-2 (immunité).
- Compatibilité électromagnétique : directive 2004/108/CE.
- Disposer d'un rendement européen de 96% minimum.
- Marquage CE : directive 93/68/CEE.
- Sécurité électrique : EN50178.
- Assurer une compatibilité avec la tension maximum théorique délivrée en entrée par le champ PV.
- Indice de protection : IP65.

Si l'onduleur, par sa technologie de fabrication, génère une composante continue sur le réseau, sa valeur ne doit pas dépasser celle précisée par la CEI 61000-3-2 ; toutefois, le distributeur d'électricité peut en outre définir une valeur limite à ne pas dépasser.

Tous les onduleurs installés doivent disposer d'un certificat de test établi par un organisme certifié.

2.6.5. Coffrets de protection

2.6.5.1. Coffrets de protection DC/AC

Pour le raccordement des onduleurs de l'ombrière, l'entreprise devra la fourniture et la pose de coffrets de protection DC/AC étanche de chez Legrand ou équivalent conforme à la norme NF C15-100 et UTE C15-712-1 avec séparation galvanique :

- IP65, IK09.
- Classe II.
- Résistance aux UV suivant la norme ISO 4892-2.
- Résistance aux fils chauds incandescents 750°C.
- Poignée de porte verrouillable, capot et plastron plombables,
- Châssis et plastrons amovibles,
- Connexions Plug&Play MC4.
- Arrêt d'urgence.
- Bornier de terre.
- Partie DC :
 - Un interrupteur sectionneur 25A.
 - Parafoudre DC type 2
- Partie AC :
 - Disjoncteur par branche d'onduleur.
 - Interrupteur différentiel 30 mA.
 - Parafoudre AC type 2.
- Mono ou triphasé selon configuration du réseau.
- Régime de Neutre : TT.

La conception détaillée et le dimensionnement des protections sont sous la responsabilité du titulaire et devra respecter le guide UTE C15 712-1 et la NF C 15-100.

2.6.5.2. Coffret de protection AC

Le coffrets AC permettra la protection et le raccordement des micro-onduleurs photovoltaïques des installations en toiture pour un départ commun vers le raccordement au compteur.

- Enveloppe métallique à porte pleine
- IP65,
- Disjoncteur par branche d'onduleur + Bloc différentiel 300 mA
- Interrupteur sectionneur général, équipé d'une bobine à émission pour arrêt d'urgence
- Parafoudre 3P+N débrochable pour photovoltaïque.
- Séparation physique de la partie de puissance, de la partie communication et de la partie arrêt d'urgence,
- Bornier de terre
- Mono ou triphasé selon configuration du réseau.
- Régime de Neutre : TT
- Compris toutes sujétions de pose et accessoires de fixation et de montage du coffret (visserie, joints, profilés...)

La conception détaillée et le dimensionnement des protections sont sous la responsabilité du titulaire et devra respecter le guide UTE C15 712-1, la NFC 15-100.

Les coffrets seront idéalement disposés dans les locaux techniques au niveau entresol et raccordés aux TGBT et aux compteurs des bâtiments. Il est de la responsabilité de l'entreprise d'étudier et de suggérer un emplacement optimal garantissant :

- Une chute de tension AC maximale de 1%.
- Des longueurs de câbles minimales.
- La possibilité de sécurisation des coffrets (inaccessibilité aux locataires).

2.6.6. Boîtes de jonction et connecteurs

2.6.6.1. Boîtes de jonction

L'entreprise devra la fourniture et la pose de boîtes de jonction parallèle de marque reconnue :

- Nombre d'entrées selon configuration de l'installation.
- Compatible connectiques MC4.
- Connecteurs, presse étoupes, accessoires de fixation seront adaptés au type et à la section du câble.
- Fusibles DC 1000V 15A.
- Interrupteur d'isolement DC.
- Indice de protection : IP 65.
- *Conforme à la norme UTE C 15-712-2.*
- Marquage CE ou NF.

2.6.6.2. Connecteurs

Les panneaux solaires photovoltaïques et autres composants en lien avec le circuit DC (courant continu) utilisent des connecteurs de type MC4. L'entreprise devra la fourniture et la pose de connecteurs MC4 mâles et femelles compatibles de chez STÄUBLI ou équivalent :

- *Spécifiés pour le courant continu et dimensionnés pour des valeurs de tensions et courants identiques ou supérieures à celles des câbles qui en sont équipés.*
- *Classe II.*
- *Matériau de contact : cuivre étamé.*
- *Matériau isolant : polyamide.*
- *Indice de protection connecté : \geq IP65.*
- *Indice de protection déconnecté : \geq IP2X.*
- *Résistant aux intempéries et aux UV.*
- *Conformes à la NF EN 50521.*
- *Marquage : CE ou NF.*

Les connecteurs mâles et femelles du même fabricant pour assurer une fiabilité de contact

2.6.7. Câblage

Les câbles solaires auront une double isolation. La longueur et la section sont à définir par l'installateur en fonction de l'arrangement du champ photovoltaïque retenu.

Les câbles et accessoires de câblage seront conformes à la norme NF C 15-100 et définis selon le guide UTE C 35-502.

Les câbles utilisés devront posséder le marquage NF USE ou HAR USE et auront les caractéristiques suivantes :

- Mono-conducteurs en cuivre d'isolement équivalent à la classe II.
- Certifiés étanches AD8, au sens de la norme NF C15-100.
- Classe 5 selon DIN VDE 0295/IEC 60228.
- Isolant de type C2 non-propagateur de la flamme.
- Température admissible sur l'âme d'au moins 90C° en régime permanent.
- Stabilité aux UV répondant à la condition d'influence AN3 (si non protégés par interposition d'écran) ;
- Tension assignée du câble (Uo/U) compatible avec la tension maximum Ucomax.

La chute de tension AC devra être inférieure ou égale à 1% entre le TGPV et l'onduleur le plus éloigné (selon guide UTE C 15-712), et sera validée par une note de calcul à fournir au maître d'ouvrage.

Les chemins de câbles seront capotés, assurant le guidage et la protection, notamment contre les UV, des câbles solaires jusqu'aux onduleurs.

Coté modules et coté onduleurs, les connecteurs mâles et femelles seront identiques (modèle et fabricant). Le sertissage sera réalisé avec l'outil préconisé par le fabricant du connecteur

En toiture, chaque connecteur devra être correctement maintenu pour éviter d'éventuelle entrée d'eau et prévenir des défauts d'isolement. Les câbles et connecteurs ne pourront pas être en contact avec la couverture d'étanchéité.

2.6.7.1. Passage de câble en toiture

Si les câbles doivent cheminer hors du champ photovoltaïque, ils devront être regroupés dans des chemins de câbles :

- Résistants aux UV et aux intempéries,
- Installés conformément aux prescriptions des documents en vigueur suivants : norme NF C 15-100 et aux guides UTE C 15-712 (limitation des boucles induites, cheminements spécifiques et distinct...)

Des chemins de câbles, définis par l'électricien, en fils d'acier inoxydable soudés (type CABLOFIL par exemple) adaptés au climat concerné ou en plastique/polymère résistant aux UV peuvent être utilisés. L'entreprise choisira le dispositif le plus économiquement et techniquement viable.

Le type de chemin de câbles ainsi que ses dimensions dépendent du nombre de câbles à acheminer. Les dimensions sont déterminées par l'électricien spécialisé. Il est nécessaire de prévoir un couvercle pour le chemin de câbles.

Les chemins de câbles reposeront sur des supports lestés disposés en conformité avec le DTU 43.1. La distance entre chacun de ces supports ne peut excéder 1,50 m. Leurs dimensions dépendent du nombre et de la section des câbles utilisés.

2.6.7.2. Passage de câbles dans le bâtiment

Les traversées de câbles vers l'intérieur du bâtiment doivent être réalisées avec des crosses en aluminium avec platine soudée pour le passage de câbles, platine et tube enduits en PVC :

- Diamètre selon section et nombre de câbles.
- Conformes aux préconisations du DTU 43.1.

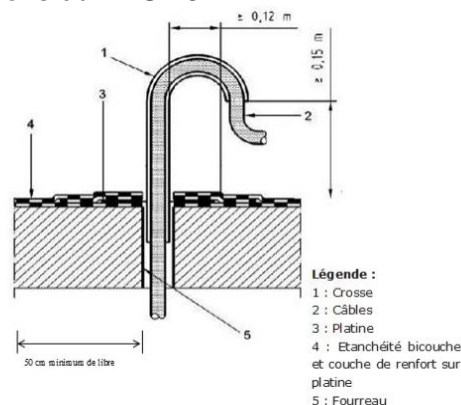


Figure 13 : Crosse pour passage des câbles à travers la toiture.

Les modules photovoltaïques doivent être exclus d'une zone minimale de 50cm de rayon en périphérie de la crosse.

2.6.8. Organes de protection

2.6.8.1. Protection contre les surintensités

L'obligation d'installation d'un parafoudre est régie par le guide UTE-C15712-1 qui prend en considération la région d'installation des panneaux photovoltaïques (densité de foudroiement). Ainsi, dans le département des Alpes-Maritimes :

- ☞ La niveau kéraunique (Nk) : 39.
- ☞ Densité de foudroiement ($N_g = N_k/10$) : 3.9.

A cet effet, l'entreprise devra la fourniture et la pose de parafoudres type 2 débrochables - sans courant de fuite de chez SCHNEIDER ELECTRIC à intégrer dans les coffrets AC et DC :

- Calibre et tension d'emploi selon notes de calculs.
- Temps de réponse < 25 ns
- Norme IEC 61643-11
- Marquage CE ou NF.
- Régime de neutre -TT
- Indice de protection : IP40 (dans boîtier modulaire) se conformer à IEC 60529 - IP20 se conformer à IEC 60529.
- Tenue aux chocs IK : IK03 selon IEC 62262.
- Montage sur rail DIN.
- Valeur minimale du courant nominal de décharge I_n de 5 kA.
- Niveau de protection en tension : 1.5 kV type 2 mode commun N/PE - 1.5 kV type 2 mode différentiel L/N
- Tension d'alimentation, nombre de pôles, courant de court-circuit, courant maximal de décharge à déterminer suivant notes de calculs conformément au guide UTE-C15712-1.

Selon les parafoudres, la marque ou la référence des particularités de câblage seront à respecter comme la longueur du câble de terre entre le parafoudre et la barrette de mise à la terre.

2.6.8.2. Dispositifs de coupure d'urgence :

En application des règles du 463 et du 536.3 de la NF C 15-100, des **dispositifs de coupure d'urgence** côté AC et côté DC doivent être prévus pour couper, en cas d'apparition d'un danger inattendu, les alimentations électriques. Le titulaire devra la fourniture et la pose de :

- Interrupteur sectionneur omnipolaire DC de chez SCHNEIDER ELECTRIC ou équivalent :
 - Calibre et tension d'emploi selon notes de calculs.
 - Indice de protection : IP65.
 - Coupure + et – simultanée.
 - Mode d'installation : encliquetable sur rail DIN.
 - Conforme à la norme IEC 60947-3.
 - Marquage CE ou NF.
- Interrupteur différentiel 30mA haute immunité de chez SCHNEIDER ELECTRIC ou équivalent :
 - Calibre et tension d'emploi selon notes de calculs.
 - Indice de protection : (IP20 en conformité to CEI 60529, IP40 (boîtier modulaire) en conformité à CEI 60529
 - Coupure + et – simultanée.
 - Montage sur rail DIN.
 - Conforme à la norme IEC 60947-3.
 - Marquage CE ou NF.
- Disjoncteur PH+N 20A courbe C de chez SCHNEIDER ELECTRIC ou équivalent

- Courant assigné et calibre selon notes de calculs.
- Indice de protection : IP20.
- Coupure + et – simultanée.
- Montage encliquetable sur rail DIN.
- Conforme à la norme IEC 60947-2.
- Marquage CE ou NF.

Lors du choix et de la mise en œuvre des dispositifs de coupure et de sectionnement entre l'installation PV et le réseau public de distribution, ce réseau doit être considéré comme la source et l'installation PV comme la charge. De même, coté DC l'onduleur est considéré comme la charge et le champ PV comme la source DC.

2.6.8.3. Protection de découplage

Pour le découplage physique obligatoire des micro-onduleurs conformément à la norme solaire photovoltaïque DIN VDE 0126-1-1 VFR2019., l'entreprise devra la fourniture et la pose d'une protection de découplage avec détection d'injection de composante continue de type Q-Relay (relais) de chez ENPHASE ou équivalent :

- Conforme aux normes IEC 61010, EN 61010-1, EN 61010-2-030,
- Catégorie de surtension (selon les normes EN 61010-1 / EN 61010-2-030) : III
- Indice de protection IP20.
- Montage : 35 mm sur rail DIN.
- Marquage CE.
- Mono ou triphasé (selon configuration de l'installation).

2.6.9. Shelter photovoltaïque

Pour abriter les composantes de l'installation PV de l'ombrière, l'entreprise devra la fourniture et la pose d'un Shelter photovoltaïque préfabriqué disposant d'un avis technique valable à implanter selon l'emplacement délimité dans le cadre de la DP :

- Structure en acier galvanisé avec traitement anticorrosion renforcée
- Portillon d'accès grillagé à maillage fin. (À défaut de portillon grillagé, prévoir des ventilations basses et hautes)
- Socle en béton armé à exécuter selon préconisation du fabricant.
- Calfeutrement anti-nuisibles.
- Conforme NF C 15-100 et UTE C15- 712.

y compris :

- La fourniture et la pose de coffret de protection AC (prévu au §2.6.5.2)
- La fourniture et la pose d'un tableau général basse tension TGBT en armoire métallique IP66 et IK10 comprenant :

Le tableau général dédié au générateur solaire désigné TGBT PV installé au niveau du shelter, comprenant :

- Disjoncteurs différentiel 30mA.
- Un départ général éclairage extérieur.
- Une prise 16A 2P+T.
- Une protection différentielle 30mA (départ prise de maintenance et éclairage local technique).
- Un bornier de mise à la terre avec connexion générale de terre en câblette 25mm² Cu ou équivalent
- Un parafoudre type II.

- Un inverseur de source automatique – associé, éventuellement à une horloge modulaire ou contacteur modulaire - source 01 : générateur PV, source 02 : réseau ENEDIS.
 - Un DDR.
 - Inclus dispositif de consignation du coffret (consignation par outil ou cadenas)
 - Câblage, pose, fixation et étiquetage du coffret.
 - Inclus étiquettes de repérage « Tableau Général Basse Tension du Générateur Photovoltaïque TGBT PV »
- La fourniture et la pose d'un AGCP (disjoncteur abonné)
 - La fourniture et la pose de platine pour disjoncteur avec fond isolant.
 - La fourniture et la pose d'un chemin de câbles de type CABLOFIL.

2.7. Eclairage extérieur

2.7.1. Eclairage des entrées des bâtiments

Pour l'éclairage extérieur au niveau des entrées des bâtiments, il sera prévu la mise en place de hublots LED étanches à détection en hyperfréquence intégrée, ayant les caractéristiques suivantes :

- Puissance : 22W.
- Tension alimentation : 230V, 50 Hz.
- Classe de protection : II.
- Indice de protection : IP 66
- Résistance aux chocs : IK 09 (min)
- Produit conforme aux directives Basse Tension 2014/35/UE et Compatibilité Electromagnétique 2014/30/UE.
- Tenue au feu : essai au fil incandescent 850°C,
- Matériaux et finitions :
 - Base : polypropylène blanc.
 - Diffuseur : polycarbonate, résistant aux UV.
 - Réflecteur : aluminium
 - Douille : porcelaine non vernissée, monobloc 250 V, 4 A, agréé VDE, ENEC.
- Photométrie :
 - IRC >80
 - Température de couleur : 3000K.
- Mode de détection : détection simple avec paramétrage d'un temps d'extinction ≤ 30s ;
- Fixation murale : en dessus des accès, à l'emplacement initial des luminaires remplacés.

2.7.2. Eclairage pour ombrière

Pour l'éclairage extérieur au niveau de l'ombrière, il sera prévu la mise en place de réglettes LED étanches à détection intégrée, ayant les caractéristiques suivantes :

- Puissance 20W
- Tension alimentation : 230V, 50 Hz.
- Classe de protection : II.
- Indice de protection : IP 65
- Résistance aux chocs : IK 10.
- Photométrie :
 - IRC >80
 - Température de couleur : 3000K.
- Détection :

- Détecteur de présence intégré en raccordement (mode ON/OFF) associé à une sonde crépusculaire pour réglage de l'allumage en fonction de l'intensité lumineuse ambiante (réglable).
- Extinction $\leq 30s$;
- Détection du niveau d'éclairement
- Fixation sur chemin de câble en sous face ou sur panne métallique.

2.7.3. Eclairage pour parking du bâtiment B

Pour l'éclairage extérieur au niveau du parking du bâtiment B, il sera prévu la mise en place de projecteurs LED étanches à détection intégrée, ayant les caractéristiques suivantes :

- Puissance : 20W
- Tension alimentation : 230V, 50 Hz.
- Classe de protection : II.
- Indice de protection : IP 65
- Portée de détection : 8m.
- Angle de détection : 120°.
- Photométrie :
 - IRC >80
 - Température de couleur : 3000K.
- Détection :
 - Simple associée à une sonde crépusculaire pour réglage de l'allumage en fonction de l'intensité lumineuse ambiante ou un capteur crépusculaire intégré réglable.
 - Extinction $\leq 30s$;
- Fixation murale à une hauteur de 2.4m.

2.7.4. Eclairage pour jardin (optionnel)

Pour l'éclairage extérieur au niveau du jardin du bâtiment B, il sera prévu le remplacement du globe et de la lampe par un réverbère à lumière LED avec un détecteur de mouvement raccordé au lampadaire, ayant les caractéristiques suivantes :

- Puissance : 40W
- Tension alimentation : 230V, 50 Hz.
- Classe de protection : II.
- Indice de protection : IP 65, IK06,
- Photométrie :
 - IRC >80
 - Température de couleur : 3000K.
- Détecteurs :
 - Indice de protection : IP 65,
 - Portée de détection : 6m.
 - Angle de détection : 120°.
 - Extinction $\leq 30s$;

2.8. Eclairage des parties communes

Pour l'éclairage des parties communes (cages d'escalier) ; il sera prévu la mise en place de luminaires LED à détection HF intégrée de chez Legrand ou équivalent correspondant aux caractéristiques suivantes :

- Puissance 15 à 22W.
- Tension alimentation : 230V, 50 Hz.

- Classe de protection : II.
- Indice de protection : IP 44 (IP 55 pour une version anti-vandale, au choix du maître d'ouvrage)
- Résistance aux chocs : IK 07.
- Conforme à la norme : NF EN 60 598-1 et NF EN 60 598-2-1
- Matériaux et finitions :
 - Base : polypropylène blanc.
 - Diffuseur : polycarbonate.
 - Réflecteur : aluminium.
 - Douille : porcelaine non vernissée, monobloc 250 V, 4 A, agréé VDE, ENEC.
- Photométrie :
 - IRC >80.
 - Température de couleur : 4000K.
- Mode de détection : détection simple avec mode étendu permettant un allumage à 100% sur une plage horaire diurne et une veille à 10% sur une plage horaire nocturne. Le système de détection doit permettre le paramétrage d'un temps d'extinction $\leq 30s$;
- Fixation : en applique murale. Hauteur maximale selon la configuration des installations et réseaux au niveau de la cage d'escalier.

3. MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX

3.1. Evaluations des quantités

Le marché est rémunéré par un bordereau des prix unitaires sur la base des quantités réellement exécutées.

Les prix unitaires comprendront le traçage préliminaire, la fourniture, le transport à pied d'œuvre, le déchargement, le montage et la mise en œuvre des matériaux et fournitures, les pertes et déchets éventuels, le nettoyage des locaux, l'enlèvement des déchets et des résidus des matériaux fournis et mis en œuvre selon le SOGED, et tous les frais éventuels prévus au Cahier des Clauses Administratives Particulières. (C.C.A.P.).

3.2. Organisation de chantier - Généralités

Il est prévu pendant toute la durée des travaux une réunion de chantier périodique, organisée par le maître d'œuvre.

Ces réunions feront l'objet d'un compte-rendu établi par celui-ci et soumis à la signature du représentant de l'entrepreneur, qui y explicitera éventuellement ses réserves.

Outre les réunions de chantier propres à l'exécution du présent marché, l'entrepreneur sera tenu d'assister à toutes les réunions interentreprises relatives au pilotage et à la coordination, organisées par le maître d'œuvre, à sa diligence et selon une fréquence variable dictée par les phases d'avancement du chantier.

L'Entreprise tiendra à jour un cahier de chantier qui sera mis à jour quotidiennement durant la réalisation des travaux, et consultable par le Maître d'œuvre.

Outre les informations générales habituelles (date et heure de début et fin des travaux, interruptions éventuelles et causes, conditions météorologiques), il fera apparaître :

- Les quantités effectuées ;
- Les problèmes éventuels rencontrés sur le chantier ;
- Les résultats des essais et contrôle, y compris ceux de l'Entreprise réalisés en interne...

Les entrepreneurs chargés des présents lots devront soumettre pour accord tous les plans de détails, fiches techniques et tous les échantillons qui seraient jugés nécessaires.

3.3. Programme d'exécution des travaux

L'Entrepreneur devra fournir un programme prévisionnel détaillé dans un délai maximum de quinze jours à compter de la date d'ordre de service de démarrage des travaux. Ce programme doit comporter un planning prévisionnel de remise des documents.

Chaque semaine, l'Entrepreneur reportera sur ce planning l'état d'avancement des travaux.

Par ailleurs l'Entrepreneur doit tenir à jour un planning détaillé d'exécution à 3 semaines remis au Maître d'œuvre à chaque réunion hebdomadaire de chantier.

3.4. Projet des installations de chantier

Le projet des installations de chantier sera établi conformément à l'article 35 du fascicule 65 du C.C.T.G.

3.5. Essais et contrôles

Tous ces essais sont à la charge de l'Entrepreneur.

Les essais seront réalisés périodiquement au cours de l'exécution des travaux, au moment et à l'emplacement qui apparaîtra le plus opportun au Maître d'Œuvre. Ils donneront lieu à l'établissement de procès-verbaux dressés en double exemplaire, signés par les représentants de l'Entrepreneur et du Maître d'Œuvre.

3.6. Conditions du contrôle de l'exécution

Assurance qualité

Un plan d'assurance de la qualité (PAQ), spécifique à l'opération doit être établi par l'Entrepreneur et soumis au Maître d'Œuvre en application des chapitres 2 et 3 du fascicule 65.

Le PAQ inclut le PAQ propre à l'Entreprise et les PAQ des sous-traitants éventuels.

Les phases d'établissement du PAQ sont les suivantes :

Mise au point du cadre du PAQ, après notification

- Agrément de la liste des sous-traitants et fournisseurs.
- Période de préparation : établissement du schéma directeur de la qualité et des PAQ détaillés complétés notamment par :
 - les noms et qualités des ingénieurs et techniciens responsables de ce contrôle,
 - les documents établis dans le cadre du contrôle interne et externe,
 - le programme des études,
 - les fiches d'implantation des ouvrages,
 - les dispositions acceptées pour démontrer la qualité et la conformité à la commande,
 - les procès-verbaux des essais de toute nature,
 - le mode d'exploitation des résultats des contrôles internes et externes à la chaîne de production en cas d'anomalie constatée ou de non-conformité,
 - l'organisation des interfaces,
 - le Plan Général de Coordination.

Avant exécution des ouvrages

Établissement de notices détaillées sur les moyens, méthodes et opérations de contrôles interne et externe à la chaîne de production.

A l'achèvement des travaux

Regroupement et remise au Maître d'Œuvre de l'ensemble des documents du PAQ et des documents de suivi d'exécution, ces documents seront fournis en un exemplaire reproductible.

3.7. Contrôle extérieur - inspection du Maître d'Œuvre

Le Maître d'Œuvre ou les organismes mandatés par lui, s'assureront, par les moyens qu'ils estiment nécessaires, du respect des exigences du présent CCTP et de l'application des règlements, textes et normes en vigueur.

L'Entrepreneur prendra toutes les dispositions pour permettre le libre accès du Maître d'Œuvre ou de son représentant aux emplacements affectés aux approvisionnements, au stockage, à la préfabrication ou à l'exécution des ouvrages.

L'Entrepreneur soumettra obligatoirement au visa du Maître d'Œuvre l'ensemble des documents techniques établis par lui ou ses sous-traitants, à savoir :

- le plan d'assurance qualité,
- les notes de calcul d'exécution,
- les plans d'exécution de toute nature,
- les notices techniques de mise en œuvre des matériaux,
- les phasages de réalisation,
- les plans des installations de chantier,
- les procès-verbaux d'essais, contrôles, épreuves.

Cette liste n'étant pas limitative.

3.8. Contrôle interne à la chaîne de production

Le PAQ explicite les dispositions adoptées par l'Entrepreneur pour obtenir la qualité requise et les principales modalités du contrôle interne à la chaîne de production.

Le PAQ définira les moyens mis en œuvre pour assurer ce contrôle.

3.9. Points d'arrêt

Au cours de l'exécution des ouvrages, le Maître d'Œuvre procédera à des contrôles préalablement définis pour lesquels la poursuite des opérations par l'Entreprise est subordonnée à son acceptation prononcée dans un délai déterminé. Ces points de contrôle sont appelés « Points d'arrêt », ils sont associés à des délais de préavis, délais au-delà desquels l'Entreprise ne pourra pas poursuivre l'exécution en l'absence de manifestation du Maître d'œuvre.

La liste (non exhaustive) ci-après récapitule les points d'arrêt et indique pour chacun d'eux le délai de préavis exprimé en jours travaillés et indiqué entre parenthèses.

3.9.1. Matériaux et produits

- Vérification et avis sur la note de calculs de l'ombrière photovoltaïque (5)
- Accord après exécution des fouilles (5)
- Vérification et avis sur la note de calculs de stabilité des panneaux photovoltaïques (5)
- Accord sur le système de fixation des panneaux photovoltaïques (5)
- Accord sur les matériaux (charpente métallique, systèmes de fixation...) (5)
- Certificat de conformité aux exigences de sécurité.

3.10. Transport

3.10.1. Transport sur les voies publiques

Le transport de matériaux sur la voie publique sera effectué à l'aide de camions conformes à la réglementation locale en matière de transport routier (notamment au niveau du PTAC et gabarit).

L'entrepreneur prendra les dispositions nécessaires pour limiter au maximum les nuisances (problèmes de circulation, poussière...etc.) dues à la circulation des camions.

L'entrepreneur prendra les dispositions nécessaires pour obtenir les autorisations de circulation, y compris en convoi exceptionnel si nécessaire. L'entreprise comprend toutes les sujétions de transport, y compris les accès imposés la nuit.

L'entrepreneur mettra en place la signalisation nécessaire en entrée et en sortie de chantier afin de garantir la sécurité des usagers des voies publiques aux abords du chantier.

3.10.2. Transport dans l'enceinte de la résidence

Le transport des éléments dans l'enceinte de la résidence sera effectué sur des itinéraires définis et soumis à l'agrément du maître d'œuvre.

La création et l'entretien des aménagements de chantier sont à la charge de l'entrepreneur qui fera son affaire de la protection de l'environnement du chantier, notamment concernant le bruit et les émissions de poussières conformément aux stipulations de la charte « chantier à faibles nuisances ».

3.11. Travaux préparatoires

3.11.1. Travaux à proximité des existants

3.11.1.1. Reconnaissance des existants

L'entrepreneur est contractuellement réputé avoir, avant remise de son offre, procédé sur le site à la reconnaissance des existants.

Cette reconnaissance à effectuer portera notamment sur les points suivants sans que cette énumération soit limitative :

- l'état des existants et leurs principes constructifs,
- la nature des matériaux constituant les existants,
- les difficultés particulières qui pourraient survenir lors des travaux.

Les offres des entreprises seront donc contractuellement réputées tenir compte de toutes les constatations faites lors de cette reconnaissance, et comprendre explicitement ou implicitement tous les travaux nécessaires.

3.11.1.2. Protection et sauvegarde des existants

L'entrepreneur devra prendre toutes dispositions utiles et toutes précautions pour ne causer, lors de l'exécution des travaux, aucune détérioration aux stores, fenêtres et portes fenêtres.

Il sera seul juge des dispositions à prendre à cet effet, des protections à mettre en place, etc. Il devra les avoir intégrées dans son offre financière et technique.

Le Maître d'Œuvre se réserve toutefois le droit, si les dispositions prises lui semblent insuffisantes, d'imposer à l'entrepreneur de prendre des mesures de protection complémentaires voire compensatoires.

3.11.2. Dépose

L'ensemble des déposes éventuelles doit être soignée en vue de leur valorisation suivant les exigences fixées dans le SOGED. Ceci concerne notamment la dépose des lampadaires et des appareils et réseaux d'éclairages extérieurs.

Le stockage des accessoires pendant les travaux sera pris en charge par l'entreprise.

L'entreprise s'organisera et mettra en place tout dispositif pour garantir la disponibilité de l'éclairage nocturne dans les parties communes et au niveau des parkings.

3.11.3. Terrassements

Les terrassements sont exécutés conformément aux spécifications du fascicule n° 2 du C.C.T.G. Ils comprendront :

- Le sciage et le décroulage de l'enrobé existant,
- Déblais selon notes de calculs,
- Dépose de caniveaux ou d'éventuels réseaux d'évacuation des eaux pluviales ou d'alimentation électrique :
 - Dans le cas de dépose du réseau d'eaux pluviales, l'entreprise mettra en œuvre toutes les sujétions nécessaires à l'évacuation des eaux pluviales pendant toute la durée d'exécution de l'infrastructure de l'ombrière. Elle mettra en œuvre les moyens nécessaires pour le maintien en bon état de propreté du réseau existant (en limite de dépose) afin d'éviter toute obturation ou toute introduction de boue ou de gravats.
- Exécution de fouille selon système de fondations retenu.
- Evacuation des déblais en décharge spécialisée et gestion des déchets selon préconisations du SOGED.

L'Entrepreneur doit, en cours d'exécution, faire connaître par écrit au Maître d'Œuvre dans un délai maximum de 8 jours francs, tous faits de nature à modifier les dates d'exécution prévues au calendrier général.

S'il est reconnu qu'il s'agit de difficultés imprévisibles, l'Entrepreneur propose à réception de la notification qui lui a été faite, un nouveau projet de calendrier, faute de quoi l'ancien calendrier conserve toute sa valeur.

L'Entrepreneur fournit avant tout commencement de travaux une note définissant les moyens en personnel et en matériels qu'il compte mettre en œuvre pour mener à bien l'entreprise dans le cadre du programme d'exécution.

3.11.4. Nettoyage des emprises

L'emprise du projet sera nettoyée afin d'éliminer tout dépôt incontrôlé de matériaux de toute nature (ferrailles, carcasses diverses, immondices, déblais stockés, etc.). Les produits de nettoyage seront chargés et évacués en décharge agréée.

3.11.5. Gestion des déchets de chantier

Les déchets de chantier de toutes natures feront l'objet d'un tri. L'entreprise assurera le triage et l'évacuation des déchets de toutes natures dans les décharges adaptées compris tous frais de tri, de transport et de décharge.

Les bordereaux de suivi de déchets seront remis au Maître d'œuvre.

Pour les déchets autres que ceux en provenance des démolitions et dépose, l'entreprise assurera le triage sélectif des déchets et stockage dans les bennes ou conteneurs prévus à cet effet sur les aires de stockage. Elle en assurera le coût de l'élimination au travers de la gestion « prorata ».

Le titulaire du lot n° 01 est chargé de l'organisation matérielle et de la rotation des bennes de chantier.

Les déchets sont classés en 3 grandes catégories :

- **Les déchets inertes (DI)** : pierres, béton, claustras en terre cuite...etc. Ces déchets minéraux ne subissent aucune modification pendant leur stockage susceptible de nuire à la santé ou à l'environnement.
- **Les déchets non dangereux (DnD)** : métaux, emballages, plastiques...etc. Il s'agit de déchets non dangereux, non toxiques et non inertes, aussi appelés déchets industriels banals.
- **Les déchets dangereux (DD)** : amiante, huiles, hydrocarbures, goudron...etc. Ces déchets contiennent des substances toxiques et/ou nocives qui nécessitent un traitement particulier.

Ce qu'il ne faut pas faire :

- Brûler les déchets sur les chantiers (loi 61-842 du 2 août 1961 et 92-646 du 13 juillet 1992).
- Abandonner ou enfuir des déchets quels qu'ils soient, même « inertes », dans des zones non contrôlées administrativement comme des décharges sauvages ou les chantiers.
- Mettre en centre de stockage de classe 3 des déchets non « inertes » (loi 92-646 du 13 juillet 1992). Laisser les déchets spéciaux sur le chantier.

Ce qu'il faut faire :

- Séparer les 4 types de déchets suivants :
 - Déchets inertes.
 - Déchets industriels banals autres que les emballages.
 - Déchets d'emballages.
 - Déchets industriels spéciaux.
 - Valoriser les déchets d'emballages.

Le tri sera effectué au plus près des sources de production. Le titulaire du présent lot s'acquittera de son obligation de tri en déposant leurs déchets pré-triés dans les bennes prévues à cet effet sur une aire spécifique.

Le stockage des déchets se fera :

- Soit en benne ouverte (benne bateau ou benne avec porte) d'une hauteur qui permette la vidange aisée des déchets.
- Soit en benne fermée avec couvercle ou conteneur pour les déchets spéciaux (pour éviter le surcoût d'élimination d'eau souillée).
- Soit en benne fermée ou bâchée pour les déchets que les intempéries prolongées pourraient rendre impropres à la valorisation.
- Soit en big bag (conteneur souple).
- Soit autres (fûts, conteneur pour les métaux non ferreux par exemple).

Caractéristiques des conteneurs et bennes : Sur la zone d'entreposage des déchets seront au minimum présent :

- Un conteneur pour les déchets dangereux (D) (pots de peinture, résidus de colle, emballages divers de produits toxiques).
- Une benne destinée aux matériaux mélangés non valorisables ou souillés destinés à la décharge de classe 2.
- Une benne pour la ferraille. - Une benne pour les déchets inertes ou assimilés (gravats, carrelage, béton, plâtre, etc...).

L'entreprise devra, dès le début des travaux, recenser les produits nocifs (colles, peintures, huiles, etc.). Des systèmes de collecte et de rétention étanches de ces produits polluants et dangereux devront être prévus sur le chantier en vue de leur élimination.

L'Entreprise mettra en place une organisation permettant de trier les déchets par groupes : les inertes (gravats, béton sans ferrailles, métaux...), les cartons, les emballages plastiques, le bois, les chutes de câble, les ferrailles, le tout-venant, ...

Cette répartition des déchets triés pourra être adaptée aux filières d'élimination existant localement. L'Entreprise privilégiera une filière polyvalente (récupération de plusieurs types de déchets).

Les différentes bennes de collecte seront, dans la mesure du possible, regroupées géographiquement à proximité des lieux de travail. L'entreprise installera à proximité de chaque benne de collecte, un panneau précisant (sous la forme de pictogrammes éventuellement) les déchets acceptés dans la benne. Les consignes de tri doivent être simples afin que tout intervenant sur le chantier les comprenne et les applique.

L'entreprise indiquera dès le début du chantier, la destination prévue des déchets. D'autre part, l'entreprise établira des bordereaux numérotés de suivi des déchets de chantier précisant :

- L'identification du producteur,
- L'identification du transporteur,
- L'identification de l'éliminateur et le type d'installation (centre de tri, centre de stockage, incinération, valorisation...).

L'efficacité de la démarche de gestion des déchets nécessite obligatoirement une sensibilisation constante du personnel par le responsable du suivi qualité.

L'entreprise pourra pousser son implication dans le développement durable en implantant un composteur pour les matières organiques des intervenants (ex : issus déchets de repas).

Tous les gravats, les terres provenant des fouilles, les divers déchets seront chargés et évacués selon les possibilités locales, à une décharge agréée publique ou privée, et conformément aux prescriptions notées ci-dessus.

Il est rappelé que toute décharge sauvage est interdite.

3.11.6. Manutention et stockage

L'Entrepreneur devra prévoir le lavage, la manutention, le stockage à l'abri des intempéries, des salissures et de l'humidité, dans un local frais et ventilé des matériels et matériaux.

L'Entreprise s'assurera auprès du BET Structure de la résistance des supports au droit des zones de stockage des matériaux en toiture, particulièrement sur les dalles de faible épaisseur et sur les charpentes bois.

Toutes les précautions seront prises lors des livraisons des matériaux, accès aux terrasses, exécution des ouvrages, afin de ne pas endommager ou souiller les ouvrages en place.

Durant le transport, la manutention et le stockage, il y a lieu de s'assurer de tous risques de chocs. Les éléments endommagés ou d'une manière générale présentant des dégradations ne seront pas utilisés et seront remplacés. Nota : en aucun cas, il ne faudra marcher sur les panneaux. S'il est avéré que le titulaire a circulé sur les panneaux photovoltaïques, il lui sera demandé le remplacement de ceux-ci.

3.12. Générateurs photovoltaïques en toiture

3.12.1. Généralité

L'entreprise devra la conception et le dimensionnement des installations selon la norme NF C15-100 et UTE C 15-712-1.

Elle devra la fourniture et la mise en œuvre, selon lesdites normes, de l'ensemble des équipements ; accessoires et matériels nécessaires, aux dimensions et typologies déterminées dans les notes de calculs garantissant le bon fonctionnement de l'installation, sa pérennité et sa conformité en vue de sa certification auprès du Consuel.

3.12.2. Dimensionnement

L'entreprise devra le dimensionnement de l'ensemble des composantes des installations en toiture sur la base des normes NF C15-100 et UTE C 15-712-1 et des profils de consommation transmis par le maître d'ouvrage.

Elle établira le calepinage de l'installation selon une orientation 0°-sud et une inclinaison 10° (selon le système de fixation) et procédera à une estimation des productibles et de la détermination du taux d'autoconsommation.

Le titulaire déterminera entre autres :

- Les sections des câbles.
- La puissance des onduleurs (y compris tension et courant d'entrée)
- Le calibre des parafoudres,
- Le calibre des disjoncteurs et d'autres appareils à coupure électromécanique.
- L'architecture des coffrets de protection et leurs composants.
- Conception du réseau de mise à la terre.

3.12.3. Modules photovoltaïques

Le titulaire du marché sera responsable des modules à partir de la réception sur le chantier. Il prendra à sa charge :

- le décharge,
- l'éventuel stockage
- le levage et la manutention
- la pose

L'entreprise devra également :

- La fourniture et la pose des panneaux photovoltaïques suivant le calepinage optimal (inclinaison : 10° et orientation optimale : 0°sud). Disposition en paysage vérifiée suivant réactions aux efforts de vent et optimisation des surfaces.
- La fourniture et la pose de système de fixation de type K2 SYSTEM S-DOME 6.10 ou équivalent et mise en œuvre selon recommandations du fabricant (tout accessoire compris).
- Pose des modules sur la structure de fixation métallique y compris lestage en béton.

L'acheminement des modules en toiture sera effectué depuis l'échafaudage mis en place par le titulaire du Lot 01 ou, si moins contraignant, depuis les trappes d'accès au toit sous réserve de vérification des dimensions de ses dernières.

Au niveau de l'ombrière photovoltaïque, l'entreprise mettra en œuvre le moyen de levage adapté (monte-matériaux avec échelle support et treuil électrique monte charges par exemple). L'opération ne doit être à l'origine d'aucun risque pour les locataires, leurs biens (véhicules ou autres) ou pour les ouvriers.

L'entreprise prendra les mesures nécessaires à la protection des abords des lieux d'exécution et à la protection des équipements. Elle est responsable de l'intégrité et du bon état des modules et procéder à ses frais au remplacement de tout module endommager lors de la mise en œuvre et jusqu'à l'achèvement du délai de garantie.

3.12.4. Système de fixation

La structure support sera mise en œuvre conformément au cahier des charge de pose du système. Le support existant en toiture fera l'objet d'une préparation si nécessaire afin de garantir une installation conforme de cette structure.

Le procédé de pose devra être compatible avec la structure porteuse en toiture, les caractéristiques du site, la descente de charge autorisée, etc.

Une note de calculs devra être fourni pour définir le lestage à associer et la pression maximale sur le support engendré.

3.12.5. Câblage

Le câblage sera calculé et mis en œuvre selon les normes NF C15-100 et UTE C15-712-1. Pour une protection optimale contre les effets des coups de foudre indirects (ceux induits par la foudre), le raccordement sera effectué de sorte à limiter les boucles d'induction conformément au guide UTE C 15-712-1.

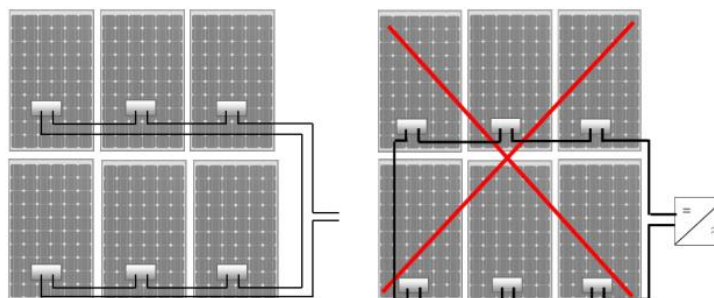


Figure 14 : Préconisation de câblage – limitation des boucles d'induction.

Nota : le câblage DC et le conducteur d'équipotentialité doivent cheminer côte à côte.

3.12.5.1. Tirage de câble

Le tirage de câbles en toiture sur chemin de câble tôle perforée avec couvercle, travaux comprenant :

- Fourniture et pose de chemin de câble en tôle perforée en acier galvanisé de chez Legrand ou équivalent.
- Fourniture et pose de couvercle pour chemin de câble en acier galvanisé conforme à la norme UNE-EN 10142, indice de protection IP44 de chez Legrand ou équivalent.
- Fourniture et pose d'appuis lestés pour chemins de câble en toiture à poser sur le système d'isolation des toitures selon le DTU 43.1
- Mise en place d'une liaison équipotentielle pour systèmes supports de câbles comprenant la fourniture et la pose de :
 - Plaques de liaison équipotentielles
 - Colliers de serrage
 - Conducteur de liaison équipotentielle à anneau fermé.

Pour rappel, la norme NF C 15-100 demande d'installer tous les 15 à 20 mètres au minimum, suivant le principe de sécurité, des systèmes reliant les chemins de câbles au conducteur parallèle en cuivre pour assurer la mise à la terre.

3.12.5.2. Traversée de toiture

Mise en œuvre de crosse pour sortie de câbles, travaux comprenant :

- Percement de la dalle en dessus de la gaine technique,
- Fourniture et pose de crosse composée d'une platine et d'un tube respectant le rayon de courbure, en plomb de 2,5 mm d'épaisseur protégé aux deux faces par trempage à l'enduit d'imprégnation à froid, la platine devra être supérieur à 0.12 m en tout point de la périphérie du tube.
- La platine sera prise en sandwich dans le système d'étanchéité soudé de partie courante, renforcé par une feuille en bitume SBS, épaisseur de 2.5 mm, armée en voile de verre (50 g/m2), de dimensions : 1.00 m X 1.00 m.
- Mise en œuvre à établir en coordination avec le titulaire du lot 02.

3.12.6. Mise à la terre et liaison équipotentielle

Les systèmes préconisés ainsi que les modules cadrés nécessitent une mise à la terre.

Tous les éléments métalliques constituant l'installation (onduleurs, parafoudres, chemin de câbles, etc.) seront interconnectés à la terre au moyen d'un fil en cuivre, isolé par une protection vert-jaune isolé ; soit par un câble multibrin gainé section 6mm² avec cosse étamées serties, soit par dispositif de mise à la terre fourni par le fabricant.

L'ensemble de l'installation solaire sera relié à la prise de terre du bâtiment par de la câblette cuivre de 10mm² minimum.

Si le système de support de modules le permet, la mise à la terre pourra se faire depuis l'aile du cadre du module sur le rail support de module à l'aide de griffes spécifiques de type TerraGrif ou équivalent conforme aux guides d'installation de la NFC15-100 et à l'UTE 15-712- 1.

3.12.7. Coffrets AC

Les coffrets AC seront installés dans les locaux techniques des bâtiments aux niveaux des entresols, en fixation murale selon la norme NF C15-100.

Les coffrets seront raccordés sur les tableaux électriques des bâtiments (services généraux) associés à des disjoncteurs (type A) d'un calibre ne devant excéder le calibre du disjoncteur du coffret de protection.

En cas d'absence d'un départ pour le raccordement, il sera effectué un raccordement avec différentiel. Dans tous les cas, l'entreprise s'assurera de raccorder l'installation selon les normes électriques en vigueur et de manière adaptée à l'architecture et les composantes du réseau électrique de chaque bâtiment.

3.13. Ombrière photovoltaïque

3.13.1. Généralité

L'entrepreneur titulaire devra l'installation de l'ombrière photovoltaïque au niveau du parking du bâtiment « A » tous travaux inclus y compris :

- Exécution de la structure de l'ombrière :
 - Décapage de l'enrobé
 - Terrassements
 - Gestion des déchets issus des déblais et évacuation suivant directives du SOGED.
 - Réalisation de fondations (en béton armé ou en micropieux, choix technique à valider avec le maître d'œuvre suivant résultats des études géotechniques) y compris toutes sujétions de préparation de fonds de fouille, de stabilisation des talus, de protections des existants et de sécurisation du périmètre d'exécution...etc.
 - Fourniture et pose d'une structure en charpente métallique monopode (à appuis unique) à une place, y compris profilés, pannes, boulonnerie galvanisée, platines...etc., protection des éléments avec une peinture anticorrosion et finition en peinture intumescente couleur Gris Anthracite RAL 7015 (selon DP et nuancier de la ville de Cannes).
 - Fourniture et pose d'une évacuation EP comprenant une gouttière ou chéneau en acier galvanisé et des descentes en PVC de coloris identiques à la finition de la charpente, y compris toutes sujétions d'évacuation des eaux de sorte à éviter toute forme de stagnation sur et aux bords du parking.
- Fourniture et pose d'un système d'intégration de type ADIWATT PROFILE EVOLUTION ou équivalent :
 - Chevrons acier Magnelis® ou équivalent.
 - Clamps (fixations par le dessous).
 - Rails drainants et gouttières inter module.
 - Visserie en acier inoxydable et zingué pour l'ensemble.
 - Habillage de rive avec équerre de fixation de l'habillage.
 - Y compris mise à la terre.

L'entreprise devra l'implantation du générateur photovoltaïque et sa configuration, l'implantation du local TGBT et dispositions des différents coffrets, le raccordement du générateur.

Tous les choix techniques devront être justifiés par notes de calculs, règles professionnelles ou considérations de conformité à l'égard des textes réglementaires, normes et obligations ou adéquations techniques. La mise en œuvre des fondations prend en compte le respect des dispositions constructives des fondations et de la structure porteuse vis-à-vis des contraintes normatives descentes de charges, neige et vent du site

L'entreprise devra la mise en place de toute procédure et prendra les précautions nécessaires à la protection des ouvrages existants, des personnes et des véhicules lors de l'exécution de l'ombrière notamment lors des terrassements et de la réalisation des fondations.

L'entreprise reconnaît avoir pris connaissances des contraintes liées à la livraison, à la circulation, au stockage et à la mise en œuvre de l'ombrière.

3.13.2. Dimensionnement électrique

3.13.2.1. Composantes DC

Tous les composants DC (câbles, interrupteurs, connecteurs, etc, ...) du système doivent être choisis en fonction de la valeur de courant et tension maximum des modules connectés en série/parallèle constituant le générateur PV.

Modules en silicium mono-cristallin : tous les composants CC seront calibrés, au minimum :

- En tension : $V_{co} (stc) \times 1,2$
- En courant : $I_{cc} (stc) \times 1,25$

3.13.2.2. Fixation des modules photovoltaïques

Le système de fixation des modules devra permettre leur pose et leur dépose facilement.

Il est précisé qu'il est à la charge de l'Entreprise de faire en sorte que la structure qu'elle apporte soit dimensionnée pour permettre le travail sans danger en tout point du champ PV.

Le dimensionnement et la vérification de la stabilité des fixations à la charge de l'entreprise en tenant compte de la région, de l'exposition au vent, des charges climatiques, etc. La mise en œuvre sera conforme aux prescriptions du fabricant et aux avis techniques des systèmes.

L'entrepreneur aura assimilé toutes les contraintes relatives au transport, à la manutention, à la protection des ouvrages, des conditions de stockage sur site selon possibilités sur chantier et recommandations du fabricant...etc.

La prestation comprend toutes les sujétions de parfait calepinage, calage, jonction des modules photovoltaïques entre eux, jonctions avec les ouvrages attenants, etc.

3.13.3. Onduleurs

3.13.3.1. Implantation

L'onduleur devra être en hauteur, sécurisé et couvert. Il sera fixé en tête du poteau le plus proche du string raccordé. L'entreprise devra la fourniture et la pose de tout accessoire ou support nécessaire à cette fixation.

Toute proposition techniquement équivalente sera étudiée. Par exemple dans le cas d'un shelter préfabriqué, l'adéquation et la conformité avec l'onduleur seront examinés dès l'offre de l'entrepreneur.

Les indices de protection des onduleurs et les coffrets seront adaptés à leur lieu d'implantation.

Les équipements seront disposés en respectant les consignes d'implantation décrites au présent CCTP, notamment :

- Distance minimale entre onduleur et obstacle de 30 cm ;
- Accessibilité des équipements pour la maintenance ;

Le coffret de protection DC (si externe à l'onduleur) et les onduleurs seront implantés à l'extérieur sous l'ombrière, en partie haute du pilier le plus proche du TGBT.

3.13.3.2. Adéquation champ photovoltaïque / onduleur

Le titulaire veillera à la bonne adéquation de la puissance de l'onduleur et de la puissance du générateur pour garantir :

- Un fonctionnement correct sur la plage de tension du générateur photovoltaïque. Tout au long de la journée. L'onduleur doit être capable d'accepter le courant et la tension maximum du générateur photovoltaïque.
- Un compromis optimal en termes de rendement. En particulier on devra privilégier les onduleurs dont les courbes de rendement sont les plus élevées sur une plage de taux de charge la plus large.

L'évaluation du rendement global de l'onduleur devra être calculée conformément à la norme CEI 61683.

3.13.3.3. Boîtes de jonction

Les boîtes de jonction parallèle seront installées :

- Sur la structure de l'ombrière en position verticale (recommandée)

L'entreprise devra la fourniture et la pose de tout accessoire nécessaire à leur fixation et à leur raccordement.

3.13.4. Coffret de protection

Les coffrets de protection AC seront installés au sein du local électrique suivant exigences des normes NC C15-100 et UTE C15-712-1.

Les coffrets seront raccordés au TGBT PV par le biais d'un inverseur de source avec priorité pour l'installation solaire permettant une alimentation via le générateur PV en journée et une alimentation via le réseau ENEDIS la nuit.

Au niveau du câblage des protections AC, le réseau sera considéré comme la source et le générateur photovoltaïque comme la charge (réseau sur les bornes amont du disjoncteur).

3.13.5. Câblage

3.13.5.1. Configuration des strings

Il sera ménagé un degré de liberté suffisant aux câbles de raccordement sous chaque module, afin de permettre le pivotement du panneau pour accès aisé aux connecteurs en vue de maintenance ou remplacement.

Afin de limiter les tensions induites dues à la foudre, la surface de l'ensemble des boucles sera aussi faible que possible. Les polarités d'une même branche devront donc cheminer d'un bout à l'autre, conformément au guide UTE C15-712-1.

3.13.5.2. Raccordement vers le local électrique

Le raccordement des onduleurs vers les coffrets AC au sein du local électrique devra garantir une chute de tension maximale de 1%.

Les câbles ne devront en aucun cas être accessibles au public. Ils seront acheminés dans des gaines flexibles résistantes aux UV dans leurs parties aériennes (à la sortie de l'ombrière) puis dans des fourreaux TPC 40 rouges exécutés en tranchées réalisées selon la norme NF C15-100 :

- La profondeur : Les câbles électriques doivent se trouver au-moins à 50 cm de la surface. Cette profondeur doit atteindre les 85 cm sous les trottoirs et les voies carrossables (chemin où les voitures peuvent rouler).
- Le croisement : Les câbles doivent se situer à un minimum de 20 cm d'une autre canalisation (électrique ou non).

Le matériel à utiliser est également soumis à des exigences de la NF C 15-100 :

- Les câbles isolés (U1000 RGPV ou U1000 RVFV) s'installent directement dans la terre.
- Les câbles sans armure et avec une gaine épaisse (U1000-R2V ou u-1000 R12N) doivent être placés dans une gaine TPC rouge ou dans une gaine ICTA pour les conduits de diamètre inférieur à 40 mm.
- Un grillage avertisseur doit être mis à une distance minimale de 20 cm de la gaine électrique (couleur rouge pour le réseau électrique et couleur verte pour le téléphone, le câble et la fibre).

3.13.5.3. Liaison entre le coffret AC et le compteur

Le câble de raccordement AC, entre les coffrets AC et le compteur sera dimensionnés pour avoir une chute de tension maximale de 3%.

Le titulaire du marché doit la fourniture et l'installation :

- Câble électrique de raccordement entre les coffrets AC et le compteur,
- Fourreau de diamètre correspondant.
- Chambre de tirage en polypropylène type corps monobloc de marque reconnue et marquée CE ou NF.
- AGCP conforme aux spécifications d'ENEDIS, qui sera positionné au point de livraison en limite de propriété.

3.13.6. Mise à la terre

La norme CEI 60364 définit les différents éléments mis en œuvre dans les liaisons à la terre. En France, la norme NF C 15-100 définit les éléments mis en œuvre dans les liaisons à la terre selon lesquelles l'entreprise procèdera à la mise à la terre de l'ensemble des masses et éléments conducteurs installés :

- Modules photovoltaïques,
- Onduleurs,
- Coffrets de protection (AC et DC)
- Chemins de câbles,
- Charpente métallique de l'ombrière,
- Local technique,
- TGBT PV.

Elle fournira l'ensemble des conducteurs (sections selon dimensionnement) et accessoires nécessaires à la réalisation des liaisons à la terre.

3.13.7. Local électrique

L'entreprise devra la fourniture et la pose d'un shelter ou local électrique préfabriqué à suivant plans de la DP à proximité de l'ombrière. Il comprendra entre autres :

- Le tableau général dédié au générateur solaire désigné TGBT PV (Un arrêt d'urgence type coup de poing sera positionné à proximité immédiate du TGBT PV)
- Les coffrets de protection AC,
- L'AGCP.

Pour les installations en autoconsommation, sans stockage, avec injection du surplus, le DDR qui protège l'onduleur est placé dans le TGBT.

Le local technique sera posé sur une dalle ou socle en béton préfabriqué ou coulé sur place selon recommandations du fabricant et selon faisabilité technique sur le chantier. Elle comprendra :

- Implantation, terrassement et nivellement.
- Pose de canalisation pour passage de câbles électriques,
- Pose de couche drainante en gravier compacté,
- Film PE étanche,
- Mise en place du ferrailage.
- Mise en œuvre de béton dosé à 350kg/m².

Le socle sera confectionné de sorte à être surélevé par rapport au niveau de l'enrobé pour éviter les prises d'eau.

Il sera prévu la mise en œuvre de calfeutrement anti-nuisibles de toute ouverture, ou gaine afin d'empêcher l'accès au local d'oiseaux ou de rongeurs.

3.14. Etiquetage-repérage

La mise en place des étiquettes signalétiques est obligatoire sur une installation photovoltaïque conforme à la réglementation en vigueur UTE C15-712.

L'entreprise devra la fourniture et la pose d'étiquettes de signalisation de sécurité adhésives renforcées en vinyle polymère à mettre en place sur l'ensemble des composantes AC, DC, onduleurs, chemins de câbles...etc. conformément aux normes en vigueur. Un modèle de chaque type est à présenter à l'approbation du maître d'œuvre.

L'entrepreneur s'assurera de la parfaite adhérence entre les étiquettes et leurs supports. Il s'assurera également de fournir, sans frais supplémentaires, des étiquettes adaptés au support sur lequel le lot initial d'étiquettes s'est avéré peu adhérentes.

La sécurité dans les interventions d'exploitation et de maintenance des installations électriques passe nécessairement par un repérage minutieux des équipements constituant l'installation. Le présent lot doit donc procéder au repérage des équipements qu'il installe ainsi que des armoires qu'il alimente en énergie.

Sont à repérer pour les équipements installés par le présent lot :

- Toute enveloppe contenant du matériel électrique :
 - armoires principales,
 - tableau divisionnaire,
 - boîtes de dérivation.
- Est à porter sur chaque enveloppe :
 - le repère électrique conforme à celui du plan,
 - l'origine de l'alimentation sauf pour les boîtes de dérivation.
- Sont à repérer sur tout câble BT le repère électrique conforme à celui du plan :
 - à chaque extrémité,
 - aux changements significatifs de plans,
 - aux changements significatifs de direction,
 - tous les 20 m environ en ligne droite.
- Sont à repérer sur les chemins de câbles principaux la désignation des réseaux supportés, à chaque dérivation et entre dérivation, tous les 40 m, si celles-ci sont distantes de plus de 40 m.
- Est à porter sur l'enveloppe de toute armoire alimentée en énergie par le présent lot l'origine de son alimentation.

Tous les organes de l'installation et les positions des commutateurs de commande seront correctement repérés. Les réglettes de raccordement électrique et les extrémités des conducteurs de toutes les liaisons électriques doivent être également repérées et toutes les étiquettes seront en concordance avec les indications des plans d'exécution.

3.15. Eclairage

3.15.1. Généralités

L'entreprise devra la fourniture et la pose de l'ensemble des y compris toute fourniture accessoire nécessaire à la bonne mise en œuvre des installations.

Les installations et les équipements (type et dimensionnement) seront conformes aux normes électriques en vigueur (NF C15-100).

Aucune saignée ne sera réalisée pour le passage des câbles que ce soit au niveau des cages d'escalier ou au niveau des murs extérieurs pour les installations d'éclairage extérieur. Les câbles seront tirés dans des gaines flexibles en PVC résistantes aux UV en extérieur (coloris identique au revêtement de finition) et en goulottes en PVC de coloris Blanc en intérieur.

Les passages de câbles tiendront compte des équipements et réseaux existants et ne devront en aucun cas être effectués d'une manière encombrante ou exposant à un risque quelconque (incendie, électrocution...).

3.15.2. Bâtiments

3.15.2.1. Eclairage au niveau des entrées

L'entreprise doit :

- La fourniture et la pose d'hublots LED étanche avec détecteurs de mouvement aux emplacement initiaux.
- Fixation murale sur ITE par le biais de tiges filetée avec cône renforcé en fibre de verre de type THERMAX 8 ou équivalent y compris toutes sujétions de calfeutrement et d'étanchéité si nécessaire par moyen de mousse polyuréthane ou équivalent.
- Raccordement sur le réseau électrique et mise en service.

L'entreprise devra s'assurer de la qualité et de l'architecture de l'installation électrique existante (câbles, accessoires...etc.) avant toute pose. Elle s'assurera de la présence et de l'état de dispositifs de commande de l'éclairage extérieur au niveau de l'armoire éclairage de chaque bâtiment.

En cas de repérage d'équipements ou matériel électrique défectueux, l'entreprise le signalera au maître d'œuvre puis procédera à son remplacement sous validation de ce dernier.

L'entreprise procédera au tirage des câbles pour alimentation des luminaires au niveau de la façade au travers du complexe d'ITE en collaboration avec le titulaire du lot 01.

3.15.2.2. Eclairage des parties communes

L'entreprise doit le remplacement des luminaires au niveau des cages d'escalier avec des luminaires LED à détection HF :

- La fourniture et la pose de luminaires LED avec détection HF intégrée (cf. §2.9) y compris tous les accessoires nécessaires à la fixation et à la protection des câbles (gaine flexible, clips...etc). L'ensemble des accessoires métalliques seront obligatoirement anti-corrosion.

La temporisation après sortie du champ des détecteurs sera réglée au plus court : 10 secondes.

L'installation fonctionnera principalement de manière automatique, toutefois, sur demande de la maîtrise d'ouvrage, elle pourra être couplée à des boutons poussoirs (Mode Manuel On/ Auto Off).

3.15.3. Extérieur

3.15.3.1. Eclairage de l'ombrière

L'entreprise doit la réalisation d'un circuit d'éclairage pour l'ombrière photovoltaïque comprenant :

- La fourniture et la pose réglettes LED étanches avec détecteurs de mouvement disposées de sortes à garantir une répartition lumineuse uniforme avec chevauchement des aires de détection.
- La fourniture et pose d'un chemin de câble de type CABLOFIL ou équivalent :
 - Finition : EZ ou HR (ZnAl).
 - Largeur : minimale selon nombre et sections des câbles.
 - Classe de corrosion : C3 ou C4 selon ISO 9223.
 - Y compris attaches de suspension ou suspente SF, accessoires d'écissage, boîte de dérivation plexo avec accessoires pour sa fixation en position verticale, supports et accessoires de fixation pour réglettes sur les sous-faces des chemins de câbles, mise à la terre y compris fourniture de câbles et connecteurs équipotentiels...etc.
- La fourniture et pose de câbles électriques conformes à la norme NF C15-100, rigides, étanches, de type U1000-R2V de sections et longueurs à définir par l'entreprise dans ses notes de calculs.
- Le tirage de câbles depuis l'armoire éclairage au niveau TGBT PV y compris tous les accessoires nécessaires à la fixation et à la protection des câbles (gaine flexible, clips...etc.). L'ensemble des accessoires métalliques seront obligatoirement anti-corrosion.

La temporisation après sortie du champ des détecteurs sera réglée au plus court : 10 secondes.

L'installation fonctionnera principalement de manière automatique, toutefois, sur demande de la maîtrise d'ouvrage, elle pourra être couplée à des boutons poussoirs (Mode Manuel On/ Auto Off).

3.15.3.2. Eclairage du parking du bâtiment B

L'entreprise doit la réalisation d'un circuit d'éclairage pour le parking du bâtiment B :

- La fourniture et la pose de projecteurs LED étanches avec détecteurs de mouvement disposées de sortes à garantir une répartition lumineuse uniforme avec chevauchement des aires de détection.
- Fixation murale sur mur du parking y compris platine, vis...etc. à une hauteur de 2.5m.
- Fourniture et pose de conduits de protection de faisceaux de câbles résistants aux UV et aux intempéries, en PVC rigide conformes à la spécification technique EDF .HN 60 S 02 à fixer en liaison discrète entre les projecteurs. Coloris identique à la finition du mur de soutènement (couleurs « Blanc Courchevel 1181 » du nuancier de la ville de Cannes)
- Fourniture et pose de colliers à embrases ou clips serre-câble y compris fixation u mur pour stabilisation des câbles et des conduits de protection.
- La fourniture et pose de câbles électriques conformes à la norme NF C15-100, rigides, étanches, de type U1000-R2V de sections et longueurs à définir par l'entreprise dans ses notes de calculs.
- Le tirage de câbles depuis l'armoire éclairage au niveau TGBT PV y compris tous les accessoires nécessaires à la fixation et à la protection des câbles (gaine flexible, clips...etc.). L'ensemble des accessoires métalliques seront obligatoirement anti-corrosion.

La temporisation après sortie du champ des détecteurs sera réglée au plus court : 10 secondes.

L'installation fonctionnera principalement de manière automatique, toutefois, sur demande de la maîtrise d'ouvrage, elle pourra être couplée à des boutons poussoirs (Mode Manuel On/ Auto Off).

3.15.3.3. Eclairage du jardin (optionnel)

Avant de procéder au remplacement de la lampe du lampadaire, l'entreprise vérifiera le luminaire déjà en place. Si la lampe est LED et en bon état, l'entreprise ne procédera pas à sa dépose.

L'entreprise devra :

- Le remplacement du globe par un globe anti-pollution lumineuse à base transparente en en résine polyéthylène haute résistance (anti UV) (qui ne doit pas jaunir avec le temps),
- La fourniture et la pose du détecteur de mouvement pour lampadaire raccordé à l'alimentation du lampadaire (sous réserve de vérification de la possibilité de raccordement),
- La fixation du détecteur au plus près du globe, orienté vers les entrées du bâtiment.
- Peinture sur lampadaire :
 - Préparation du support : nettoyage, dégraissage, décapage, ponçage,
 - Application de deux couches anticorrosion,
 - Application d'une peinture glycérophtalique RAL 7015 « Gris Anthracite ».

3.16. Conformité - raccordement - mise en service

3.16.1.1. Démarches de raccordement au réseau de distribution public

Les démarches administratives relatives au raccordement de l'installation au réseau public ne seront pas à la charge du présent lot. Toutefois, le titulaire devra fournir les éléments suivants :

- Schéma unifilaire de l'installation
- Certificat de conformité des onduleurs
- Attestation de qualification de l'installateur (QualiPV, Qualibat, Qualifelec) mise à jour
- Et tout document permettant de compléter le dossier déposé auprès d'ENEDIS par le mandataire conformément aux procédures en vigueur

Les frais inhérents au raccordement de l'installation seront à la charge du maître d'ouvrage.

3.16.1.2. Vérification de l'installation électrique – dossier Consuel

Les installations électriques réalisées devront satisfaire aux conditions d'apposition du visa CONSUEL sur les attestations de conformité spécifiques au photovoltaïques.

Le dossier technique Consuel est entièrement à la charge du titulaire. Ceci comprend toutes les démarches nécessaires à la vérification et à la certification des installations :

- Impression de formulaire,
- Dépôt de demande,
- Présence lors des visites et des contre-visites.

Aucuns travaux supplémentaires ne seront validés par le maître d'ouvrage pour lever d'éventuelles réserves notifiées par le bureau de contrôle. En outre, toute contre-visite sera à la charge du titulaire du marché jusqu'à obtention d'un rapport vierge d'observations.

3.17. Reprise de l'enrobé

L'entreprise devra la fourniture et la mise en œuvre d'un revêtement en enrobé bitumineux au niveau du parking y compris :

- La fourniture et la mise en œuvre d'un enrobé bitumineux noir
 - Couche d'accrochage à raison de 300 g/m² d'une émulsion cationique avec gravillonnage sera appliquée avant mise en place de la couche d'enrobé.
 - Couche de cure
 - Enrobés monocouche noir 0/10 calcaire sur 4 cm en phase provisoire

- Nettoyage avant pose des enrobés définitifs
- Couche d'accrochage
- Enrobés monocouche noir 0/6 porphyre sur 4 cm en phase finition
- Après mise en œuvre des enrobés, il ne devra pas subsister de bosses ou de flaches de plus de 0,5 cm sous la règle de trois mètres.
- Le revêtement doit assurer une pente de 2% pour l'évacuation des eaux pluviales dans le sens de la pose du caniveau (ci-après).
- La fourniture et la mise en place de pavé béton de forme carrée, de dimensions 10cmx10cm ou 15cmx15cm pour la réalisation d'une bordure de séparation entre l'enrobé existant et l'enrobé neuf.
 - Les éléments en béton, préfabriqués en usine doivent répondre en tous points aux spécifications du fascicule n°31 du CCTG.
 - Ils sont posés ou calés par un mortier gras.
- La fourniture et la mise en place de bordures bétons de type T2 et CS2 pour la création d'un caniveau pour l'évacuation des eaux pluviales à au sud de l'ombrière. (Pente 1% suivant orientation du réseau existant)

Nota : Les bordures et caniveaux sont posés suivant les niveaux et implantation prévus au projet. La tolérance absolue par rapport au projet est de + 2 cm et la tolérance relative vérifiée à la règle de 3 m est de + 0,5 cm. Les éléments mal alignés ou mal posés sont déposés et remplacés au frais de l'Entrepreneur.

*Le tracé des places de parking par moyen de peinture routière est à la charge du lot 01.

Le répandage des matériaux sera effectué conformément aux prescriptions des articles 16 et 17 du fascicule 27 du CCTG.

Il est précisé, en outre, que la température minimale d'épandage sera augmentée de dix (10) degrés Celsius en cas de vent ou de pluies fines. Les matériaux qui seraient :

- soit chargés sur camions,
- soit déchargés dans le ou les finisseurs,
- soit répandus,

À une température inférieure, seront refusés et évacués hors du chantier selon décision du Maître d'Œuvre. La fabrication, le transport et la mise en œuvre des quantités de matériaux correspondantes ne seront pas payés à l'entrepreneur.

Le répandage et le réglage doivent être simultanés. Le compactage sera réalisé, soit :

- par un rouleau vibrant dont la charge par centimètre de génératrice sera supérieure à 12,5 kg/cm (1 bille vibrante) ou 10 kg/cm (2 billes vibrantes) le nombre de passes sera au minimum de 8.
- par une plaque vibrante dont la pression sous la semelle sera supérieure à 10 hpa avec un minimum de 14 passes.

3.18. Nettoyage du chantier

Le chantier devra toujours être maintenu en parfait état de propreté. En fin de travaux, l'entrepreneur devra effectuer tout le nettoyage nécessaire de tous les lieux touchés par les travaux ou par le passage des engins et ouvriers. Il devra restituer les existants dans le même état de propreté que celui dans lequel il les a trouvés.

En cas de non-respect par l'entrepreneur des obligations découlant des prescriptions du présent article, le maître d'ouvrage fera exécuter le nettoyage, par l'entreprise de son choix, sans mise en demeure préalable, sur simple constat de non-respect des obligations contractuelles de l'entrepreneur, et ce aux frais de l'entreprise titulaire du marché.

L'entrepreneur est tenu de laisser les ouvrages qu'il a exécutés en un état tel que le corps d'état qui lui succède puisse exécuter son travail sans sujétions supplémentaire.