

CASSIS LES BRAYES II
Construction de 30 logements

Avenue des Carriers
13260 CASSIS

MAITRE D'OUVRAGE

SOGIMA

6 place du 4 Septembre

13007 Marseille

MAITRE D'OEUVRE

AVEROUS & SIMAY Architecture

22 rue des Vertus

13005 Marseille

☎ 04 91 54 29 29 - 📠 04 91 33 14 67

Bureau d'études Fluides - ADRET

837 Avenue de Bruxelles

83500 La Seyne

☎ 04 94 10 87 50 - 📠 04 94 10 87 51

Bureau d'études VRD - IRIS CONSULT

66 rue Louis Daubenton

83130 La Garde

☎ 04 94 14 37 54 - 📠 04 94 14 37 55

Bureau d'études Structures - A.I.E.S.

15 Impasse Ambroise Paré

83130 La Garde

☎ 04 94 33 74 56 - 📠 09 67 46 74 56

CCTP - LOT N° 11 : ELECTRICITE

AVRIL 2016

SOMMAIRE

11.0. GENERALITES	3
11.0.1. Règlements	3
11.0.2. Aperçu de la prestation	4
11.0.3. Contenu de l'offre	6
11.0.4. Conditions d'exécution	7
11.0.5. Relations durant le chantier	8
11.0.6. Distribution électrique du chantier	8
11.0.7. Essais	9
11.0.8. Garantie	9
11.0.9. Etanchéité à l'air	9
11A. COURANTS FORTS	12
11A.1. Circuit de terre et liaison équipotentielle	12
11A.2. Installations de branchement – Réseaux concessionnaires - Comptages	13
11A.3. Logements : électricité générale	16
11A.4. Communs : électricité générale	23
11B. COURANTS FAIBLES	27
11B.1. Téléphone	27
11B.2. Réseau fibre optique	29
11B.3. Télévision / FM	32
11B.4. Détection de fumée en logements	35
11B.5. Alarmes techniques	35
11C. GENERATEUR PHOTOVOLTAIQUE	36
11C.1. Objet	36
11C.2. Prestations incluses spécifiques au générateur photovoltaïque	36
11C.3. Garanties	37
11C.4. Intervention sur site	37
11C.5. Conditions climatiques et charges	37
11C.6. Conditions d'exécution	38
11C.7. Liaison d'équipotentialité, parafoudres	39
11C.8. Option : générateur photovoltaïque en ombrière de parking	39
11C.9. Kits solaires individuels	47

11.0. GENERALITES

Il s'agit de réaliser les installations d'électricité courants forts et courants faibles des parties communes et privatives d'un ensemble de 30 logements situé à CASSIS (13).

Répartition des logements

Secteur Nord : 6 habitations individuelles groupées (3 groupes de 2)
Secteur Est : 5 habitations individuelles en bande
Secteur Sud : bâtiment d'habitations collectives classé en 2ème famille comportant deux étages sur rez-de-chaussée et comportant 19 logements (11 T2, 6 T3, 2 T4)

11.0.1. Règlements

Les installations seront conformes aux DTU, au CCTG et aux règles de l'Art en vigueur et notamment :

- arrêté du 31 janvier 1986 relatif à la protection incendie dans les bâtiments d'habitation
- décret n°88-1056 du 14 novembre 1988 en article R235-3.5 relatif aux installations électriques
- arrêté du 08 décembre 2014 relatif à l'accessibilité aux personnes handicapées
- décret de janvier 2009 relatif à la loi de modernisation de l'économie
- norme NFC 14-100 sur les installations de branchement à basse tension
- norme NFC 15-100 sur les installations électriques à basse tension
- règles France Télécom
- normes ISO 11801, 11802, 11803 et EN 50773 et 50174 : câblage informatique

Pour les ouvrages du générateur photovoltaïque

En complément des textes mentionnés ci-dessus pour les "courants forts" :

**Electricité*

Arrêté du 14 novembre 1988 relatif à la protection des travailleurs contre les courants électriques, notamment décret 88-1056.

IEC 61 723	:	guide de sécurité pour les systèmes PV raccordés au réseau montés sur les bâtiments
NF EN 61 730	:	sûreté de fonctionnement des modules photovoltaïques
IEC 61 215	:	modules photovoltaïques
NF C 14-100	:	branchement basse tension
NF C 15-100	:	installations électriques basse tension
UTE C 18-510	:	instructions générales de sécurité d'ordre électrique
NF EN 61 727	:	caractéristiques de l'interface de raccordement au réseau
DIN VDE 0126	:	spécifications du fonctionnement de l'onduleur – conditions de coupure de l'onduleur
EN 61 000-3-2	:	harmoniques et composantes continues
UTE C 15-400	:	protection de découplage des installations de production
UTE C 15-712-1	:	guide sur les installations photovoltaïques

***Mise en œuvre des capteurs et couverture**

C.C.T. (Cahiers des Clauses Techniques) et documents connexes édités par le C.S.T.B., en vigueur à la signature du marché.

C.C.S. édités par le C.S.T.B., en vigueur à la signature du marché, sauf stipulations contraires définies dans les articles ci-après.

Ensemble des textes officiels relatifs aux règles de protection et de sécurité sur le chantier.

Classements F.I.T. des Etanchéités de toiture (Cahier du C.S.T.B.).

Règles N 84 : Action de la neige sur les constructions.

Règles NV 65 : Règles définissant les effets de la neige et du vent sur les constructions et annexes.

Règles de construction parasismiques PS 92 applicables aux bâtiments y compris les Amendements.

DTU 43 : étanchéité des toitures.

DTU 40 : couverture des bâtiments.

11.0.2. Aperçu de la prestation***Prescriptions générales***

L'entrepreneur du présent lot aura à sa charge :

- les plans d'exécution informatique (fichier DWG)
- la coordination avec les autres lots et avec l'équipe de conception, notamment la communication au maçon des plans de réservations
- la présentation des échantillons
- le rebouchage des percements réservés ou non
- la protection des matériels et appareils durant le chantier jusqu'à la réception
- les marquages et repérages des éléments de l'installation : avec étiquettes gravées collées pour les parties collectives, et avec étiquettes Promotelec pour les parties individuelles
- les essais de l'installation selon la procédure COPREC
- le contrôle des installations électriques par le CONSUEL (logements + communs + générateur photovoltaïque)
- le contrôle des installations de télévision par le COSAEL et fourniture des attestations
- la fourniture du dossier des ouvrages exécutés (DOE) ainsi que tous les documents particuliers relatifs à l'installation : notices techniques, d'utilisation, d'entretien et plans de récolement
- la coordination avec les concessionnaires des réseaux ERDF et France Télécom et la fourniture des documents d'exécution demandés par ces derniers
- tous les fourreaux pour les courants forts et faibles à l'intérieur du bâtiment
- les réservations en coordination avec le lot gros-œuvre, y compris la fourniture des gabarits et coffrets d'encastrement
- les incorporations en ouvrages de gros-œuvre
- les chemins de câbles et fourreaux pour le cheminement des réseaux du concessionnaire en vide sanitaire
- l'assistance au pouvoir adjudicataire pour l'établissement des dossiers de demande de raccordement, y compris fourniture des plans et éléments techniques demandés par les concessionnaires

Prescriptions particulières

Sont aussi à la charge du présent lot :

- les travaux nécessaires à la réalisation des équipements de :
 - * électricité
 - * chemins de câbles
 - * éclairage normal, y compris éclairage extérieur accolé au bâtiment
 - * éclairage de sécurité
 - * téléphone
 - * les fourreaux
 - * l'infrastructure fibre optique FTTH
 - * télévision hertzienne
 - * détection de fumée dans les locaux d'habitation
 - * générateur photovoltaïque
- les travaux nécessaires à d'autres lots : VMC, serrurerie, chauffage
- les liaisons équipotentielle
- tous les appareillages intérieurs
- les liaisons BT, FT, Télévision sous fourreaux séparés
- les raccordements aux alimentations électriques
- la fixation, les connexions ou raccordements de tous les appareils en ordre de marche
- les essais et la mise en service des installations
- la distribution électrique du chantier

Sont à charge des autres lots**A charge du lot Gros-Œuvre (concerne également les ouvrages préfabriqués)**

- le branchement principal de chantier ; fourniture et mise en œuvre du câble de branchement aux réseaux publics ; fourniture et mise en œuvre du coffret de branchement provisoire
- les réservations en gaines services généraux, ERDF, télécom du bâtiment collectif pour le cheminement des réseaux verticaux, suivant les plans de réservations transmis par l'électricien
- les réservations en élévations gros-œuvre pour pénétration des réseaux ERDF, télécom, services généraux en vide sanitaire et rez-de-chaussée
- les réservations pour les cheminements encastrés des câbles de branchement individuel ERDF, France Télécom et télévision entre les gaines techniques en services généraux et les tableaux d'abonnés
- les niches en ouvrages de gros-œuvre pour intégration des coffrets C400 (bâtiment collectif : 2 CCPC), REMBT (villas : 2 secteur Nord ; 2 secteur Est) et CIBE / CCPI (2 secteur Nord ; 3 secteur Est) dans les ouvrages de gros-œuvre
- les fondations et la structure support du générateur photovoltaïque

A charge du lot Serrurerie

- les vantaux d'habillage du placard technique électricité photovoltaïque incluant 2 grilles de ventilation VB et VH (surface unitaire libre : 50 dm²).

A charge du lot VRD

- les tranchées, fourreaux pour réseaux ERDF depuis la limite de parcelle :
 - * jusqu'en pied des façades des villas pour les logements individuels (au droit de la gaine GTL)
 - * jusqu'au droit de CCPC à proximité des 2 locaux techniques ERDF du bâtiment collectif
- la fourniture des coffrets REMBT et CCPI (type CIBE) pour les villas
- les câbles depuis les réseaux ERDF jusqu'en coffrets CCPI (villas) et CCPC (logements collectifs)
- le raccordement des câbles sur bornes amont des coffrets CCPC et CCPI
- les tranchées et fourreaux télécom (dont fibre optique) depuis la chambre L1T au pied du bâtiment collectif jusqu'à chaque villa (attente en pied de façade)
- les tranchées et fourreaux pour réseaux Télécom :
 - * depuis chambre L1T en pied de façade du bâtiment collectif jusqu'à chaque villa
 - * depuis chambre existante allée Borillo jusqu'au bâtiment collectif
- les tranchées et fourreaux disponibles pour bornes de recharge véhicules électriques (4 Ø90) entre le placard technique du local vélos et les bornes de recharge (2x2 fourreaux)
- les tranchées et fourreaux disponibles pour réinjection de la production photovoltaïque (4TPC 90) entre le placard technique du local vélos et le regard en pied de façade. Est du bâtiment collectif

A charge du lot Cloisons

- réalisation des gaines techniques logements (GTL) au sein de chaque logement ; dimensions intérieures 60 x 20 cm (plaques de plâtre BA25 ou double plaque BA13)
- les découpes pour intégration du DCL dans les faux-plafonds.

A charge du lot Menuiseries Intérieures

- réalisation des portes d'habillage de la GTL dans chaque logement.

11.0.3. Contenu de l'offre

Le prix forfaitaire donné par l'entreprise comprendra :

- les frais afférents à l'organisation du chantier (outillage, véhicules, échafaudages, baraque de chantier)
- les frais d'études pour les détails et les plans d'exécution
- les frais de compte prorata

11.0.4. Conditions d'exécution

Vérification des calculs : avant d'établir leurs offres, les entreprises sont tenues de vérifier les éléments de calculs découlant des éléments mentionnés dans le CCTP et le CDPGF, notamment en ce qui concerne les calibres des organes de coupures et de protection, les sections et longueurs des canalisations.

Toute anomalie décelée dans les pièces ci-dessus mentionnées devra être signalée avant la remise de l'offre. Il ne pourra être fait état d'une anomalie après la remise de l'offre pour justifier de travaux supplémentaires sur les prestations contenues dans l'offre de base.

Qualité du matériel : les marques et types de certains matériels sont imposés à l'entrepreneur qui devra s'y conformer scrupuleusement.

Lorsque la marque n'est pas indiquée, elle est laissée au libre choix de l'entrepreneur.

Celui-ci est tenu de fournir du matériel revêtu d'une des marques nationales de conformité aux normes CE ou NF.

L'approbation d'un matériel ne pourra avoir pour effet de dégager l'entrepreneur de sa responsabilité.

Fourniture d'échantillons : Dans un délai de 45 jours à partir de la notification du marché, l'entrepreneur devra fournir des échantillons des matériels suivants à l'architecte et au bureau d'études pour approbation :

- appareils d'éclairage
- appareillage
- tableaux d'abonnés et services généraux
- matériels courants faibles
- éclairage de sécurité

Documents à fournir :

Après la notification du marché :

- Un projet détaillé des dispositions d'exécution proposées par l'entrepreneur, comportant l'indication des marques et types des appareils prévus.
- Toutes les précisions nécessaires concernant les dimensions des placards techniques.
- Les plans de toutes les artères de distribution BT, les schémas unifilaires avec indication de la nature des conducteurs et des organes de protection. Les dessins d'ensembles et détails des notes de calculs : sections des conducteurs, chutes de tension aux différents points, nécessaires à la réalisation et à la compréhension du projet.
- Les notes de calcul :
 - * calcul d'éclairement intérieur et extérieur
 - * calcul de l'installation électrique depuis les coffrets de coupure pied de colonne

Le maître d'œuvre se réserve un délai de 15 jours à partir de la réception de ces documents pour faire connaître son approbation ou éventuellement les modifications à apporter.

Aucune installation ne pourra être entreprise avant que les plans n'aient été visés par le maître d'œuvre. L'entrepreneur conserve néanmoins la responsabilité complète des installations.

En cours des travaux l'entrepreneur devra signaler au Maître d'œuvre et au pouvoir adjudicataire toute modification qu'il jugerait bon d'apporter au projet initial pour accord préalable.

DOE - DIUO

Avant la réception des travaux : un dossier complet de l'installation réalisée comprenant un descriptif, les fiches techniques, tous les schémas unifilaires, les fiches de calcul, les fiches de recette et d'auto contrôle et les plans d'exécution mis à jour, un carnet d'entretien indiquant pour chaque partie de l'installation le mode d'entretien et les précautions à prendre, ainsi que les notices techniques des appareils et appareillages mis en œuvre. Le dossier, sous forme de classeur, comportera un sommaire général, un sommaire par chapitre et des intercalaires de séparation.

11.0.5. Relations durant le chantier

L'entrepreneur devra obtenir l'approbation de son projet et remplir les dossiers réglementaires exigés par ERDF et France Télécom.

Le titulaire du présent lot devra se mettre en relation avec ceux des lots Plomberie / Ventilation / Chauffage, Menuiseries extérieures et serrurerie, afin de déterminer l'endroit exact des points d'alimentation et de coordonner les protections.

11.0.6. Distribution électrique du chantier

Le branchement de chantier est prévu au lot gros-œuvre.

L'entrepreneur aura à sa charge, la fourniture, la pose, l'entretien, ainsi que la dépose en fin de chantier, des installations provisoires d'éclairage et de force motrice du chantier.

Il posera à ce titre, des tableaux de prises de courant 230 V et 400 V dans les zones concernées par les travaux. Il adaptera ces installations aux conditions d'avancement du chantier, de manière à ce qu'aucune gêne et qu'aucun retard ne soit amené par un défaut de fourniture de l'énergie électrique.

Les équipements seront en nombre suffisant pour que les travaux de tous les corps d'état puissent se dérouler dans de bonnes conditions d'efficacité et de sécurité.

Un plan de positionnement des coffrets de chantier, ainsi que le schéma de distribution, seront soumis à l'approbation du C.S.P.S. avant le début des travaux.

11.0.7. Essais

Les essais seront réalisés conformément aux préconisations du dossier COPREC.

L'entrepreneur préviendra le pouvoir adjudicataire au moins 8 jours avant la date des essais. Il devra fournir tous les éléments nécessaires à la réalisation de ces essais notamment les appareils de mesures et les résultats des essais :

- mesure d'isolement des différents circuits
- vérification de l'équilibrage des phases, le cas échéant
- mesure de résistance de la terre
- continuité des circuits de terre
- contrôle des organes de protection des différents circuits
- mesure d'éclairement
- qualité du signal (+ attestation COSAEL) pour la télévision
- temps de fonctionnement de l'éclairage de sécurité sur batteries

En cas de fonctionnement défectueux de tout ou partie de l'installation ou de réalisation non conforme, l'entrepreneur sera tenu de réaliser à ses frais et dans le délai imparti par le pouvoir adjudicataire, les réparations, remises en état et transformations nécessaires au bon achèvement et bon fonctionnement des ouvrages.

11.0.8. Garantie

Suivant CCAP.

11.0.9. Etanchéité à l'air

Le projet de construction des 30 logements Brayes II sur la commune de Cassis a été conçu en adoptant une démarche de qualité environnementale. Cette démarche doit être prolongée pendant la phase construction et exploitation.

En conséquence, les entreprises sont tenues de prévoir dans leurs chiffrages les conséquences financières des exigences environnementales que celles-ci proviennent de Prescriptions Communes ou de Prescriptions Particulières au lot qui les concerne.

Toutes les entreprises doivent s'engager à respecter la charte de chantier à faibles nuisances.

Les niveaux d'étanchéité à l'air ci-dessous sont impératifs pour le respect de la réglementation thermique et des objectifs du maître d'ouvrage :

$I_4 < 0,6 \text{ (m}^3/\text{h)}/\text{m}^2$ pour les villas Nord et Est et $I_4 < 1 \text{ (m}^3/\text{h)}/\text{m}^2$ pour le bâtiment de logements collectifs.

Toutes les entreprises doivent apporter un soin particulier à la réalisation de leur ouvrage pour l'obtention de ces performances qui sont un élément contractuel du marché.

L'étanchéité à l'air sera contrôlée par un test d'infiltrométrie (blower door) conforme à la norme NF EN 13829 et des inspections par thermographie infrarouge et/ou poire à fumée. Ces tests d'étanchéité à l'air devront être réalisés en cours de chantier (fin du clos couvert) et en fin de chantier. C'est ce dernier test qui permettra de valider le niveau atteint.

Les tests sont à la charge du maître d'ouvrage.

Les entreprises des lots concernés devront :

- être présentes à la réunion de sensibilisation sur ce sujet
- réaliser et faire valider par la maîtrise d'œuvre les plans d'exécution intégrant les détails de traitement de l'étanchéité à l'air
- assurer l'autocontrôle de la correcte exécution de ces détails, avec fourniture des fiches d'autocontrôle à la maîtrise d'œuvre au fur et à mesure de l'exécution.
- être présentes au cours des tests réalisés en cours de chantier et en fin de chantier.
- mettre en œuvre toutes les mesures correctives liées à leurs ouvrages nécessaires à l'obtention des performances d'étanchéité à l'air.

Les lots concernés par l'étanchéité à l'air sont principalement :

- lot 06 - Menuiseries extérieures
- lot 13 - CVC / Plomberie
- lot 12A - Electricité courants forts
- lot 12B - Electricité courants faibles
- lot 12C - Générateur photovoltaïque
- lot 03 - Fondation / gros œuvre

Néanmoins, toutes les entreprises doivent prendre connaissance des préconisations en lien avec l'étanchéité à l'air des autres lots, de façon à ne pas générer, lors de leur intervention, de dégradation des ouvrages de nature à réduire la performance d'étanchéité à l'air.

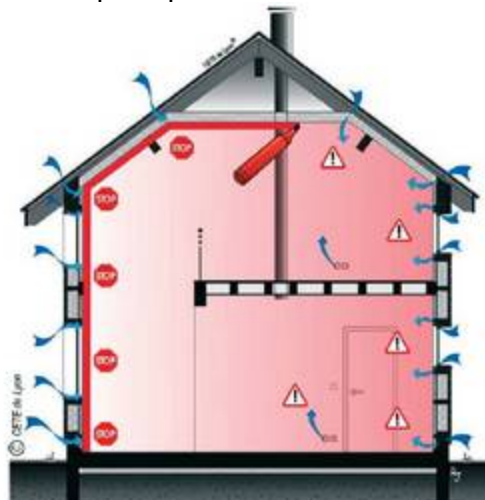
En cas de réparation, celles-ci devront se faire avec des produits adaptés à cet usage, assurant le maintien de l'étanchéité dans le temps. En particulier, les bandes adhésives doivent être spécifiquement adaptées au traitement de l'étanchéité à l'air, et mises en œuvre au besoin sur un primaire adapté au support de la même marque que la bande adhésive.

Les préconisations et les détails de mise en œuvre prévus doivent permettre d'atteindre le niveau de perméabilité à l'air visé. Le recours à la mousse polyuréthane expansive est par conséquent interdit sur le chantier, sauf accord explicite et préalable de la maîtrise d'œuvre. Dans ces cas, les caractéristiques de la mousse polyuréthane utilisées seront les suivantes :

- mousse de polyuréthane expansive mono-composante, sans CFC ni HCFC, polymérisant avec l'humidité. Elasticité > 35%.
- marque Illbruck ou équivalent

La maîtrise d'œuvre tient à rappeler quelques points importants concernant l'étanchéité à l'air :

- le principe à retenir est celui de la peau étanche et continue :



Le principe fondamental pour assurer une bonne étanchéité de l'enveloppe est de réaliser une «peau» étanche et continue. En plan et en coupe, on doit pouvoir suivre cette peau avec un crayon, sans le décoller de la feuille. Chaque liaison entre composants doit être analysée afin de prévoir les matériaux qui assureront l'étanchéité à l'air de façon pérenne à cet endroit. En traitant une liaison donnée, il faut garder à l'esprit la continuité de la peau sur les liaisons avoisinantes. Il est recommandé de dessiner les détails à l'échelle 1:5 à 1:10 approximativement. (<http://www.rt-batiment.fr/batiments-neufs/etancheite-a-lair-du-batiment/letancheite-a-lair-du-batiment.html>)

Cette peau étanche est présente logement par logement.

Concernant les réseaux, le travail sur les détails d'exécution doit en premier lieu chercher à limiter le nombre de perforations de l'enveloppe étanche, puis à traiter chaque perforation. Par exemple, les pieuvres électriques circulent à l'intérieur de l'enveloppe étanche à partir de la GTL, elle-même intérieure.

Etanchéité des passages de câbles au travers de l'enveloppe étanche à l'air :

- rebouchage des passages de fourreaux au béton à la traversée des parois béton.
- boucher au joint silicone les vides entre câbles et fourreau à la sortie du fourreau dès qu'on traverse la paroi étanche.

Localisation :

- alimentation de l'éclairage extérieur et PC extérieure
- alimentation des volets roulants
- fourreaux courants forts et courants faibles alimentant le logement
- toute traversée de la paroi étanche à l'air

11A. COURANTS FORTS

11A.1. Circuit de terre et liaison équipotentielle

Prise de terre

Elle sera réalisée par une boucle enterrée à fond de fouille intéressant le périmètre du bâtiment et constituée par un conducteur en cuivre nu d'une section de 25 mm² minimum, (cf. norme NF C 15.100).

La résistance de prise de terre ne devra pas être supérieure à 50 ohms.

Une barrette de terre sera également placée dans le local SRI pour réseaux de communication.

Une prise de terre spécifique au générateur photovoltaïque et interconnectée avec celle du bâtiment collectif sera réalisée dans le cadre de l'option.

Conducteur de terre

Les conducteurs reliant les prises de terre aux barrettes de mesure situées dans chaque placard BT seront en câble H07 V-R 25 mm² vert/jaune et ne comporteront aucune coupure.

Conducteur principal de protection

Le conducteur principal de protection situé dans les placards BT du bâtiment sera réalisé en câble cuivre isolé HO7V-R 25 mm², passé sous fourreau IRO fixé par colliers métalliques.

On reliera à cette canalisation, à l'aide de bornes de connexion placées au droit des distributeurs, les conducteurs de protection des éléments suivants :

- appartements
- services généraux
- antennes TV/FM, au niveau des amplificateurs

Liaison équipotentielle principale

Une liaison principale d'équipotentialité reliera au niveau des barrettes de mesure les conducteurs principaux de protection et les éléments conducteurs suivants :

- canalisations métalliques d'eau, de chauffage, de gaz
- éléments métalliques accessibles de la construction
- gaines VMC métalliques

Elle sera réalisée en H07 V-R 25 mm².

Dérivation individuelle

Les dérivations individuelles n'emprunteront pas les mêmes canalisations que les dérivations de puissance.

Leur section sera celle du circuit de puissance. Elles chemineront sous fourreau ICD 9 gris de 20.

Terre du téléreport

La mise à la terre des drains des câbles de téléreport se fera par un conducteur de type HO7V-R - 4 mm² vert/jaune, posé sous fourreau et raccordé à un piquet de terre, à planter à 8 m des façades (dans la tranchée d'alimentation électrique du bâtiment). L'ensemble des prestations est dû par le présent lot.

Liaisons equipotentielles supplémentaires

Pour chaque salle de bains, la prestation du présent lot inclut la mise en œuvre d'un conducteur de cuivre de section 2.5 mm² sous conduit isolant reliant les masses métalliques du local concerné. Ce conducteur sera ramené aux borniers de terre du tableau d'abonné.

11A.2. Installations de branchement – Réseaux concessionnaires - Comptages

Le présent chapitre décrit les prestations à charge du présent lot concernant les cheminements et réseaux mis à disposition du concessionnaire ERDF.

Tous les réseaux cheminant à l'intérieur du bâtiment collectif sont inclus dans le présent lot.

Pour les habitations individuelles groupées (Secteur Nord) ou en bande (Secteur Est), chaque abonné (dimensionnement : 9 kVA par point de branchement) sera alimenté depuis un CCPI mis en œuvre en limite de partie privative par le lot VRD.

Pour le bâtiment collectif (Secteur Sud, 19 logements + services généraux), la desserte de chaque point de branchement est assurée par les branchements collectifs placés en locaux techniques (Est : 10 logements + services généraux ; Ouest : 9 logements).

Aucun distributeur de niveau ne sera placé dans les gaines techniques d'étage, les coursives étant extérieures.

A ce titre, le titulaire du présent lot assurera la coordination avec ERDF pendant la durée du chantier.

Il fournira les plans, schémas et notes de calcul demandés par ce dernier et assistera le Maître d'Ouvrage lors de l'établissement des demandes de raccordement durant la période d'exécution, jusqu'au raccordement définitif de ses installations au réseau public.

Synthèse des comptages

- secteur Nord :
 - * 6 tarifs bleus monophasés 9 kVA pour 6 villas (branchements individuels)
- secteur Est :
 - * 5 tarifs bleus monophasés 9 kVA pour 5 villas (branchements individuels)
- secteur Sud (local technique Ouest) :
 - * 5 tarifs bleus monophasés 6 kVA pour logements T2
 - * 5 tarifs bleus monophasés 9 kVA pour logements T3, T4
 - * 1 tarif bleu triphasé 12 kVA pour les services généraux
- secteur Sud (local technique Est)
 - * 6 tarifs bleus monophasés 6 kVA pour logements T2
 - * 3 tarifs bleus monophasés 9 kVA pour logements T3

Répartition des prestations**Lot VRD**

Le lot "Voirie Réseaux Divers"

- réalise les tranchées et pose des fourreaux jusqu'au droit des coffrets coupe-circuits principaux collectifs (CCPC)
- pose et raccorde les câbles basse tension en amont des coffrets CCPC et REMBT
- pose et raccorde les câbles basse tension entre coffret REMBT et bornes CIBE
- pose les coffrets CCPI au droit des villas

Présent lot

- les coffrets coupe-circuits et les éventuels coffrets 3 directions en pied du bâtiment collectif, suivant le descriptif qui suit
- les fourreaux sous dallage à l'intérieur du bâtiment depuis ces coffrets jusqu'aux points de livraison chez les abonnés
- les chemins de câbles et fourreaux intérieurs, horizontaux en gaines techniques et en galerie technique
- les distributeurs en locaux techniques "concessionnaire"
- les câbles depuis les bornes CIBE jusqu'aux points de livraison chez l'abonné pour les logements individuels
- les câbles depuis les coffrets REMBT jusqu'aux points de livraison chez l'abonné pour les logements individuels non munis de bornes
- les installations de téléreport
- la pose des compteurs chez les abonnés
- les câbles de dérivation individuelle, les câbles de branchement collectif :
 - * entre les 2 CCPC
 - * depuis chaque CCPC vers les distributeurs

Architecture de l'installation**Coffret coupe-circuit principal collectif (CCPC) – bâtiment collectif**

Le point de coupure des canalisations collectives sera installé en pied de façade de bâtiment en coffrets encastrés accessibles depuis l'extérieur (1 coffret C400-P200 par local technique). Un des coffrets sera de type ECP3D pour coupure 400 A, avec embase téléreport et socle d'épanouissement, et sera positionné à 0.40 m au-dessus du sol fini mais en dessous de 1.40 m par rapport à ce même niveau. Le matériel sera conforme aux spécifications de la norme HN 62-S-34. Ils seront placés derrière des éléments de serrurerie (éléments de serrurerie hors lot).

Le présent lot aura également à sa charge les réseaux depuis ces coffrets, y compris les câbles et fourreaux entre les coffrets contenant le coupe-circuit principal collectif et les colonnes montantes. Il réalisera les rebouchages de ses percements afin de maintenir le degré coupe-feu des planchers traversés.

Liaison CCPC – premier distributeur

La canalisation sera dimensionnée pour que la chute de tension entre le CCPC et le premier distributeur soit inférieure à 1 %.

Ces matériels seront conformes aux spécifications des normes HN 60-S01, 60-S-02, 60-E-02, 62-S-16.

Les câbles chemineront en plafond de la galerie technique sur chemins de câbles type dalle perforée en acier galvanisé à chaud, capotés.

Distributeurs en locaux techniques

A charge du présent lot, la réalisation des branchements conformément à la NF C 14-100 et aux spécifications H62-S-35 de EDF comprendront :

- les distributeurs d'arrivée
- les distributeurs 200 A
- les coupe-circuits individuels
- les colonnes électriques en câbles à âme en cuivre U 1000 R2V ou aluminium U1000 AR2V conformes à la norme NFC 32-321
- le circuit de communication téléreport et son dispositif de connexion

Les câbles de téléreport chemineront sous fourreaux de diamètre 40 mm minimum.

Téléreport

A charge du présent lot :

- le bus de téléreport type câble 2 paires armé conforme à la norme NFC 33-400 et agréé par ERDF, cheminant dans les gaines techniques en parallèle des dérives individuelles
- les boîtiers de téléreport à chaque niveau, y compris coupe-circuit 2 A
- les raccordements
- la mise à la terre du drain par conducteur Vert/Jaune 4 mm² cuivre

Au passage de chaque plancher, le bus de téléreport cheminera sous fourreau ICD séparément des câbles de puissance, hormis dans le cas d'éléments préfabriqués de colonnes.

Dérivations individuelles

La prestation du présent lot inclut la réalisation des installations de branchement depuis les Coupe- Circuits Principaux Individuels (CCPI) jusqu'aux bornes aval de l'Appareil Général de Commande et de Protection (AGCP) conformément à la norme NFC 14-100 et aux règles ERDF.

Circuits de dérivation

Les dérives individuelles issues des CCPI répondront, suivant la norme NFC 14-100, aux critères suivants :

- cheminement sous fourreau ICD de diamètre intérieur supérieur ou égal à 3.5 fois celui des conducteurs, ou sur chemins de câbles en circulations
- âme en cuivre de section minimale 10 mm² par phase
- chute de tension inférieure ou égale à 0.5 % entre le CCPI et l'AGCP ; ou inférieure à 1.5 % sur le tronçon colonne + dérivation individuelle

Comptage et AGCP

Les télécompteurs de type électronique seront fournis par le concessionnaire, posés et raccordés et mis en œuvre par le présent lot sur le panneau de contrôle.

Le présent lot mettra à disposition du concessionnaire les installations de branchement qu'il aura réalisées et participera aux mises en service de l'installation.

L'AGCP sera un disjoncteur à coupure omnipolaire. Il sera conforme à la norme NFC 62-411 fourni et posé par la présente prestation en placard technique de chaque partie privative.

11A.3. Logements : électricité générale

Description du matériel – généralités

L'équipement sera conforme aux normes en vigueur.

L'appareillage encastré sera du type LEGRAND Mosaïc (LEGRAND plexo blanc encastré étanche avec volet sur les terrasses) ou équivalent dans les logements et les communs (paliers et escaliers) et il sera du type Plexo 55 encastré de LEGRAND ou équivalent IP55/IK07 pour les locaux techniques, les parcs de stationnement.

Tous les circuits seront équipés du conducteur de protection y compris ceux d'éclairage (même lorsque les luminaires sont de classe 2).

Les interrupteurs seront placés à 1.05 m du sol fini (aligné avec poignée de porte).

Les prises de courant non spécialisées seront placées à 0.4 m du sol fini sauf indications contraires sur les plans.

Les prises de courant spécialisées seront placées à 0,6 m du sol fini et repérées avec une étiquette en fond de prises.

Les PCT sur carrelage devront être calepinées de manière à être positionnées au coin des carreaux.

Les interrupteurs des prises commandées à témoin lumineux auront un pouvoir de coupure de 16A.

Tous les points d'éclairage seront réalisés avec une boîte DCL de LEGRAND ou équivalent, comprenant boîte d'encastrement, couvercle-prise DCL, douille DCL avec fiche débrochable et équipés d'un crochet de fixation pour les plates-formes.

Les points lumineux en applique se font à une hauteur de 1.80 m dans une boîte encastrée avec DCL.

Les points d'éclairage seront équipés sur les terrasses, les balcons, les salles de bains des logements, les appliques en cuisine.

Les points d'éclairage seront équipés d'une applique en cuisine au dessus du plan de travail.

Les prises de courant sont toutes de type confort 230 V 10/16 A à "éclisses" avec broche de mise à la terre et fixation par vis sur les boîtes encastrées.

Tous les appareillages proches seront obligatoirement regroupés sous une même boîte multiple, autour d'une même plaque.

Tous les boutons poussoirs de commande d'éclairage des parties communes seront équipés d'un témoin lumineux.

Dans les murs de séparation entre logements ou avec les parties communes, les boîtiers traversants sont interdits pour des raisons acoustiques.

L'ensemble des équipements décrits ici est repris aux plans avec leurs emplacements et repérés avec les abréviations suivantes :

- | | |
|--|---------|
| - prise confort + T : | PCT |
| - prise confort + T 20 A spécialisée (lave linge, lave vaisselle...) : | PCTS |
| - prise téléphonique RJ45 : | TPH |
| - prise 2 sorties TV-FM : | TV |
| - simple allumage sur DCL : | SA (n) |
| - simple allumage avec témoin lumineux sur DCL : | SAL (n) |
| - va-et-vient sur DCL : | VV (n) |

- télérupteur sur bouton poussoir lumineux :	TEL (m/n)
- détecteur :	DEC (m/n)
- sonnerie sur bouton poussoir avec porte - étiquette :	SON
- volet roulant motorisé :	VR
- détecteur autonome avertisseur de fumée	DAAF

m : nombre points de commande d'allumage

n : nombre points d'éclairage

Les luminaires :

Certains points lumineux dans les logements, et tous les points dans les locaux communs, seront équipés par le présent lot de luminaires repérés par un indice. La définition de ces luminaires est la suivante :

Réglette A1 (cuisines, salles de bains) : réglette fluorescente décorative en polycarbonate classe II, IP44, IK07 avec ballast électronique A2 et tube fluorescent G5 de 14 W modèle simple sans interrupteur : Mandi de THORN ou équivalent.

Réglette F1 (locaux techniques) : fluo étanche en polycarbonate classe 1, IP 65, IK08 avec ballast électronique A2 et 1 tube fluorescent T5 de 28W / 3000° K.

Réglette F2 (locaux techniques) : fluo étanche en polycarbonate classe 1, IP 65, IK08 avec ballast électronique A2 et 2 tubes fluorescent T5 de 28W / 3000° K.

Réglette F3 (parcs de stationnement escaliers) : réglette pour abords extérieurs ; diffuseur opalisé cylindrique Ø 70 mm en polycarbonate ; flasques d'extrémités en forme de demi-tore creux inox 304 L ; joints d'étanchéité, entrée de câble par presse-étoupe ; disjoncteur en alu – module led 16W L80B10 ; 50 000 heures ; 135 lm/W ; IRC>80 ; version ON/OFF ; température de couleur 3000°K type SAMMODE Cranach 70

Hublot H1 (salles de bains) : hublot décoratif étanche classe II, IP44, IK08 équipé avec lampe fluocompacte E27 13W vasque PC

Applique H2 (terrasses logements) : applique décorative de forme carrée avec base et anneau esthétique en aluminium extrudé peint, diffuseur en verre opalisé et joints en polymères. Classe I, IP64, IK 05 équipé avec lampe fluocompacte E27, 13W/ T° de couleur de 4 000° K. Modèle Quatrix A en gris clair de PRISMA ou équivalent.

Hublot H3 (locaux et galerie techniques) : hublot technique classe II, diamètre 28 cm ; IP44, IK08, visserie antivandale, 2 lampes fluo 26W

Applique H4 (circulations extérieures) : applique extérieure et décorative, ronde, diamètre 36 cm, IP55/IK04, 27W, leds 1420 lumens, 4000°K, jupe en alu, diffuseur verre émaillé, commande par détection intégré + préavis d'extinction, type SARLAM Chartres gris alu.

Toutes les sources présenteront un indice de rendu des couleurs supérieur à 80.

L'efficacité des lampes fluocompactes doit être supérieure à 60 lm/W ; celle des tubes fluorescents supérieure à 90 lm/W.

L'utilisation de boîtiers d'encastrement étanches à l'air sera obligatoire pour les boîtes installées en façade ou dans une zone exposée aux infiltrations d'air extérieur ou de local non chauffé.

Détail de l'équipement minimum des parties privatives

Selon équipement minimal exigé par la norme NFC 15-100 édition 2002 et plans de principe joints au présent dossier :

Palier

- 1 BP sonnette à h = 1,2 m et équipé avec porte étiquette et installé côté poignée de porte

Entrée

- 1 Gaine Technique Logement (GTL) équipée selon CCTP
- 1 SA, VV ou TEL sur DCL en plafond
- 1 PCT à 0.90 m du sol
- 1 carillon sonnette intégré en GTL
- 1 ou plusieurs appliques au-dessus de la porte pour les villas et suivant les plans

Cuisine

- 1 alimentation en attente pour la chaudière (3 x 1,5 mm²)
- 1 SA en plafond sur DCL
- 1 SA au-dessus de l'évier sur DCL mural avec réglette fluo F1 (hauteur à 1.80 m à valider en début de chantier)
- 4 PCT à 1.20 m du sol (sur plan de travail)
- 2 PCT à 0.30 m du sol
- 1 PCT à 1,8 m du sol pour la hotte
- 1 prise RJ45 à côté de la prise de courant
- 1 sortie de fil pour plaque de cuisson 32 A à 0.60 m du sol - liaison spécialisée 6 mm²
- 3 PCT à 0.60 m du sol liaison spécialisée 2.5 mm² (lave-vaisselle, lave linge, four...)
- 1 bouton poussoir pour commande de la bouche VMC motorisée (liaison en 2 x 1,5 mm² entre le BP et la bouche)
- 1 alimentation 12 VAC (depuis le transfo situé en GTL) en attente au droit de la bouche VMC
- 1 liaison équipotentielle pour les différents réseaux

Salle de bains / WC ou salle de bains seule

- 2 SA sur plafonnier et applique
- 1 PCT dans le volume 3 à h = 0,9 m à côté de l'accès
- 1 PCT dans le volume 3 à h = 1,2 m à côté du lavabo
- liaison équipotentielle supplémentaire.
- 1 alimentation 12 VAC depuis transfo en GTL pour bouche à détection de présence

Rangement (Villas)

- 1 simple allumage sur DCL en applique

Séjour

- incorporation et fourreau pour thermostat d'ambiance électronique depuis station d'énergie
- alimentation 3x1.5 mm² au niveau du thermostat
- boîtier gestionnaire d'énergie suivant descriptif ci-après
- 1 SA, VV ou TEL sur DCL en plafond
- 5 PCT dont 1 double au minimum. Une des PCT sera implantée à 0.90 m du sol en dessous de la commande d'éclairage au droit de l'accès du local. Une prise supplémentaire par tranche de 4 m² au-delà de 20 m² de surface du local
- 1 prise TV/FM à côté des PCT doubles et de la prise téléphone
- 2 prise RJ45 à côté de la prise TV et des PCT doubles

Chambre

- 1 VV sur 1 DCL en plafond
- 3 PCT à 0.3 m du sol
- 1 prise RJ45 à côté d'une PCT
- 1 prise TV / FM à proximité d'une PCT en chambre principale, et dans la deuxième chambre pour les T4
- 1 PCT à 0.90 m du sol en dessous du SA

WC individuel

- 1 SA sur DCL en plafond
- 1 PCT 0.90 m du sol.
- 1 alimentation 12 VAC (depuis le transfo situé en GTL) en attente au droit de la bouche VMC
- 1 alimentation P+N+T 230V pour caisson VMC (11 logements individuels seulement)

Dégagement

- 1 VV ou TEL sur DCL en plafond ou en mural
- 1 PCT à h = 0,3 m

Terrasse

- 1 PCT étanche en façade (commandée en simple allumage depuis le séjour pour les terrasses des villas et en RdC pour le bâtiment collectif)
- 1 applique type H2 commandée par simple allumage lumineux depuis le séjour
- 1 alimentation pour électrovanne arrosage, le cas échéant

Circuits

Le nombre de circuits issus du tableau d'abonnés sera conforme à la NFC 15-100.

Type de circuit	Nbr circuits				Section du circuit	Calibre de protection du circuit	Auxiliaires
	T2	T3	T4	T5			
Asservissement tarifaire EDF	1	1	1	1	1.5 mm ²	2A	-
Eclairage avec télérupteur le cas échéant	2	3	3	3	1.5 mm ²	10A	Télérupteurs
PCT 16A	5	5	6	7	2.5 mm ²	16A	
PCT 16A spé (LL, LV, SL)	3	3	3	3	2.5 mm ²	20A	-
Alim. Spé cuisson	1	1	1	1	6 mm ²	32A	-
Extracteur et bouches VMC	1	1	1	1	1.5 mm ²	10A	Transfo 230V/12VAC
PCT 16A dans GTL	1	1	1	1	2.5 mm ²	16A	2 PCT modulaires
Carillon sonnette	1	1	1	1	1.5 mm ²	10A	-
Gestionnaire d'énergie	1	1	1	1	1.5 mm ²	2A	-
Station d'énergie	1	1	1	1	1.5 mm ²	10A	-
Electrovanne arrosage (Villas)	1	1	1	1	1.5 mm ²	10A	

Chaque circuit éclairage et prise n'alimentera pas plus de 5 points d'utilisation.

Les conducteurs seront en cuivre isolé de type HO7V-U/R, encastrés sous conduit ICTA selon passages et recommandations NFC 15-100 (les murs sont en banché, les cloisons sont en placostil).

Section, couleur, type de conduit et conditions de mise en œuvre suivant la NF C 15.100.

Tous les circuits seront ramenés au tableau de répartition d'abonné, y compris la liaison équipotentielle supplémentaire salle de bains.

Le présent lot aura à sa charge les alimentations 12 VAC pour les bouches VMC des logements (voir description ci-avant et détails sur plans et schémas joints).

Liaison équipotentielle salles de bains

Dans les salles de bains, une liaison équipotentielle entre toutes les canalisations métalliques et les autres éléments métalliques accessibles sera réalisée conformément aux prescriptions des annexes A et B de la section 701 de la NF C 15.100.

Le conducteur de section 2.5 mm² minimum sera ramené, sous conduit isolant, au bornier de terre du tableau de répartition d'abonné.

Gaine Technique Logement / Tableau de Répartition Abonné

Une Gaine Technique Logement (G.T.L.) regroupera toutes les arrivées des réseaux de puissance et de communication du logement.

Chaque G.T.L. contiendra les équipements suivants à charge du présent lot :

- 1 goulotte GTL en saillie murale du sol au plafond du placard
- cône d'épanouissement en partie haute
- 1 panneau de contrôle monophasé équipé avec disjoncteur de branchement et télécompteur selon schémas joints en annexe, démontable pour accessibilité à la dérivation individuelle
- 1 tableau de répartition principal (tableau d'abonné) selon schéma de principe ci-joint
- 1 tableau de communication en grade 2 (réf 799154 d'ABB ou équivalent) équipé avec :
 - * dispositif de terminaison intérieur (D.T.I.) avec connecteurs RJ45
 - * DTI fibre optique
 - * répartiteur téléphonique / filtre maître ADSL avec 4 sorties RJ45
 - * 4 cordons de brassage téléphoniques étiquetés
 - * 2 supports 8 connecteurs
 - * 8 connecteurs RJ45 catégorie 6 FTP sur rail
 - * répartiteur TV/FM/SAT 3/4 ou 5 sorties selon les besoins des logements
 - * bornier de terre
 - * emplacement pour futur parafoudre téléphonique
 - * porte opaque commune avec le tableau de répartition abonné
- 2 socles de prise de courant 16A / 250V 2P+T
- emplacement pour autres applications de communication (fibre optique)
- les canalisations de puissance, de communication et de branchement.

Les tableaux de répartition abonnés sont de type modulaire préfabriqué à monter sur goulottes GTL. Ils comprendront :

- 30% de réserve
- un bornier de terre, de phase et de neutre
- les appareillages suivants, de type modulaire :
 - * 1 parafoudre 10 kA / 1.5 kV avec disjoncteur de déconnexion intégré
 - * 2 inters différentiels 63A / 30 mA type AC
 - * 1 inter différentiel 63A / 30 mA type A
 - * disjoncteurs divisionnaires pour toutes les protections des circuits terminaux sur tous les logements
 - * les transformateurs modulaires pour les bouches VMC
 - * 1 concentrateur pour mesures des consommations d'énergie des usages RT2012
 - * le sous-compteur modulaire pour mesure des usages prévus par la RT2012
 - * les autres auxiliaires et accessoires selon schéma de principe et liste des circuits détaillée ci-avant
- l'étiquetage complet avec schéma sous pochette plastifiée sera impérativement demandé
- type plastique blanc, avec porte IP40 / IK07

Autres équipements logementsChauffage – Ventilation

Le chauffage est assuré par une station d'énergie.

La prestation inclut l'alimentation par câble R2V 3x1.5 mm² depuis protection 10 A+N en tableau d'abonné (placé au droit du thermostat).

Les bouches d'extraction des cuisines, salles de bains et WC seront alimentées en 12 VAC.

Au présent lot :

- boîte encastrée en attente sous fourreau annelé encastré Ø 20 pour thermostat
- alimentation par câble R2V 3x1.5mm² depuis protection 10 A+N en tableau d'abonné
- fourniture et pose du transformateur BT 230 VAC / TBT 12 VAC (en cuisine et WC)
- fourniture et pose de l'interrupteur de commande grande vitesse en cuisine

Les positions sont à définir avec le lot chauffage.

Pour les logements individuels, la présente prestation inclut la mise à disposition d'une alimentation au droit du caisson VMC en plenum des sanitaires.

Mesures des consommationsRappel réglementaire

La prestation du présent lot devra inclure la fourniture et pose d'un gestionnaire d'énergie conformément à l'article 23 de la RT2012, compris toutes sujétions attenantes. Les indications de consommation devront être affichées dans le volume habitable, à minima mensuellement.

Les données à communiquer sont les données directement mesurée :

- production générateur photovoltaïque (11 villas seulement)
- réseau de prises électriques
- autres usages (électriques)

L'affichage se fera sur un boîtier situé en ambiance et permettra une lecture de la consommation en cours des usages et de la consommation totale du logement.

Principe

Les consommations des usages électriques seront mesurées via des transformateurs de courant disposés sur les départs concernés, dans le tableau d'abonné.

Les mesures seront reportées sur un concentrateur de mesures, où seront repérés par étiquettes, les usages mesurés et disposant de 2 entrées disponibles minimum.

La consommation totale d'électricité du logement sera mesurée sur la sortie téléinformation client du compteur du concessionnaire ERDF.

Le concentrateur disposera d'un afficheur en face avant permettant de visualiser les consommations pour chaque usage mesuré.

Report de mesure

La prestation du présent lot devra la fourniture, la pose et le raccordement d'un afficheur positionnée en séjour et permettant de visualiser la consommation de chaque usage.

Il permettra également l'affichage de la puissance consommée par rapport à la puissance souscrite et déclenchera une alarme sonore en cas d'atteinte d'une valeur de puissance égale à 95% de la puissance souscrite.

La consommation de l'usage « autres » devra être le résultat de la différence entre la consommation totale et la somme de la consommation de tous les usages.

Les données devront être rafraichies a minima toutes les 15 secondes pour les données électriques et tous les jours pour les données fluides (gaz).

Mesure de la consommation de chauffage, d'eau chaude sanitaire

Les consommations relatives au chauffage et l'eau chaude sanitaire seront transmises mensuellement par l'exploitant par voie électronique ou postale (pas d'interface avec le présent lot).

11A.4. Communs : électricité générale

Généralités

Identiques à celles du § 13a.1.3

Détecteurs de présence

Lorsque les détecteurs de présence ne sont pas intégrés aux luminaires, les commandes d'éclairage seront réalisées avec des détecteurs de présence indépendants (hall, escalier et paliers).

Détecteurs de présence passif infrarouge / basse consommation / classe II :

- type mural encastré montage mural, angle de détection 180°, portée de 8m de face, 16 m de côté, IP 54, contact renforcé pour les tubes fluos,
- type plafonnier encastré, montage plafonnier, angle de détection 360°, portée de 6 m de côté, fonction impulsion pour automate d'escalier, IP54, contact renforcé pour les tubes fluos

Prévoir une télécommande infrarouge installateur pour réglage à distance des détecteurs.

Cette télécommande sera remise au gestionnaire de la résidence à la réception des travaux.

Niveaux d'éclairage et durée de temporisation des locaux communs

- halls / circulations / dégagements extérieurs / paliers : 20 lux moyens / 5 minutes
- escaliers : 50 lux moyens / 5 minutes
- autres locaux : 100 lux / 5 minutes
- cheminements extérieurs piétons : 20 lux moyens au sol / 10 minutes

Les niveaux d'éclairage indiqués sont des minimas qui devront être impérativement respectés après deux années de fonctionnement.

L'adjudicataire du présent lot devra fournir les notes de calculs en intégrant un facteur d'entretien de 0.85 pour justifier un choix de matériel différent de ceux préconisés.

Toutes les canalisations seront encastrées.

Chemins de câbles

Mise en place de chemins de câbles spécifiques nécessaire à la distribution ERDF, FT et aux courants forts dans le bâtiment collectif, de caractéristiques suivantes :

- type : tablette perforée électrozinguée + capotage
- largeur mini : 200 mm (place disponible : 30 %) sauf F.T. (50mm)
- espacement : 30 cm des chemins de câbles courants faibles
- tous accessoires : supports, pièces d'assemblage, en acier galvanisé à chaud
- implantation : locaux techniques, galerie technique

Le nombre de supports sera suffisant pour éviter les flèches de plus de 1 cm, après la pose des câbles.

Les câbles seront posés, rangés de façon rectiligne, et attachés régulièrement par des colliers en polyamide sans serrage excessif.

Eclairage de sécurité

L'éclairage de sécurité sera constitué par des blocs autonomes, aux caractéristiques suivantes :

- conforme aux normes NFC 71-800, 71-820, NF-AEAS
- non permanent
- autonomie 1 heure
- flux 45 lumens
- entièrement équipé de leds
- autotestable type SATI
- classe II
- estampillé NF
- mise en place par clipsage sur patère fixe
- avec étiquette de signalisation selon leur emplacement
- IP et IK minimum :
 - * IP32/IK07 dans les circulations
 - * IP44/IK08 dans les locaux humides et les locaux techniques
- consommation maximale 0.8 W
- localisation : locaux ERDF, chaufferie, galerie technique, dégagement desservant les locaux techniques.

Il sera prévu un circuit de télécommande pour mise au repos.

Les liaisons du circuit de télécommande BAES seront réalisées par 2 fils 1.5 mm² de couleurs différentes du circuit d'alimentation des blocs autonomes.

Le bloc de télécommande des BAES sera de type suivant :

- alimentation 230 V - sortie 12 V
- nombre : 1
- localisation : tableau des services généraux.

Coffret basse tension des services généraux

Les communs du bâtiment seront alimentés par 1 comptage ERDF de type tarif bleu triphasé 12 kVA.

Tous les circuits seront ramenés à des coffrets dits des services généraux, de caractéristiques suivantes :

- matière isolante
- plastrons pour appareillage modulaire
- porte fermant à clé
- IP 21 / IK 09 minimum
- placé dans la gaine des communs au RdC
- 1 par cage, les usages du parking et locaux techniques étant ramenés sur le tableau des services généraux associés
- sous-compteurs d'énergie pour chaque départ alimentant un extracteur VMC, la chaufferie, l'éclairage extérieur voiries

Ces coffrets comprendront tous les branchements des équipements :

- 3 circuits éclairage extérieur
- 2 circuits éclairage escaliers
- 3 circuits éclairage paliers et circulations
- circuits amplification TV
- circuits PCT avec 2 prises modulaires en façade
- circuits ventilation mécanique
- circuits éclairage locaux communs

Tous les circuits comporteront un conducteur de protection.

Les protections de lignes se feront par disjoncteurs divisionnaires conformes à la norme NF EN 60898, avec un pouvoir de coupure minimum de 4.5 kA.

Les appareils et les bornes seront étiquetés et les schémas seront affichés sous pochette plastique, à l'intérieur des portes.

Interfaces avec les autres corps d'étatVentilation mécanique

Au présent lot

- alimentation 3P+N+T depuis tableau des services généraux (P+N+T depuis tableau d'abonné pour les logements individuels)
- câblage du pressostats (manque d'air sur l'extracteur VMC), fourniture et pose d'une centrale d'alarme visuelle et sonore - défaut VMC à reporter sur télétransmetteur téléphonique
- compteur modulaire dans le tableau des services généraux
- mise à la terre des gaines VMC et tuyauteries
- nombre :
 - * 1 unité en bâtiment collectif
 - * 11 unités pour les logements individuels

Eclairage extérieur

Pour les appareils d'éclairage posés en façade du bâtiment collectif et en coursives extérieures, le présent lot réalisera l'alimentation, la fourniture, la pose, le pilotage et le réglage des équipements selon les plans annexés.

Pour les appareils d'éclairage extérieur non accolés au bâtiment (candélabres ainsi que certaines appliques des villas des secteurs Nord et Est), le présent lot réalisera seulement la mise en place d'une attente dans le tableau services généraux, le lot VRD réalisera le reste de la prestation.

Attentes pour recharge véhicules électriques

Le présent lot réalisera la mise en place de 4 fourreaux Ø 90 aiguillés entre le regard en pied de façade du bâtiment collectif et les places de stationnement (2 places pour parking en secteur Sud) pour la mise en place ultérieure des bornes de recharges pour véhicules électriques.

Les fourreaux en bâtiment collectif jusqu'au tableau des services généraux sont à charge du présent lot.

Chaufferie

La prestation du présent lot inclut la fourniture d'un coffret double coupure chaufferie (éclairage-mono ; autres usages-tri+N) et de l'alimentation nécessaire depuis le tableau des services généraux. Un câble en attente 3P+N+T depuis ce coffret vers la position de l'armoire du chauffagiste sera mise en œuvre par le présent lot.

Le coffret sera encastré dans une niche réalisée par le lot gros-œuvre.

Cordon antigel

Au présent lot :

- alimentation P+N+T en attente depuis tableau des services généraux pour chacun des 2 cordons antigels situés en local technique du bâtiment collectif
- reports d'alarme de synthèse cordon antigel ou report sur télétransmetteur téléphonique

Chauffe-eau

Au présent lot :

- alimentation P+N+T 10A depuis tableau des services généraux pour chauffe-eau instantané en local entretien SOGIMA du bâtiment collectif

Chauffage électrique local entretien SOGIMA

Le local entretien sera équipé d'un panneau rayonnant de caractéristiques suivantes :

- * IP24 / classe II
- * puissance 500 W
- * régulation électronique numérique, proportionnelle intégrale
- * résistance blindée
- * diffuseur en aluminium ou acier ; coloris blanc
- * alimentation par la face arrière du panneau (câble caché lorsque le panneau est monté)
- * câblage type fil pilote vers régulateur P+N+T+fil pilote
- * blocage de la température de confort à 22 °C (réglage d'usine)
- * commande ON / OFF (pas de sélecteur manuel du mode de chauffe)
- * satisfaisant à la classe NF performance de la catégorie C
- * BP pour relance temporisée 2 heures (auxiliaire en tableau des services généraux).

11B. COURANTS FAIBLES

11B.1. Téléphone

L'entreprise devra prendre contact avec France Télécom pour l'établissement du projet d'exécution.

Répartition des prestations

Lot VRD

- réseau extérieur :
 - * chambres de tirage
 - * fourreaux (3 PVC 42/45) en attente au droit des façades

France Telecom

- câbles depuis le domaine public jusqu'au local SRI
- connexion au réseau téléphonique

Présent lot

- grille de répartition SRI avec raccordements et repérages
- câblage entre le local SRI télécom et la limite de concession en câble de Grade 1
- câblage entre chambres de tirage et réglette générale située dans le local SRI en câble de Grade 1
- les fourreaux entre la chambre de tirage extérieur et la réglette générale dans le local SRI
- liaison entre réglette générale et réglettes de chaque palier en câble de Grade 1 (série 298)
- chemins de câbles en galerie technique
- les réglettes et la distribution aux appartements et aux locaux techniques depuis le SRI.
- le repérage selon norme France Télécom (étiquette gravée sur chaque porte)
- l'équipement complet à l'intérieur des logements
- câblage complet de la fibre optique depuis le local SRI vers chaque tableau de communication
- les fourreaux entre les gaines services généraux et le tableau de communication de chaque logement, pour les réseaux télécom

Distribution générale

La distribution générale sera réalisée depuis le local SRI rez-de-chaussée du bâtiment collectif comprenant un sous-répartiteur d'immeuble fourni par le présent lot.

La distribution secondaire sera réalisée depuis des réglettes secondaires situées à chaque niveau.

Logements

Les liaisons entre les tableaux de communication en GTL des logements et les réglettes de distribution, ainsi qu'entre la GTL et les joncteurs seront faites en câbles 4 paires de grade 2 (catégorie 6 F/UTP) posé sous fourreau ICTA 20.

Prévoir : 3 fourreaux ICTA 20 aiguillés entre chaque tableau de communication et les placards techniques

Le câblage des prises téléphoniques des logements sera effectué de manière indépendante depuis le répartiteur téléphonique dans le Tableau de Communication en G.T.L. (câblage en étoile) et réalisé avec du câble de grade 2 (catégorie 6/F/UTP)

Les tableaux de communication seront assortis au tableau de répartition d'abonné et placés juste en dessous du panneau de contrôle en GTL.

Les prises seront du type RJ45, à fixation par vis, de même modèle que l'appareillage électrique et raccordées selon la convention de câblage ci-après :

CABLES		COULEURS	CONTACTS	APPLICATIONS
Paire 3	Fil a	Gris	1	Données
	Fil b	Blanc	2	
Paire 2	Fil a	Rose	3	Données
	Fil b	Bleu	6	
Paire 1	Fil a	Orange	4	Téléphonie
	Fil b	Jaune	5	
Paire 4	Fil a	Violet	7	Télévision
	Fil b	marron	8	

Les prises téléphoniques seront systématiquement installées à côté d'une prise de courant dans les cuisines et chambres et de la prise TV / FM dans les séjours.

Les câbles seront identifiés à l'arrivée dans la gaine.

11B.2. Réseau fibre optique

Généralités

Le présent lot aura à sa charge l'ensemble du câblage Fibre Optique des bâtiments à partir des points de raccordement et de mutualisation dans les locaux et placards SRI jusqu'au DTIO dans chaque logement.

Le réseau Fibre Optique s'arrêtera dans les DTIO situés à l'intérieur des tableaux de communication des logements.

L'entreprise devra prendre contact avec l'opérateur de fibre optique pour l'établissement du projet d'exécution.

Les installations seront conformes à l'article R111-14 du CCH du 16 décembre 2011 et modifiées par l'arrêté du 17 février 2012.

Les câbles fibre optique seront conformes à la norme européenne EN 60793-2-50

Répartition des prestations

Lot VRD :

Réseau extérieur soit :

- les chambres de tirage
- 3 fourreaux PVC 42/45 (téléphone, fibre, dispo) entre réseau fibre optique, chambres de tirage et chaque bâtiment ou villa

L'opérateur du réseau fibre optique :

La connexion des fibres optiques au réseau.

Le présent lot :

- les fourreaux et chemins de câbles dans les bâtiments pour relier les emplacements techniques
- les liaisons optiques depuis le local SRI vers chaque logement
- les Points de Raccordement de chaque bâtiment
- les Points de Branchement Optique de chaque bâtiment
- les colonnes montantes de chaque bâtiment
- les liaisons entre les Points de Branchement Optique et chaque logement
- les DTIO dans le tableau de communication des logements
- la réception des installations de chaque bâtiment
- le repérage selon la réglementation fibre optique "fiche de concordance" ou "fiche de correspondance"

Principe de la distribution principale pour chaque bâtiment :**A) Point de raccordement matérialisé par 1 coffret de raccordement CR**

Le CR aura les caractéristiques suivantes :

- protection IP 41 minimum
- protection mécanique : IK 05 minimum
- connectique : SC-APC8° conforme aux normes IEC 61754-4 ET 60874-14-10
- fermeture par clé triangle 8 mm

Les fibres en attente, connectorisées, identifiées et munies de bouchons

Les documents de récolement sont laissés à disposition à l'intérieur du coffret

B) Point de branchement optique PBO avec câbles de liaisons en gaine technique d'étage selon synoptiques

Chaque PBO aura les caractéristiques suivantes :

- protection IP 43 minimum ;
- protection mécanique : IK 06 minimum
- conforme UTE C 90486
- cassettes selon nombre de points terminaux à desservir

C) 1 colonne montante Fibre entre le Coffret de Raccordement C.R. et le(s) P.B.O. réalisée en câble F.O de type B6.**Principe de la distribution secondaire pour chaque bâtiment**

Liaisons d'une fibre de type B6 (installée sous fourreau ICTA Ø 20 en dalle) depuis les P.B.O. vers les DTO installés dans les tableaux de communication de chaque logement.

Les alimentations débouchant en gaine technique de chaque logement seront bouchonnées (un bouchon à membrane adaptable en bout de fourreau) afin de limiter les infiltrations d'air.

Contrôle du câblage optique

Cette opération sera effectuée par l'installateur, conformément à l'article 7 de l'arrêté d'application du R 111-14 du CCH. Un contrôle complémentaire par un organisme extérieur est également possible.

La perte d'insertion maximale admissible entre le point de raccordement (PR) et le dispositif terminal intérieur optique (DTIO) pour une longueur d'onde de 1310 nm est de:

- 1,5 dB si la distance entre le PR et le DTIO est inférieure à 500 m ;
- 2 dB si cette distance est comprise entre 500 m et 1500 m.

Les tests doivent être effectués par le présent lot :

- sur 100 % des liens avec un crayon optique (test de niveau 1) ;
- par prélèvement sur 10 % des liens dont le DTIO le plus proche et le DTIO le plus éloigné du PR. Les mesures doivent être natives de l'équipement de test (traçabilité native) et les mesures doivent être réalisées :
 - * conformément au niveau 2 (photomètre) du guide UTE C 15-960, chapitre 8-2-3,
 - * ou conformément au niveau 3 (réflectomètre – mesure unidirectionnelle) du même guide, pour s'assurer de la pérennité de l'installation et mettre en évidence les contraintes aux courbures.

Le procès-verbal d'autocontrôle (et le cas échéant, le procès-verbal de contrôle par un organisme indépendant) doit contenir les méthodes de tests, les résultats obtenus ainsi que les conditions dans lesquelles les mesures ont été effectuées.

Le résultat des tests sera à joindre aux D.O.E.

Repérage et identification

Repérage des câbles et des fibres

Le repérage des fibres dans les câbles de colonne montante est impératif ; il sera reporté dans un document appelé « fiche de concordance » ou « fiche de correspondance » remis par l'installateur à l'organisme chargé d'établir le procès-verbal de recette puis de délivrer l'attestation de conformité de ces câblages. Ce document atteste de la conformité des câblages aux normes en vigueur. Il est joint au procès-verbal de recette et aux D.O.E. Il sera communiqué ultérieurement à l'opérateur d'immeuble par le propriétaire ou le syndicat de copropriétaires de l'immeuble.

Cette fiche de concordance donne la correspondance entre les logements et :

- les câbles de branchement,
- ou les fibres des câbles de colonne de communication,
- ou les connecteurs laissés en attente au niveau du point de raccordement.

11B.3. Télévision / FM

Les prestations au titre du présent lot comprennent :

- l'étude, la fourniture et la pose de tous les éléments constitutifs de la réception des signaux VHF, UHF, FM et satellites et de la distribution, y compris toutes sujétions de pose
- les essais et réglages
- la fourniture d'attestations COSAEL relative aux installations réalisées.

Généralités

Pour le bâtiment collectif, l'installation sera de type collective et devra permettre la réception et la distribution en BIS commuté.

Chacune des 11 villas disposera d'un ensemble d'antennes hertziennes indépendantes.

La réception concerne :

- la bande FM comprise entre 87 et 108 MHz
- la bande B III comprise entre 174 et 230 MHz (futurs radios numériques)
- les 8 multiplex numériques en modulation COFDM (TNT) dans la bande comprise entre 120 et 790 MHz (Canal 60 cenelec applicable en 2012) :
 - * **R1** : France 2 – France 3 – France 5 – France ô – LCP – LOCAL
 - * **R2** : ITELE – BFMTV – DIRECT 8 – GULLI – Virgin 17 – France 4
 - * **R3** : Canal + HD – C+ Cinéma – C+ Sport – Planète – TPS Star-Future chaîne payante
 - * **R4** : M6 – W9 – ARTE HD – Paris 1^{ère} – NT1
 - * **R5** : TF1 HD – M6 HD – France 2 HD
 - * **R6** : TF1 – LCI – Eurosport – NRJ 12 – TMC – TF6 – ARTE
 - * **R7** : Futures Chaînes Payantes – Futures Chaînes HD
 - * **R8** : Futures Chaînes
- la bande comprise entre 950 et 2150 MHz

Nota : les adaptateurs terminaux côté usager ne sont pas à la charge du présent lot

Réglémentations

Le réseau sera conforme aux normes en vigueur et précisément à :

- UTE C 90125
- UTE C 90124, règle pour la réception de la radiodiffusion
- UTE C 90123 distribution des programmes à l'intérieur des locaux de l'utilisateur
- UTE 90130 câble coaxial blindé 100 %.

Réception

Le site de réception sera installé en toiture du bâtiment collectif et de chaque logement individuel.

Pour le bâtiment collectif, les équipements de la station de tête de réception seront installés sous coffret fermé à clef en gaine services généraux, le présent lot aura à sa charge toutes les sujétions d'installation pour la mise en place de ces équipements (support, fixations, etc...)

Antennes hertziennes

Les antennes permettant la réception des programmes en UHF seront du type Lambda.

Elles seront équipées d'un circuit symétriseur non basé sur un accord en fréquences.

L'antenne VHF bande III sera du type IAGI accordée sur la demi-bande.

L'antenne choisie pour la réception des émissions radio à modulation de fréquence sera conçue pour donner satisfaction pour les 2 polarisations (H et V) des émetteurs.

Mât et dispositif de fixation

La hauteur du mât sera déterminée par les conditions de réception locale.

Il sera du type :

- fixe :
 - * acier roulé galvanisé à chaud
 - * dural étiré
- emboîtable :
 - * acier galvanisé à chaud

Prévoir toute disposition permettant leur fixation en toiture.

Pénétration dans les bâtiments

Prévoir pose de crosses métalliques \varnothing 100 en toiture du bâtiment collectif pour passage des différents câbles de réception.

Une reprise soignée de l'étanchéité sera réalisée à la pénétration dans le bâtiment. En fin d'intervention, un essai à l'eau sera réalisé en auto contrôle par le présent lot.

Prévoir toutes les sujétions complémentaires d'accès à la toiture du bâtiment et les travaux de mise en sécurité correspondants.

Traitement des signaux en sortie des antennes / station de tête

La station de tête sera apte à traiter les signaux FM, les signaux des programmes terrestres analogiques et numériques en COFOM.

Les centrales seront choisies en fonction du nombre de prises à desservir pour assurer une qualité de signal conforme à la norme NFC 90-125. Elles seront du type AMB TRIAX ou équivalent.

Pour la bande de 120 à 862 MHz :

- le filtrage se fera de façon passive avec des modules UHF et VHF distincts et une possibilité d'égalisation de 18 dB.
- l'amplification sera du type Multibandes à 5 entrées à connectique « F » ou « IEC » verrouillable sur les entrées et la sortie :
 - * 1 en FM (bande II ou bande I et II) avec un atténuateur à l'entrée ;
 - * 1 ou 2 en VHF (bande I ou/et bande III) avec un atténuateur à l'entrée ;
 - * 2 ou 3 en UHF (bande IV ou/et bande V ou/et bande IV et V) avec un atténuateur à l'entrée.

Les câbles coaxiaux et connecteur

Ils seront conformes à la norme UTE NFC 90-131 et 90-132. Les modèles choisis dépendront des calculs d'ingénieries et du site d'utilisation :

- pour les descentes d'antennes type classe A-17, 21 PatcA ou 17 PA tCPH pour les antennes hertziennes
- pour la distribution (liaison en colonnes du bâtiment) type 11, 17 ou 21 selon normes
- pour les liaisons usagers du type 21 VatCA ou 17 VatacPH

Les connecteurs seront de montage type compression.

Les amplificateurs/commutateurs

Ils seront du même type que ceux utilisés pour la centrale.

Les dérivateurs / commutateurs

Ils seront du même type que ceux utilisés pour la centrale.

L'installateur prendra à sa charge la fourniture et la mise en place des tubes IRL nécessaires au passage des câbles.

Les colonnes seront implantées dans les gaines services généraux de chaque bâtiment.

Toutes les liaisons vers les appartements partiront des équipements de distribution situés en gaines services généraux de chaque niveau en cheminant sous fourreaux dédiés.

Dans le cas où la distribution verticale emprunterait une gaine technique courants forts, le présent lot prévoira une goulotte verticale fermée de bas en haut pour la distribution de télévision.

A l'intérieur des logements, la distribution depuis le répartiteur ULB 2, 3 ou 4 sorties situé dans le tableau de communication empruntera des fourreaux encastrés dédiés.

Préconisations particulières

Les appareillages encastrés seront fixés par vis. Un essai à l'arrachement sera fait pour la réception. L'entreprise assurera une vérification systématique finale des serrages, avant réception des travaux.

11B.4. Détection de fumée en logements

Détecteur autonomes avertisseurs de fumée (DAAF)

Le titulaire du présent lot assurera la fourniture et la pose de détecteurs autonomes avertisseurs de fumée de caractéristiques suivantes :

- boîtier saillie ABS blanc de diamètre 12 cm, fixé par vis/chevilles
- signal d'alarme par impulsions sonores de niveau acoustique 75 dB à 3 mètres
- alimentation de secours par pile lithium soudée indémontable
- autonomie moyenne minimum 4 ans, garantie par le constructeur
- garantie constructeur pile : 10 ans
- certification NF EN 14.604 ; NF DAAF ; AFNOR certification NF 292
- 1 par logement
- type Finsecur Calypso ou techniquement équivalent

11B.5. Alarmes techniques

Un boîtier d'alarmes techniques sera situé dans le local entretien SOGIMA du bâtiment collectif. Il avertira sur les défauts pressostats et tension d'alimentation VMC, chaufferie, 2 cordons autorégulants, générateur photovoltaïque.

Il sera muni d'un télétransmetteur pour renvoi des défauts sur le réseau téléphonique (technologie multi-protocoles)

Au présent lot :

- les câbles, les fourreaux, les boîtiers d'alarme, le report d'alarme, les raccordements
- le voyant lumineux en services généraux

Autres lots :

- les contacts secs mis à disposition au présent lot

11C. GENERATEUR PHOTOVOLTAIQUE

11C.1. Objet

La prestation du présent lot inclut :

En base, la fourniture et mise en œuvre de kit solaire individuels 250 Wc / 1.65 m² pour chacune des 11 villas comportant les modules, les dispositifs de sectionnement et protection DC, les micro-onduleurs, les dispositifs de protection et sectionnement AC, l'intégralité du câblage.

Pour chaque villa, la production d'énergie est destinée à l'autoconsommation au sein des logements concernés sans revente de surplus.

En option plus-value, la fourniture et mise en œuvre d'un générateur photovoltaïque monté en ombrière du parking situé au Nord du bâtiment collectif comportant les modules, coffrets de protection et sectionnement AC, les câbles et chemins de câbles, les dispositifs de monitoring.

La puissance crête totale minimale du générateur est 19 kWc. Le champ de capteur doit constituer une ombrière inclinée à 8° sur une surface de 36 m x 3.5 m au dessus des places de stationnements.

La production d'énergie est destinée à l'autoconsommation dans les services généraux du bâtiment collectif avec vente du surplus à un opérateur d'énergie.

Nota : pour l'option, les fourreaux enterrés entre le tableau AC et le tableau des services généraux du bâtiment collectif sont à charge du lot VRD.

11C.2. Prestations incluses spécifiques au générateur photovoltaïque

- les études, plans, vues en coupe et élévation, dessins de détails d'ouvrages et la définition des divers ouvrages de traversée de l'étanchéité en conformité avec les prescriptions des D.T.U.
- la fourniture, le transport, le stockage, la mise en œuvre, la pose, le réglage de tous les matériaux, matériels, éléments constitutifs et ouvrages accessoires nécessaires à l'exécution des travaux conformément au C.C.T.P.
- la protection des matériels et appareils durant le chantier jusqu'à la réception
- les marquages et repérages des éléments de l'installation
- la fourniture à l'organisme de contrôle, en temps utile des plans d'implantation, des fiches techniques des matériels, schémas électriques, notes de calcul, détails des procédés de fixation et de lestage de l'installation, fiches d'autocontrôle attestant de la conformité des installations réalisées
- l'établissement de la convention d'achat de la production par l'opérateur d'énergie et du dossier de raccordement exigés par ERDF et EDF AOA, et l'assistance au Maître d'Ouvrage dans ses démarches jusqu'au raccordement définitif. Un mandat de représentation auprès de ERDF sera confié par le Maître d'Ouvrage à l'entrepreneur du présent lot

- la fourniture du Dossier des Ouvrages Exécutés comprenant :
 - * plan de récolement
 - * schémas unifilaires
 - * fiches et notices techniques des matériels mis en œuvre
 - * notes de calcul et de dimensionnement
- les attestations du CONSUEL spécifiques aux installations photovoltaïques, y compris les frais d'intervention du vérificateur agréé (au choix de l'installateur); 1 par villa + 1 pour le parc de stationnement
- la fourniture du Dossier des Interventions Ultérieures sur l'Ouvrage comprenant :
 - * notices d'utilisation et de maintenance
 - * tableau de programmation des opérations de maintenance
 - * fiches d'autocontrôle attestant de la conformité de l'installation réalisée suivant la norme NFP 03 100

11C.3. Garanties

Données du constructeur :

- capteurs : garantie de production supérieure à 20 ans ; après 10 ans de fonctionnement, la puissance unitaire des capteurs doit être égale à 90 % de la puissance lors de la mise en service ; après 20 ans, ce taux sera au moins égal à 80 %.
- onduleurs : garantie du constructeur : 10 ans (l'entrepreneur souscrita à ses frais l'extension de garantie si besoin) pour l'onduleur de l'ombrière photovoltaïque ; 20 ans de garantie pour les micro-onduleurs des kits solaires des villas

Garantie contractuelle

Pendant la période mentionnée au CCAP, l'entrepreneur aura l'obligation d'intervenir dans les 48 heures, sur simple demande, pour tout incident dû à une défectuosité de l'installation non imputable à l'utilisateur.

11C.4. Intervention sur site

Toutes les personnes intervenant lors de l'installation ou de la mise en service devront avoir suivi la formation d'installateur Quali PV.

11C.5. Conditions climatiques et charges

Les conditions climatiques du présent projet sont les suivantes :

- neige (Règles N 84) : Zone 1B
- vent (Règles NV 65) : Région IV
- zone climatique : zone H3 / E4, site exposé

11C.6. Conditions d'exécution**Qualité du matériel :**

L'entrepreneur est tenu de fournir du matériel revêtu de la marque nationale de conformité aux normes NF ou CE.

L'approbation d'un matériel ne pourra avoir pour effet de dégager l'entrepreneur de sa responsabilité.

Gestion administrative du dossier :

L'entrepreneur assistera le maître d'ouvrage dès le début de la période contractuelle d'exécution et jusqu'au raccordement de générateur au réseau ERDF, lors des démarches suivantes :

- demande de raccordement au réseau électrique public ERDF
- établissement du contrat d'achat de l'énergie produite auprès d'EDF AOA
- assistance lors des réunions techniques avec ERDF

Documents à fournir

Après la notification du marché, l'entrepreneur devra présenter un projet détaillé de l'exécution contenant les éléments suivants :

- plans de chantier indiquant la localisation des engins de levage, des aires de stockage, des zones d'intervention du personnel sur la toiture
- plans d'implantation des équipements, de calepinage des capteurs
- plans des tableaux électriques
- plan de détail de la distribution courant continu et courant alternatif
- schémas unifilaires avec indication de la nature et la section des conducteurs
- note de calcul de la production annuelle délivrée par le générateur dans ses conditions d'installation
- note de calcul de dimensionnement de la structure et des points d'ancrage (à valider par le contrôleur technique)
- plans et coupes de détails de montage des capteurs, d'étanchéité

Quinze jours avant la réception, l'entrepreneur communiquera au Maître d'œuvre :

- les fiches de contrôle courant / tension des chaînes, mesurées module par module en cours de montage- les fiches d'autocontrôle

11C.7. Liaison d'équipotentialité, parafoudres

Mise à la terre

Une liaison d'équipotentialité reliera au collecteur de terre de chaque tableau BT les éléments suivants :

- cadres métalliques des capteurs solaires
- structure métallique supportant les capteurs (ombrière)
- éléments métalliques des enveloppes des coffrets électriques
- chemins de câbles

Ce conducteur, assurant l'interconnexion des masses métalliques, sera constitué d'un conducteur de cuivre nu de section minimale 6 mm².

Sur la structure support des capteurs de l'ombrière, le conducteur sera raccordé aux éléments métalliques par des connexions boulonnées placées tous les 15 mètres. Il cheminera dans les chemins de câbles.

Protection foudre (générateur photovoltaïque de l'ombrière – option)

A charge du présent lot, la fourniture, la pose et le raccordement des éléments suivants :

- circuit DC : dans les coffrets DC et immédiatement en amont des onduleurs, des parafoudres bipolaires coordonnés de caractéristiques suivantes :
 - * tension de fonctionnement = 1.4 x tension délivrée par le secteur du champ photovoltaïque connecté au circuit concerné
 - * tension de protection = 1 200 V
 - * courant de décharge (onde 8/20) = 5 kA
 - * courant de choc (onde 10/350) = 12 kA
- circuit AC : parafoudre tétrapolaire modulaire :
 - * type 2
 - * tension de protection = 800 V
 - * courant de décharge (onde 8/20) = 5 kA
 - * courant de choc (onde 10/350) = 12 kA

11C.8. OPTION : générateur photovoltaïque en ombrière de parking

11C.8.1. Module utilisé pour l'ombrière du parking

- structure verre-tedlar
- encapsulage EVA
- cellules monocristallines
- rendement P_{captée} module / Pradiation solaire > 16 % en conditions STC
- verre anti reflet
- puissance normale surfacique à 160 Wc/m² minimum (STC)
- tolérance admission sur la valeur de puissance nominale : 3 %
- influence de la température sur la puissance nominale : ≤ 0.45 % /°C
- 1 diode by-pass intégrée par série de 36 cellules, au minimum
- cadre métallique anti corrosion
- connectique multicontact IP 54

DCE CCTP lot 11 : Electricité

- poids 12 kg/m²

Caractéristiques de mise en œuvre

- orientation sud
- inclinaison 6°
- montage sur structure métallique formant une ombrière sur la zone Sud de stationnement

Nota : afin d'illustrer les prescriptions, le dossier de consultation est établi avec 72 capteurs :

- de puissance nominale 270 Wc
- de tension au point de puissance max : 31 V
- de courant en point de puissance max : 8.8 A
- de dimension : 1.65 x 0.99 m

11C.8.2. Montage des capteurs en ombrière de parking

La structure métallique primaire supportant les modules photovoltaïques, constituée d'un ensemble de poteaux ancrés, poutre et pannes, est hors présent lot.

La structure secondaire, constituée de rails en aluminium avec laquage (teinte RAL au choix de l'architecte) et traitement contre la corrosion est incluse dans la présente prestation (nombre, dimensions et espacement à adapter par l'entrepreneur suivant le type de capteurs retenu.

Caractéristiques du système d'intégration

Les capteurs sont intégrés en couverture plane, sans jour ni ouverture, incliné à 6° au-dessus de places de stationnement. La fonction "étanchéité" du système d'intégration n'est pas requise.

Le titulaire du présent lot fournira et mettra en œuvre tous les éléments suivants de ce système de montage, notamment :

- supports de montage en aluminium laqué, sans bac de protection en face arrière
- système de pose en acier galvanisé prélaqué ou aluminium prélaqué :
 - * de rails de fixation de base
 - * de pattes de fixation
 - * de bandes de rives avec retombées (haut et bas de versant)
 - * d'une visserie inox
 - * de tôles d'étanchéité laquées, inférieures, supérieures, latérales et inter capteurs en aluminium

Avant la mise en œuvre, les procédés retenus pour la structure et les fixations devront être validés par le bureau de contrôle.

Le titulaire du présent lot aura à sa charge la fourniture de parecloses et bandes de rives en périphérie du champ capteurs (teinte RAL au choix de l'architecte).

Le plan d'ossature secondaire sera soumis à validation du Maître d'œuvre.

11C.8.3. Cheminements

En sous face de capteur, les câbles chemineront sous chemins de câbles (tôle pleine) en acier galvanisés et fixés à la structure primaire. Le modèle de chemin de câble sera soumis à validation du Maître d'œuvre.

A l'extérieur, ils chemineront sous fourreaux enterrés (tranchées, fourreaux enterrés hors lot)

11C.8.4. Réseaux primaires DC

La chute de tension maximale admise entre le module le plus éloigné et les bornes amont de l'onduleur auquel celui-ci est connecté n'excédera pas 2 %, calculée à une température ambiante de 70 °C.

A charge du présent lot, la fourniture, la pose et le câblage des réseaux primaires DC, assurant le transport de l'énergie entre les modules photovoltaïques et les coffrets de couplage.

Les connexions des chaînes seront effectuées par connectique type MC. Les jonctions seront arrimées sur chemin de câbles.

Répartition par chaîne proposée

- 3 chaînes de 22 capteurs (entrée A)
- 1 chaîne de 6 capteurs (entrée B)

Dimensionnement des câbles

Les câbles utilisés pour les réseaux de chaînes et de groupe seront de type unipolaire double isolation. Leur dimensionnement sera conforme au § 7.1.1. du guide UTE C 15-712 avec une section minimale de 4 mm² sur les chaînes.

La connectique sera multi contact IP54 classe II débrochable.

Les circuits des polarités + et - seront identifiés au droit du coffret par des bagues de couleurs différentes.

Ils suivront le même cheminement sur chemins de câbles ou en face arrière des modules.

Protection électrique des chaînes

A charge du présent lot, la fourniture, la pose et le raccordement de fusibles de protection sur chacune des deux polarités lorsque 3 chaînes ou plus sont raccordées au même onduleur.

Ils seront de caractéristiques suivantes :

- appareillage modulaire disjoncteur
- technologie courant continu
- bipolaire
- calibre selon § 7.1.1. du guide UTE C 15.712

Ces protections seront placées dans les coffrets de couplage décrits ci-après et comporteront une étiquette imprimée et plastifiée mentionnant clairement le numéro de la chaîne.

Caractéristiques fonctionnelles des coffrets DC

Le titulaire du présent lot aura à sa charge, la fourniture, la pose de coffrets de caractéristiques suivantes :

- enveloppe IP55 / IK09
- pose des borniers et protections sur rail DIN séparés
- identification des conducteurs par bagues numérotées au niveau des borniers
- interrupteur de coupure des circuits DC par déclenchement de l'arrêt d'urgence placé en local vélos
- tenue à l'essai au fil incandescent : 750 °C
- pénétration des circuits sur presse-étoupe
- porte pleine opaque portant une étiquette gravée collée mentionnant le numéro du coffret et la référence de l'onduleur auquel il est associé
- support de fixation murale et accessoires

Les coffrets de couplage abriteront :

- les borniers de mise en parallèle des chaînes
- l'interrupteur sectionneur placé sur les liaisons principales DC, les disjoncteurs de protection des chaînes décrites précédemment
- les parafoudres

Ils seront placés en coffret IP55 / IK09 fermant à clé, en armoire dédiée dans le local 2 roues.

Interrupteur ligne principale DC

Immédiatement en amont de chaque onduleur et à proximité directe de celui ci, le titulaire du présent lot réalisera la fourniture, la pose et le raccordement d'un interrupteur sectionneur DC placées en local TGBT de caractéristiques suivantes :

- technologie DC
- coupure bipolaire de toutes les chaînes reliées

11C.8.5. Onduleurs

La conversion de l'énergie en courant alternatif sera assurée par des onduleurs de caractéristiques suivantes :

- tension de sortie : 230 V
- fréquence : 50 Hz \pm 0.1 %
- rendement à Pnominale supérieur à 93.5 % (calculé selon la norme européenne)
- facteur de puissance > 0.97
- synchronisation au réseau en amplitude, phase et fréquence sur la plage 49 Hz - 50.5 Hz
- déconnexion automatique sur absence réseau DIN VDE 0126
- signalisation des défauts suivants :
 - * défaut onduleur
 - * défaut réseau
 - * défaut isolement

- fixation murale ou sur socle
- conditionnement IP65
- marquage CE
- localisation : placard technique local vélos

Nota : le titulaire du présent lot pourra proposer des matériels de gamme, de puissance et de nombre de son choix à condition de respecter les caractéristiques ci-dessus.

Caractéristiques utilisées pour l'établissement du dossier de consultation des entreprises :

- tension maximale circuit ouvert : 1 000 V
- plage de tension DC MPPT : 320 V – 800 V
- courant d'entrée : A/B : 33A
- puissance maximale d'entrée DC : 20 000 W
- puissance nominale de sortie AC : 20 000 W
- tension de sortie : 400 V
- courant de sortie maximale : 29A
- nombre : 3
- type SMA Sunny Tripower 20 000 TL

La tension de fonctionnement d'une chaîne sous un ensoleillement de 1 000 W/m² à 70 °C de température ambiante sera supérieure d'au moins 20 % à la valeur minimale de la tension de fonctionnement de l'onduleur dans la plage MPPT. Le nombre d'onduleurs et leurs puissances seront déterminés de manière à ce que le rapport de l'intensité sur la phase la plus chargée et celle la moins chargée soit inférieur à 1.6.

11C.8.6. Système électrique courant alternatif

La chute de tension maximale admise sur les circuits assurant le transport de l'énergie depuis les bornes aval de l'onduleur le plus éloigné jusqu'à la limite de concession est 1%.

Liaisons primaires AC

A charge du présent lot, la fourniture, la pose et le câblage des liaisons en sortie de chaque onduleur vers un coffret de couplage AC (câble R2V).

La valeur d'intensité utilisée pour le dimensionnement sera supérieure ou égale à 1.2 x courant maximal en sortie de l'onduleur.

Pour chaque liaison onduleur - coffret de couplage AC, le titulaire du présent lot réalisera la fourniture, la pose et le raccordement d'un disjoncteur muni d'un DDR 30 mA.

Couplage AC et liaison principale ACCoffret de couplage

A charge du présent lot, la fourniture, la pose et le raccordement du tableau basse tension AC.

Caractéristiques du coffret :

- enveloppe et fond métallique
- montage des borniers et modules sur rail DIN
- conducteurs identifiés par bagues numérotées au niveau du bornier
- plastrons en face avant
- IP 55 / IK 08
- pénétration de câble sur presse-étoupes
- porte pleine métallique avec serrure
- étiquettes gravées collées mentionnant l'affectation des équipements et circuits

Liaison principale AC

A charge du présent lot, la fourniture, le câblage et le raccordement en tableau services généraux de la liaison U1000 R2V (cheminement sous fourreaux enterrés mis à disposition par le lot VRD).

Organes de protection et de coupure

A charge du présent lot, la fourniture, la pose et le raccordement :

- d'un disjoncteur de protection de la liaison principale (AGCP) :
 - * sous agrément HN
 - * de calibre supérieur à l'intensité maximale délivrée par l'ensemble des onduleurs
 - * muni d'un dispositif différentiel résiduel 1 300 mA
 - * avec auxiliaire MX pour ouverture par activation du boîtier AU en face avant du tableau AC
 - * monté dans le coffret en aval des coffrets de couplage
- d'un interrupteur sectionneur général AC :
 - * de calibre supérieur ou égal à celui du disjoncteur général
 - * à coupure certaine
 - * coupure visible
 - * verrouillable en position ouverte
 - * tenue au franchissement 5 kV

11C.8.7. Comptage et raccordement au réseau ERDF

La configuration retenue est l'autoconsommation avec revente de surplus à l'opérateur d'énergie dans le cadre d'une installation neuve.

Le mode de raccordement sera le branchement triphasé de type 1 souterrain avec dispositif de sectionnement encastré.

Le câble de dérivation individuelle assurant la liaison entre le sectionneur et le CCPI (coffret C400 et fourreaux fournis par le lot VRD) sera fourni et mise en œuvre par le présent lot.

11C.8.8. Report d'informations

Le titulaire du présent lot aura à sa charge la fourniture, la pose et le raccordement des éléments suivants.

Il réalisera également les câblages nécessaires à l'alimentation et la communication de ces équipements.

Panneau didactique

Un panneau d'affichage électronique de dimensions 70 x 50 cm IP65/IK08 permettra au bâtiment de connaître en temps réel les informations suivantes :

- puissance instantanée
- énergie produite
- masse de CO₂ rejeté évitée

Il comportera en arrière plan une infographie personnalisée du bâtiment figurant :

- une photo du bâtiment
- un schéma décrivant de manière simple le fonctionnement d'une installation photovoltaïque raccordée au réseau
- la surface de capteurs
- la puissance installée

Ce panneau au droit du local à vélos et alimenté depuis le tableau AC fourni par le présent lot

Report sur boîtier alarme technique

Le présent lot mettra à disposition du lot C/V/C les contacts secs sur les onduleurs, pour report sur le boîtier d'alarmes techniques des informations suivantes :

- défaut onduleur
- défaut isolement

La prestation comprend également la fourniture et la pose d'un compteur d'énergie modulaire triphasé de classe 1, avec afficheur en face avant et bornier de report d'impulsions (poids d'impulsion 100 Wh).

11C.9. Kits solaires individuels

La prestation du présent lot inclut, pour chacun des 11 logements individuels, la fourniture et mise en œuvre d'un kit solaire individuel de caractéristiques suivantes :

- module photovoltaïque :
 - * surface totale 1.6 m²
 - * L x l x P = 1.65 x 0.99 x 0.042 m
 - * garantie de production 90 % à 10 ans, 80 % à 25 ans
 - * garantie produit 20 ans par le constructeur
 - * verre antireflet épaisseur 35 mm
 - * 250 Wc
 - * boîte de raccordement IP65 avec 3 diodes by-pass
 - * connectique MC4
 - * résistance à l'impact de grêle diamètre 25 mm à 83 km/h
 - * fabrication française
 - * certifié IEC 61.215, 61.730-1, 61.730-2
 - * câblage et connectique MC4 sur onduleur
 - * rail métallique et support pour fixation aux ouvrages de maçonnerie suivant plan de l'architecte
- bac lesté pour pose et fixation capteur :
 - * adapté à la pose sur toiture terrasse
 - * sans attache sur le revêtement d'étanchéité
 - * bac en plastique recyclé
 - * inclinaison 15°
 - * format paysage
 - * garantie 10 ans
 - * rails alu, visserie et accessoires de fixation à charge du présent lot
 - * lestage par sacs de sable ou blocs d'aggloméré à charge du présent lot (note de calcul du lest à charge de l'entrepreneur, à l'attention du contrôleur technique)
 - * type Renusol Console ou équivalent
- micro-onduleur plug and play (type Clipsol BDL 250) :
 - * puissance maximale admissible 285 W
 - * tension d'entrée maximale 60 V-DC
 - * place de tension de fonctionnement 22-55V DC
 - * courant de court-circuit 1A
 - * courant nominal 1.1A
 - * protection contre court-circuit, surcharge, anti-ilotage, inversion de polarités intégrées
 - * cordons DC avec connectique MC4
 - * degrés de protection IP67
 - * interconnection AC série / parallèle et bouchon de terminaison
 - * témoin de fonctionnement
 - * déconnexion automatique réseau DIN VDE V0-126
- mise à la terre interconnectée DC / AC par tresse de cuivre 10 mm²
- câble 3G 2.5 mm² cheminant sous fourreau, sous dallage entre micro-onduleur et GTL
- protection AC sur disjoncteur différentiel intégré dans le GTL de chaque logement
- sous-compteur d'énergie monophasé modulaire avec afficheur en face avant (report sur afficheur consommations)

