

**SERVICE D'INFRASTRUCTURE DE LA DÉFENSE
SID SUD-EST / SOUS-DIRECTION INVESTISSEMENT
Bureau Maitrise d'Œuvre de Montpellier**

ORANGE (84) – Quartier Bonnet d'Honnieres – BA 115

Travaux préalables à la construction
de deux nouveaux bâtiments

COSI 448 607 – SID SE 26 051

LOT 2 : ÉLECTRICITÉ

SOMMAIRE

1	PRÉSENTATION DE L'OPÉRATION.....	4
1.1	OBJET DE L'OPÉRATION	4
1.2	HISTORIQUE – CONTEXTE GÉNÉRAL.....	4
1.2.1	<i>Diagnostics et travaux préalables</i>	<i>4</i>
1.2.2	<i>Situation géographique.....</i>	<i>4</i>
1.2.3	<i>Conditions climatiques</i>	<i>5</i>
1.2.4	<i>Archéologie</i>	<i>6</i>
1.3	ÉTENDUE DES TRAVAUX	6
1.3.1	<i>Obligation du titulaire</i>	<i>6</i>
1.3.2	<i>Connaissance des lieux.....</i>	<i>6</i>
1.3.3	<i>Limite de prestations.....</i>	<i>6</i>
1.3.4	<i>Respect des normes.....</i>	<i>7</i>
2	TRI DES DÉCHETS	8
3	OBLIGATIONS DE L'ENTREPRENEUR	10
3.1	GÉNÉRALITÉS.....	10
3.2	ÉTUDES ET DOCUMENTS A FOURNIR	11
3.2.1	<i>Avant exécution des travaux :</i>	<i>11</i>
3.2.2	<i>Essais et contrôles</i>	<i>11</i>
3.2.3	<i>Fin de chantier.....</i>	<i>11</i>
3.3	TRAVAUX PRÉPARATOIRES.....	12
3.3.1	<i>Reconnaissance des réseaux concessionnaires existants</i>	<i>12</i>
3.3.2	<i>Reconnaissance des réseaux privés existants</i>	<i>12</i>
3.3.3	<i>Implantation des ouvrages.....</i>	<i>13</i>
3.3.4	<i>Terrassements</i>	<i>13</i>
3.3.5	<i>Coffrets de chantier.....</i>	<i>14</i>
4	CONTINUITÉ DE SERVICE.....	14
4.1	GÉNÉRALITÉS.....	14
4.2	ENERGIE DE SECOURS	15
5	POSTE DE TRANSFORMATION.....	16
5.1	GÉNÉRALITÉS.....	16
5.2	<i>Travaux de terrassement et de gros oeuvre</i>	<i>17</i>
5.3	<i>Caractéristiques du nouveau poste de transformation</i>	<i>17</i>
5.4	<i>Réhausse du poste de transformation et accessoires</i>	<i>19</i>
5.5	ÉQUIPEMENTS TECHNIQUES DU POSTE DE TRANSFORMATION	20
5.5.1	<i>Transformateur</i>	<i>20</i>
5.5.2	<i>Cellules HTA et accessoires.....</i>	<i>23</i>
5.5.2.1	<i>Cellules interrupteurs manuelles motorisables</i>	<i>23</i>
5.5.2.2	<i>Cellule interrupteur fusible</i>	<i>24</i>
5.5.2.3	<i>Cellule comptage.....</i>	<i>24</i>
5.5.2.4	<i>Cellule protection générale double sectionnement</i>	<i>24</i>
5.5.2.5	<i>Cellule disjoncteur simple sectionnement motorisable</i>	<i>25</i>
5.5.2.6	<i>Verrouillage</i>	<i>25</i>

5.5.2.7	Extrémités des câbles HT	25
5.5.3	Sources Auxiliaires 48Vcc	25
5.5.4	Sources secours	26
5.6	INSTALLATIONS BT DANS LE POSTE DE TRANSFORMATION.....	27
5.6.1	TGBT.....	27
5.6.1.1	Caractéristiques.....	27
5.6.2	Caractéristiques des tableaux :	28
5.6.3	Caractéristiques de l'alimentation BT :	30
5.6.4	Circuits basse tension du poste HTA, alimentés depuis le TGBT.....	31
5.6.5	Terre du poste HTA.....	31
5.6.6	Coupure électrique d'urgence du poste HTA.....	32
5.6.7	Circuits BT et canalisations du poste HTA	32
5.6.8	Ventilation mécanique du poste HTA	32
5.6.9	Bloc Autonome Portable d'Intervention (BAPI)	33
6	TRAVAUX DE DEPOSE / REPOSE DE CABLES D'ALIMENTATION.....	33
7	GESTION TECHNIQUE ENERGETIQUE (GTE).....	33
7.1	Liaisons de fibre optique (FO)	34

1 PRÉSENTATION DE L'OPÉRATION

1.1 OBJET DE L'OPÉRATION

L'opération consiste en la réalisation des prérequis électriques, afin de permettre le raccordement futur de deux bâtiments d'hébergement et un bâtiment multi-activités sur le quartier Bonnet d'Honnieres à ORANGE.

Les travaux à réaliser par l'entreprise au titre du présent lot concernent, sans que la liste ne soit limitative :

- Le remplacement du poste de transformation du quartier.
- Le remplacement de tous les équipements du poste de transformation.
- Les terrassements nécessaires à l'implantation du nouveau poste.
- La réalisation du système de fondations pour la mise en place de la réhausse du poste de transformation (zone inondable au PPRI).
- Les travaux nécessaires au raccordement des divers bâtiments et ouvrages (existants et futurs bâtiments 002 et 003), alimentés par le poste de transformation.
- Le tirage des câbles courants-forts et courants-faibles, dans les nouveaux réseaux de VRD créés par le lot n°01. Tout déplacement nécessaire des câbles, afin de respecter le nouveau cheminement des réseaux sur les nouvelles chambres de tirage posées par le lot n° 01, sont à la charge du présent Titulaire (ex : ceux qui alimentent les bâtiments 105-106 et 001, ou encore celui de l'éclairage public du parking ouest).

Lors du raccordement des câbles d'alimentation des divers ouvrages, sur le nouveau TGBT du poste de transformation, le titulaire sera tenu de rajouter les longueurs de câbles manquantes et nécessaires pour le bon fonctionnement des installations (voir article 6).

1.2 HISTORIQUE – CONTEXTE GÉNÉRAL

1.2.1 *Diagnostics et travaux préalables*

Le site a fait l'objet de plusieurs diagnostics afin de bien appréhender l'ensemble des infrastructures existantes.

Les diagnostics intéressant les travaux du présent lot, inclus comme annexes des dispositions générales du marché, sont :

- Le relevé topographique
- La géo-détection des réseaux

Les travaux de démolition des bâtiments 002 et 003 sont prévus dans le LOT 1 du présent appel d'offre.

1.2.2 *Situation géographique*

Le Quartier Bonnet d'Honnieres se situe au cœur de la ville d'ORANGE accessible par l'avenue Maréchal Foch (N7) et la rue de Châteauneuf.

L'accès chantier devra se faire exclusivement par la rue Châteauneuf. Cette rue étant à accès limitée au véhicule de 3.5 tonnes, le titulaire devra réaliser une demande auprès de la mairie afin d'avoir une autorisation temporaire d'accès à des véhicules supérieurs durant la phase de travaux.

Cette demande devra être initiée au plus vite dès le début de la période de préparation.



Figure 1 implantation de la zone des travaux

1.2.3 Conditions climatiques

La station Météo France de référence la plus proche du projet est celle d'Orange (84).

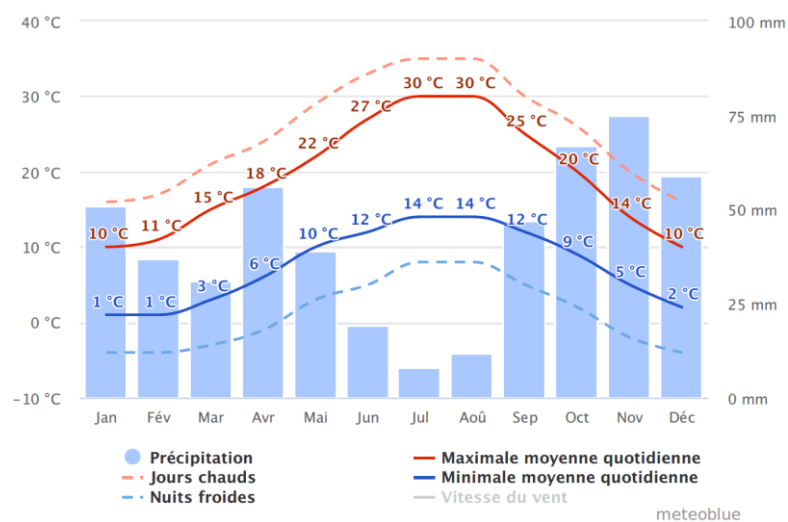


Figure 2 températures et précipitations moyennes (source météoblue)

La pluviométrie enregistrée est plus importante durant les mois de septembre à janvier et faible durant l'été.

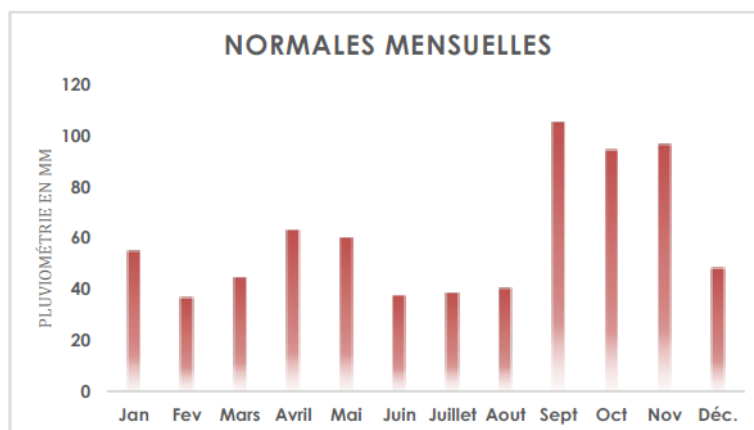


Figure 3 précipitations mensuelles moyennes entre 1948 et 2022 (source : Géotec & Météo France)

1.2.4 Archéologie

Aucune entité archéologique n'est inventoriée dans la zone du projet.

Néanmoins, tout projet reste soumis à la législation sur les découvertes archéologiques fortuites (loi du 17/01/2001 relative à l'archéologie). Ainsi, **toute découverte archéologique lors des travaux devra être immédiatement déclarée au Service Régional de l'Archéologie.**

1.3 ÉTENDUE DES TRAVAUX

1.3.1 Obligation du titulaire

L'entreprise devra exécuter, comme étant compris dans leur forfait sans exception ni réserve, tous les travaux indispensables au parfait achèvement des ouvrages, et ce, quelles que soient les quantités d'ouvrages qu'elles auront énoncées dans leurs offres.

Aucune omission dans la description d'un ouvrage ne pourra être invoquée par l'entreprise pour ne pas le réaliser dans sa totalité. Toute erreur, omission, non concordance avec les pièces écrites et/ou dessins devront être signalées par écrit au Maître d'œuvre qui fera si nécessaire les rectifications utiles. En cas de doute, il en réfèrera immédiatement à la maîtrise d'œuvre et devra signaler les modifications qu'il croira utile d'apporter. L'entrepreneur apportera tous les renseignements complémentaires sur tout ce qui lui semblera douteux ou incomplet.

1.3.2 Connaissance des lieux

Par le fait d'avoir remis son offre, l'entreprise est réputée :

- S'être rendue sur les lieux où doivent être réalisés les travaux ;
- Avoir pris connaissance de la nature et de l'emplacement de ces lieux et des conditions générales et particulières qui y sont attachées ;
- Avoir pris parfaite connaissance des possibilités d'accès, d'installations de chantier, de stockage, de matériaux, des disponibilités en eau, en énergies, ... ;
- Avoir pris tous renseignements concernant d'éventuelles servitudes ou obligations.

En résumé, l'entreprise est réputée avoir pris connaissance des lieux et de toutes les conditions pouvant en quelque manière que ce soit exercer une influence sur l'exécution et les délais, ainsi que sur la qualité et les prix des prestations à réaliser.

Le titulaire ne pourra arguer d'ignorances quelconques à ce sujet pour prétendre à des suppléments de prix ou à des prolongations de délais. Par cette approche préalable de reconnaissance, l'entreprise est avertie de la nature des infrastructures. Toutes précautions adéquates seront anticipées en conséquence par l'entreprise et de sa propre initiative pour cette démarche.

1.3.3 Limite de prestations

Sont incluses dans le présent lot :

- La démolition du poste de transformation actuel et la mise en place du nouveau.
- Les travaux de terrassement et de création des fondations en gros-œuvre, pour la mise en place du nouveau poste de transformation.
- La remise en état des surfaces et terrassements, remblaiement des tranchées suite à la création du nouveau poste de transformation.

Sont à la charge du lot 1 - démolition / VRD :

- La démolition du bâtiment 0002.
- La démolition du bâtiment 0003.
- La dépose des réseaux obsolètes.
- La réalisation des réseaux en attente (chambres de tirage et fourreaux).
- La réalisation d'une plateforme pour l'accueil des deux nouveaux bâtiments.
- Le traitement des déchets de l'ensemble des ouvrages non réemployés sur site.
- La remise en état des surfaces et terrassements, remblaiement des tranchées suite à la pose des réseaux.

1.3.4 Respect des normes

L'entrepreneur du présent lot est tenu de respecter les lois, décrets, arrêtés et règlements administratifs qui s'appliquent à ces travaux ainsi que les normes et documents qui régissent techniquement les travaux objet du présent CCTP.

Textes législatifs et réglementaires (liste non exhaustives) :

- Code de la Santé Publique
- Code du Travail
- Code de l'environnement
- Avis techniques
- Agréments européens

Réseaux et installations électriques :

- NF C15-100-00 (décembre 2002) : Installations électriques à basse tension + Mise à jour (juin 2005) + Amendement A1 (Août 2008) + Amendement A2 (novembre 2008) + Amendement A3 (février 2010) + Amendement A4 (mai 2013) + Amendement A5 (juin 2015) (Indice de classement : C15-100-00) ;
- NF C14-100 (février 2008) : Installations de branchement à basse tension + Amendement A1 (mars 2011) + Amendement A2 (août 2014) + Amendement A3 (mars 2016) (Indice de classement : C14-100) ;
- NF C17-200 (septembre 2016) : Installations électriques extérieures (Indice de classement : C17-200) ;
- NF C18-510 (janvier 2012) : Opérations sur les ouvrages et installations électriques et dans un environnement électrique - Prévention du risque électrique + Amendement A1 (février 2020, 2ème tirage décembre 2020) (Indice de classement : C18-510) ;
- NF EN 60529 (octobre 1992) : Degrés de protection procurés par les enveloppes (code IP) + Amendement A1 (juin 2000) + Amendement A2 (mai 2014) (Indice de classement : C20-010) ;
- XP C32-322 (septembre 2014) : Conducteurs et câbles isolés pour installations - Câbles rigides isolés au polyéthylène réticule sous gaine de protection en polychlorure de vinyle, armés - séries U-1000 RVFV et U-1000 ARVFV (Indice de classement : C32-322) ;
- NF EN 62262 (avril 2004) : Degrés de protection procurés par les enveloppes de matériels électriques contre les impacts mécaniques externes (code IK) ;
- NFC 13-100 : postes de livraison alimentés par un réseau de distribution publique HT ;
- NFC 13-200 : Règles de conception, d'installation et d'exploitation des réseaux de distribution publique HT.

2 TRI DES DÉCHETS

La production des déchets du chantier doit être gérée dans le respect du dispositif légal et réglementaire et selon un triple objectif : protection de l'environnement et de la santé, amélioration des résultats économiques et valorisation de l'image du chantier.

Il est notamment interdit :

- D'abandonner des déchets, les faire tomber sur les voies publiques.
- De brûler des déchets.
- De les déposer dans des installations non prévues à cet effet.

Conformément à la réglementation, le titulaire du marché prendra toutes les dispositions nécessaires pour limiter les quantités de déchets des catégories les plus impactantes pour la santé et l'environnement. Elle prendra également toutes les mesures nécessaires pour effectuer le tri à la source et ne pas mélanger les déchets dangereux entre eux ou les déchets non dangereux. Les mesures préventives lors de la dépose des matériaux ou des équipements dangereux doivent être prises, notamment pour conserver leur intégrité, ainsi que lors du stockage et de l'évacuation des déchets en découlant.

L'entreprise devra réaliser un tri rigoureux et l'évacuation aux décharges correspondantes de tous les déchets relatifs aux travaux de curage.

Le titulaire devra tenir compte de l'ensemble des normes et règles en vigueur à la date de la remise de l'offre et notamment :

- Principaux textes français de réglementation environnementale visant les entreprises.
- Loi n° 75-633 du 15 juillet 1975 relative à l'élimination des déchets et à la récupération des matériaux, complétée par la loi n° 92-646 du 13 juillet 1992.
- Décret n° 94-609 du 13 juillet 1994 relative aux déchets d'emballage dont les détenteurs ne sont pas les ménages.
- Loi n°61-842 du 2 août 1961 et 92-646 du 13 juillet 1992 en ce qui concerne l'interdiction de brûler les déchets sur les chantiers.

Il est rappelé l'interdiction d'abandonner ou d'enfouir des déchets quels qu'ils soient (même inertes) dans l'enceinte du chantier.

Toutes les entreprises intervenantes devront obligatoirement trier tous leurs déchets, issus de l'ensemble des prestations nécessaires à la bonne réalisation des ouvrages décrits, tels que démolitions, percements, rebuts, emballage, etc., suivant leur catégorie (DIS, DMA, inerte et de leur sous famille éventuelle) avant de les stocker aux emplacements (bennes, points de stockage ou autre) qui lui seront indiqués par le titulaire du marché du lot 01.

La répartition des types de déchets respectera à minima les trois groupes suivants :

- Déchets dangereux (DIS)
- Déchets ménagers et assimilés (DMA)
- Déchets inertes.

Cette liste n'étant pas exhaustive, elle pourrait nécessiter des tris supplémentaires liés à l'élimination ou la revalorisation de certains déchets.

Afin d'assurer la traçabilité réglementaire des déchets issus du présent marché, la dématérialisation des bordereaux de suivi des déchets issus du présent marché, qu'ils soient dangereux, polluants organiques persistants ou non dangereux, est assurée via l'utilisation de l'outil numérique gratuit « Trackdéchets » (<https://trackdechets.beta.gouv.fr/>), développé par le Ministère de la Transition Ecologique.



Le titulaire s'assure de la création des bordereaux de suivi de déchets (BSD) via Trackdéchets. Ces BSD sont créés soit par le titulaire, soit par le transporteur. Le titulaire s'assure que les BSD sont générés à minima dix (10) jours avant l'enlèvement des déchets.

Dès création du document, le titulaire en informe par courriel l'Acheteur (=producteur).

Pour validation sur Trackdéchets, le titulaire transmet en amont les BSD au format PDF par mail au chargé d'affaire du BMO et en copie à l'adresse suivante, pour validation :
sid-sud-est-di-pmo-mpr-bsd.trait.fct@intradef.gouv.fr

Les entreprises de transport, collecte et traitement des déchets non dangereux, intervenant au profit du titulaire, sont obligatoirement inscrites sur Trackdéchets.

Les informations relatives à l'Acheteur (=producteur) sont les suivantes :

SIRET :13000190200274
SID SUD-EST - BP97423
69347 Lyon Cedex 07

Les BSD et BSDA sont nommés selon le modèle suivant :

« BMO MPR - 840087001N –

Travaux préalables à la construction de deux nouveaux bâtiments – COSI n° 448 607 ».

L'Acheteur transmet au titulaire les codes et numéros concernés lors de la première réunion après notification du marché. Lorsque les BSD sont créés par le transporteur, le titulaire fait sien de fournir à celui-ci les informations relatives aux déchets (codes, quantités estimées, n° de certificat d'acceptation préalable, etc.).

Les informations relatives au chantier sont les suivantes :

ORANGE (84) – Quartier Bonnet d'Honnieres – BA 115
Travaux préalables à la construction de deux nouveaux bâtiments

En cas d'impossibilité de création d'un BSD deux (2) jours avant l'enlèvement prévu, le Titulaire s'assure que son transporteur dispose d'un outil informatique (tablette, smartphone) permettant la signature in situ.

En cas de manquement, le Titulaire encourt les pénalités prévues à l'article 4.3. du CCAP.

3 OBLIGATIONS DE L'ENTREPRENEUR

3.1 GÉNÉRALITÉS

Tous les travaux devront être exécutés selon les règles de l'art, avec toute la perfection possible et selon les meilleures techniques et pratiques en usage.

Les prestations à la charge du titulaire dans le cadre du présent lot comprendront :

- Les études d'exécution comprenant l'établissement des notes de calcul et des plans d'exécution, la réalisation des études de détail et, d'une manière générale, l'établissement de tous les documents nécessaires à la réalisation des travaux, à la construction des ouvrages de génie civil notamment ceux mentionnés sur les plans ;
- Tous les dispositifs nécessaires pour la sécurité et d'hygiène du personnel travaillant sur chantier ;
- La protection des ouvrages environnants susceptibles d'être endommagés lors de l'exécution des travaux de chantier (arbres, mobiliers urbains, réseaux ou ouvrages appartenant aux concessionnaires ou aux administrations), y compris leurs fondations.
Un piézomètre a été mis en place le 01/02/2026 à l'est du bâtiment 003, et restera sur site pendant un an à compter de cette date. Le titulaire veillera à son maintien et à sa protection en tout temps, que ce soit pendant la phase de période de préparation, pendant l'exécution des travaux, et jusqu'à la livraison des ouvrages ;
- La surveillance et la protection des ouvrages et des réseaux divers souterrains existants. La protection des conduites d'eau en service à proximité immédiate des travaux ;
- Les sondages de reconnaissance préalables pour vérifier les emplacements exacts des ouvrages et des réseaux existants situés à proximité des travaux à réaliser ainsi que les sondages complémentaires pour fondations ou autres, si nécessaire ;
- La fourniture, le transport et la mise en œuvre des remblais nécessaires au remblaiement des fouilles et le compactage ;
- La mise en œuvre, si nécessaire, de dispositifs de busages, pompes et ouvrages de déviations des eaux ;
- Les tests de fonctionnement des équipements (y compris recettes intermédiaires en usines sur site et en fonctionnement dynamique) et les étalonnages de capteurs ;
- Les essais et contrôles internes (autocontrôle) ;
- Les vérifications et contrôle réglementaires des installations (PV à fournir) ;
- L'établissement et la fourniture des plans de récolement dans les délais prescrits.

La localisation précise des travaux est fixée dans les pièces graphiques du présent dossier (voir DG).

3.2 ÉTUDES ET DOCUMENTS A FOURNIR

3.2.1 Avant exécution des travaux :

Avant le démarrage des travaux, le titulaire fournira tous les plans d'exécution.

Les études techniques et plans d'exécution ainsi que l'établissement des divers dessins de détail nécessaires à l'exécution des travaux incombent au titulaire du présent marché.

Les études et plans d'exécution seront commencés dès la période de préparation du chantier. Ils seront mis au point au cours de réunions de coordination. Des plans de synthèse sont à prévoir.

Les différentes pièces seront fournies au maître d'œuvre pour visa.

Les ouvrages ne pourront être exécutés sur place qu'après visa par le maître d'œuvre des documents remis par le titulaire.

Le titulaire fournira les documents suivants :

- Le planning détaillé d'intervention ;
- Notes de calcul de dimensionnement du poste de transformation ;
- Les notes de calcul du système de fondations et moyens de fixation de la réhausse du poste de transformation ;
- Plans de détail et méthode constructive du nouveau poste de transformation ;
- Le schéma électrique de tous les équipements du nouveau poste de transformation ;
- Le plan d'implantation des matériels dans le poste de transformation (cellule HT, protections, transformateur, TGBT, moyens d'accès client et ENEDIS, etc...) ;
- Les fiches techniques des produits ;
- Les fiches de mises en services ;
- Les PV de vérification électrique ;
- etc...

S'il est dérogé aux dispositions prévues aux plans, le titulaire sera tenu de présenter au maître d'œuvre, au moins 8 jours avant les travaux, les plans d'exécution des ouvrages qu'il projette.

De plus, il devra faire toutes les démarches utiles à l'obtention auprès des administrations et services qualifiés, de toutes les autorisations nécessaires à la réalisation de leurs travaux et de se conformer, à leurs frais, risques et périls, à tous les règlements (hygiène, sécurité, voirie...) en vigueur.

3.2.2 Essais et contrôles

Le titulaire devra réaliser toutes les vérifications et contrôles nécessaires à la mise en service du poste de transformation.

3.2.3 Fin de chantier

Le titulaire réalisera les dossiers de recouvrements des travaux, conformes à l'exécution. Il les fournira à la date de réception des travaux et les soumettra au visa du maître d'œuvre.

Les plans seront établis sur les fonds de plans informatiques format DWG/DGN compatible MicroStation (ou AutoCAD version avant 2010). **Le contenu détaillé du Dossier des Ouvrages Exécutés (DOE) fait l'objet d'une notice explicative en annexe des Dispositions Générales du marché.**

3.3 TRAVAUX PRÉPARATOIRES

Le titulaire prendra possession du terrain dans l'état où il se trouve. Il devra faire toutes les réserves qu'il juge utile à ce moment et les soumettre au maître d'œuvre pour arbitrage. Après cette prise de possession, aucune réclamation ne sera admise.

3.3.1 *Reconnaissance des réseaux concessionnaires existants*

Le titulaire réalisera, à sa charge et à ses frais, les enquêtes préalables auprès des concessionnaires habituels.

D'une manière générale, le titulaire reconnaîtra avoir pris connaissance auprès des services publics du concessionnaire, de l'emplacement de tous les réseaux aériens et souterrains affectés par les travaux et avoir tenu compte dans ses prix, de toutes les sujétions que ces réseaux pourront lui occasionner.

Le titulaire sera responsable envers les tiers, des accidents qui pourraient survenir du fait de ses travaux à proximité des conduites, lignes ou supports.

Il ne saurait se prévaloir, à l'encontre de la responsabilité résultant du présent article des renseignements qui pourraient être portés aux diverses pièces du dossier d'appel d'offres, lesquelles seront réputées n'être fournies qu'à titre indicatif. Il sera tenu de les vérifier et de les compléter à ses frais par tous moyens nécessaires (sondages, etc.).

À la lecture du plan topographique, le titulaire prendra connaissance de l'existence des ouvrages spécifiques aux réseaux concessionnaires en limite de l'opération.

3.3.2 *Reconnaissance des réseaux privatifs existants*

L'attention du titulaire est particulièrement attirée sur le fait que les travaux seront réalisés en présence de plusieurs réseaux divers existants (cf. pièces graphiques jointes au présent dossier) :

- Câbles Télécom ;
- Câbles opérateurs en réseaux ;
- Câbles électriques Haute tension et Basse tension ;
- Canalisations d'arrivée d'eau potable ;
- Canalisations d'eaux usées et d'eaux pluviales ;
- Canalisations du réseau de chauffage (GAZ et eau).

Une mission de géo-détection a été réalisée, le plan est fourni en annexe du CCTP.

Dans ces conditions, en cas d'accident ou d'incident, le titulaire devra supporter toutes les conséquences dommageables des détériorations causées à ces réseaux.

Afin de localiser d'une manière précise tous les réseaux existants, le titulaire effectuera tous les sondages, relevés, prélèvements et analyses de terrain nécessaires. Les frais de ces opérations seront entièrement à la charge du titulaire.

3.3.3 Implantation des ouvrages

Les conditions générales d'implantation des ouvrages font l'objet de l'article 27 du CCAG.

Le piquetage sera matérialisé avec repères implantés hors de la zone de travail des engins.

Le titulaire aura donc à effectuer à ses frais, le piquetage général nécessaire pour reporter sur le terrain la position des ouvrages à réaliser.

Par ailleurs, le titulaire devra repérer les réseaux divers existants enterrés sur le terrain au moyen d'un balisage approprié, à l'aide de la géo-détection réalisée avant travaux de terrassement et fournie en annexe n°06 des Dispositions Générales du présent marché. Les erreurs d'implantations ou écarts de nivellement seront signalés par le titulaire et les rectifications seront opérées contradictoirement avec le maître d'œuvre.

3.3.4 Terrassements

Le titulaire devra réaliser les terrassements nécessaires à la bonne exécution de ces ouvrages. Il devra notamment réaliser les fouilles pour la mise en place du poste de transformation ainsi que les tranchées pour la réalisation du dévoiement de l'ensemble des réseaux.

Les déblais réutilisables provenant des tranchées seront provisoirement laissés sur la berge avant d'être utilisés ultérieurement pour le remblaiement sous accotement ou être évacuées en décharge publique.

Spécificité pour les remblais en tranchée de canalisations :

Avant de mettre les canalisations ou fourreaux en place, le titulaire préparera leur assise de la manière suivante :

- Il établira la purge des points durs et des terrains impropres en remplaçant les vides avec un matériau graveleux soigneusement compacté en couche ;
- Le fond de la tranchée sera réglé avec une pente transversale vers une des deux parois de la tranchée ;
- Le lit de pose, l'assise, le remblai de protection (latéral et supérieur) jusqu'à 0,20 m au-dessus de la génératrice extérieure de la canalisation devront se faire avec des matériaux conformes aux prescriptions du présent CCTP, soigneusement compactés par couches de 0,20 m (compactage hydraulique) ;
- Au-dessus des remblais de protection, le remblaiement des tranchées d'assainissement s'effectue avec de la grave 0/31,5 ou grave de béton concassé 0/31,5 ;
- Le titulaire présente au maître d'œuvre pour accord une note de calcul établissant le mode et le matériel de compactage envisagés. Cette note de calcul devra respecter les dispositions de la Note Technique « Remblayage des tranchées et réfection des chaussées : complément au guide Setra-Lcpc ». Le compactage assurera pour chaque couche une performance de compactage au moins égale à celle prévue pour le fond de forme.

Les sables ou les matériaux graveleux seront soigneusement compactés hydrauliquement. Le remblaiement sera entrepris dès que les premières épreuves de canalisation ont donné des résultats satisfaisants.

Les remblais, préalablement arrosés si nécessaires, seront énergiquement compactés dans les fouilles par couches de 0,20 m d'épaisseur.

Les déblais correspondants au volume des ouvrages et à celui des matériaux d'apport seront évacués aux décharges publiques.

Un ou plusieurs dispositif(s) avertisseur(s) sera (seront) installé(s) sur toute la largeur et toute la longueur de l'ouvrage avec un recouvrement suffisant des différents éléments.

La couleur du dispositif avertisseur sera réglementaire et dépendra des réseaux présents dans la fouille.

Il sera placé, sauf en cas de charge restreinte, au minimum à 30 cm au-dessus de l'ouvrage ou des tubes s'il s'agit de canalisation allégée, ou des câbles s'il s'agit de câbles pleine terre et dans tous les cas, à au moins 10 cm de la surface du sol.

3.3.5 Coffrets de chantier

Le titulaire devra la mise à disposition et le raccordement des divers coffrets de chantiers des deux lots (01 et 02) sur le poste HTA.

Ces coffrets de chantiers répondront au décret du 14 Novembre 1988 et aux recommandations de l'OPPBTP.

Ils auront des indices de protection minimum IP66-IK10. Ils seront équipés au minimum de protections électriques différentielles 30mA, et de coup de poing d'arrêt d'urgence.

Les coffrets auront plusieurs PC 16A-2P+T 230V, ainsi que des PC 20A et 32A en 3P+T et 3P+N+T. Les prises de courants auront les protections électriques adaptées.

L'alimentation de ces coffrets se fera selon l'emplacement défini pour les installations de chantier, cela sera défini au cas par cas pendant la période de préparation.

Le coffret de chantier, et de raccordement provisoire, nécessitera une visite de contrôle par un organisme agréé, à charge de l'entreprise. Le rapport de vérification est à fournir au maître d'œuvre (MOE). Les anomalies seront à lever avant utilisation du coffret.

4 CONTINUITÉ DE SERVICE

4.1 GÉNÉRALITÉS

Les travaux seront réalisés en garantissant l'activité et donc le maintien de l'alimentation électrique de tout le quartier pendant les travaux.

Le poste de livraison présent sur le quartier Bonnet d'Honnieres (poste 104) et ses cellules actuelles, ne sont pas aux normes.

Attention, le poste 104 est un poste de la boucle ENEDIS de la ville d'Orange.

Le titulaire devra se mettre en relation avec ENEDIS et prendre en compte toutes les contraintes de séparation de réseau, et les délais en conséquence, afin de fournir un calendrier d'exécution des travaux, le plus juste et optimisé possible.

Les temps de coupures électriques seront limités entre 1h00 et 4h00 suivant la section des câbles. Le titulaire sera amené à s'engager sur des durées de coupures électriques.

Une coordination exemplaire devra être faite entre le titulaire et le maître d'œuvre pour la programmation des coupures ; celle-ci aboutira sur un planning de coupures et les contraintes associées (temps de coupure, heure de coupure, etc...).

Le titulaire prendra à sa charge :

- L'établissement d'un fichier de synthèse des basculements BT/HT, reprenant toutes les données utiles et sécurisantes pour les basculements,
- Les mesures conservatoires,
- Le cas échéant, les mesures nécessaires pour réduire l'impact des coupures de services opérationnels,
- Les procédures d'intervention critiques,
- Les modes opératoires.

Ces données seront remises au MOE **au minimum 4 semaines avant la date prévisionnelle de la coupure**. Elles serviront à l'établissement et la diffusion des notes de coupures aux différents services concernés du quartier Bonnet d'Honnieres.

Les moyens matériels et humains devront être impérativement mis en place une heure avant la coupure. Toute défaillance au niveau de la disponibilité des matériels ou des personnels entraînera la suspension des travaux de coupure électrique, la responsabilité de l'entrepreneur étant entière.

Pour les coupures électriques prolongées (mise en place du nouveau poste de transformation avec le remplacement de ses équipements), le titulaire devra la mise en place d'un moyen de secours en énergie (voir article 4.2 ci-dessous).

S'agissant des consignations électriques des équipements :

- Sur le réseau HT : elles seront effectuées et validées par ENEDIS
- Sur le réseau BT : elles seront effectuées et validées par l'Antenne SID d'ORANGE

4.2 ENERGIE DE SECOURS

Le titulaire devra la mise en place d'un moyen d'énergie de secours entre la phase de démolition du poste de transformation existant et la livraison et mise en service du nouveau poste. Ce délai ne pourra pas excéder plus d'un mois.

Ce sera pendant ce laps de temps qu'auront lieu les travaux de modification de la boucle HT et de création de la nouvelle boucle par ENEDIS. Pour rappel, c'est à la charge du présent titulaire de s'assurer qu'ENEDIS puisse réaliser ses travaux pendant cette période. Ces travaux doivent impérativement figurer sur le calendrier d'exécution des travaux dans l'offre du titulaire.

Le moyen de secours choisi (groupe électrogène ou poste de transformation mobile) devra prendre en compte l'alimentation en énergie des bâtiments 105 et 106 et 001, mais également celle des installations de chantier.

Le titulaire prendra à sa charge :

- L'amenée et repli du moyen choisi (GE ou poste de transformation mobile),
- Les raccordements provisoires (toutes sujétions comprises),
- Les vérifications électriques des installations,

- La fourniture et le rechargement du carburant,
- L'entretien,
- Une astreinte à 1h.

Dès lors, selon la période des travaux, la puissance estimée variera entre 630 ou 1000 kVA.

5 POSTE DE TRANSFORMATION

5.1 GÉNÉRALITÉS

Le titulaire devra déposer tous les équipements actuels du poste de transformation existant. Un bordereau de suivi de déchets devra être remis au maître d'œuvre en phase exécution des travaux, et ils devront être intégrés au DOE de l'opération.

Afin de minimiser le temps d'utilisation du moyen d'énergie de secours, **un phasage précis et réaliste**, entre ENEDIS, le fabricant du poste de transformation et le fabricant des équipements à inclure au nouveau poste de transformation (délais d'usine), devra être impérativement remis en période de préparation des travaux par le présent titulaire, afin de permettre au maître d'œuvre de coordonner l'activité sur chantier avec efficacité, notamment au sujet des interfaces avec le titulaire du lot n°01 et avec les occupants.

En effet, ces travaux nécessiteront un remaniement de la boucle HT, à charge d'ENEDIS, et il n'est pas à exclure, que selon la solution préconisée et retenue par ENEDIS, des travaux de VRD soient nécessaires dans la voie publique (toujours à charge d'ENEDIS), afin de dévier la boucle HT et réalimenter le poste de transformation à mettre en place par le présent titulaire.

ENEDIS doit se prononcer sur le choix de récupérer les cellules HT leur appartenant et toujours présentes sur le poste « client » à démolir, afin de le mettre en place dans leur poste de livraison situé à quelques mètres de notre périmètre de chantier, ou sur le maintien en état de la configuration actuelle du réseau.

Quoiqu'il en soit, le calendrier de livraison du nouveau poste de transformation conditionnera la date de début du délai d'exécution des travaux. En effet, le calendrier d'intervention d'ENEDIS est un prérequis pour cette opération, d'où l'importance de l'élaboration d'un calendrier le plus juste possible en période de préparation.

Lors du dimensionnement du nouveau poste de transformation, le titulaire prendra en compte le fait que le quartier est en zone inondable au PPRI. Dès lors, les équipements du poste de transformation devront être surélevés de 70cm, par rapport au niveau du TN (terrain naturel).

L'ensemble des installations (transformateur, TGBT, ...) devra prévoir une réserve de 30% minimum d'espace libre et de puissance.

Le nouveau poste de transformation devra être équipé d'un bornier extérieur permettant la mise en place d'un groupe électrogène fixe ou mobile.

Les demandes et démarches administratives pour réaliser la mise en hors tension de la boucle auprès d'ENEDIS sont à la charge du titulaire.

Pour une homogénéité sur le choix des équipements haute et basse tension, le fabricant devra être identique pour la haute et la basse tension. Des exceptions pourront être faites avec l'accord du maître d'œuvre.

Le choix du fabricant devra être compatible avec la rénovation récente des installations HTA de la base aérienne 115 et du quartier GEILLE.

Une homogénéité entre les sites facilitera grandement la formation et l'entretien de la même gamme de matériel, par l'équipe de maintenance intervenante sur la BA 115 et le quartier GEILLE.

5.2 TRAVAUX DE TERRASSEMENT ET DE GROS OEUVRE

Sont inclus au titre du présent marché, tous les travaux de terrassement et de VRD nécessaires à l'adaptation de la zone d'implantation définie pour le nouveau poste de transformation, et pour l'alimentation de ce dernier (en liaison avec ENEDIS), vis-à-vis de la nouvelle configuration de la boucle HT.

Toute la coordination en ce sens est à la charge du présent titulaire.

Le titulaire devra également fournir au maître d'œuvre en période de préparation, les notes de calcul de dimensionnement du système de fondations en béton armé (plots béton ou longrines), et des fixations de la réhausse du poste de transformation (platines, aciers, etc.) sur le terrain naturel.

5.3 CARACTERISTIQUES DU NOUVEAU POSTE DE TRANSFORMATION

Le futur poste de transformation sera un préfabriqué en béton du type « poste bocage ». Il devra être livré sur chantier avec tous ses équipements avant sa mise en place (matériel HT, BT et courant faible). Son implantation figure sur les plans joints au présent marché.

Sur les plans du marché, le nouveau poste de transformation a une implantation de dimensions 8.60 * 2,86 m. Ceci s'explique par la nécessité de connaître l'encombrement maximal autorisé dans la zone. Vu les équipements à mettre en place, ces réservations sont largement suffisantes.

Toutefois, il appartient au présent titulaire de réaliser le dimensionnement définitif du nouveau poste de transformation, à son juste besoin. Les notes de calcul et plans d'exécution seront fournies au maître d'œuvre en période de préparation, afin de lancer la commande des équipements en usine dès le deuxième mois de la période de préparation des travaux.



*Image non contractuelle (exemple du type de construction attendu) :
La position de la porte (double battants) sera définie en phase d'exécution des travaux*

Il sera fourni et posé par le présent titulaire. Le poste préfabriqué devra être installé selon les préconisations du constructeur.

Une ceinture équipotentielle devra être réalisée.

Il devra avoir une rentrée et une sortie d'air dans les sens opposés l'une de l'autre, mais aussi, dans la mesure du possible, ne pas mettre d'ouverture dans le sens du vent nord/sud (mistral). L'entrée d'air peut se faire éventuellement sur la porte d'accès et la sortie sur la façade du préfabriqué du local. Toutes sujétions pourront être faites par l'entreprise.

Il devra également être conforme aux normes Incendie en vigueur.

Les matériels accessoires seront installés une fois la mise en place du nouveau poste de transformation, et la réalisation de ses diverses liaisons HT/BT.

Le poste devra comporter deux portes d'accès aux dimensions réglementaires et utiles à la manutention. Les portes seront positionnées de façon à pouvoir rentrer et sortir facilement du poste, en prenant en compte la force du vent dominant, afin d'éviter leur arrachement en cas d'ouverture intempestive.

La porte de service, pour la manutention du poste de transformation par ENEDIS, sera en simple battant, située sur le pignon nord du nouveau poste de transformation.

La porte principale du nouveau poste sera centrée, sur la façade est (côté bâtiment 003) du préfabriqué, et elle sera à double battant, permettant si nécessaire, l'enlèvement d'un équipement volumineux situé à l'intérieur du poste.

La serrure et le barillet seront de marque DENY afin d'être sur le même organigramme que les autres postes du quartier Geille.

Caractéristiques techniques du poste préfabriqué :

- Toit en béton armé vibré épaisseur de 10 cm, surcharge admissible de 250 Kg/m², fixation par collage aux résines époxydiques à deux composants,
- Vide technique non étanche sur toute la surface du poste, entrée ou sortie des câbles par réservations prédéfinies sur les 4 faces suivant équipement, pour le passage des câbles hauteur libre 58 cm, fixation des points d'élingage sur les longs pans, pour le chargement, et déchargement sur site,
- Panneaux d'aggloméré bois-ciment hydrofuge ignifuge classés M1, posés sur solivage en acier galvanisé, surcharge admissible : 500 kg/m², réalisé en éléments préfabriqués démontables, permettant l'accès à toutes les parties, basses du poste, facilitant le travail des monteurs, lors du passage des câbles et, raccordements divers,
- Aménagements de l'enveloppe :
 - o Finitions Toiture Terrasse : **Teinte RAL 1015,**
 - o Finitions des murs extérieurs : **Crépi RAL 1015,**
 - o Finition des murs intérieurs : Peinture blanche anti poussière.
- Huisseries :
 - o 1 porte d'accès 2 vantaux en acier galvanisé peinte et de passage libre,
 - o 1 porte d'accès 1 vantail (pignon nord) en acier galvanisé peinte et de passage libre, pour la manutention à réaliser par ENEDIS,
 - o Couleur : **RAL 1015**
 - o Serrures à canon, avec deux clefs, à intégrer à l'organigramme de la Base Aérienne 115. Ce dernier sera communiqué en période de préparation.

- Accessoires des portes :
 - o Affiches à l'extérieur : **PR10, PR12, AT49/1,**
 - o Affiches à l'intérieur : Plaque d'identification du poste, PR11, AF20B, AM25.
- Accessoires réglementaires :
 - o Tableautin de protection des auxiliaires du poste,
 - o Eclairage de secours : par un bloc fixe + un bloc autonome portable d'intervention (BAPI),
 - o Extincteur au dioxyde de carbone CO2 de 2kg de classe A,
 - o Boîte à gants + gants,
 - o Perche de détection avec vérificateur piézomètre ou tête de détection électronique,
 - o Perche à corps,
 - o Râtelier pour fusibles de rechange,
 - o Tabouret Isolant.
- Divers :
 - o Fourniture, pose et raccordement d'1 convecteur puissance 1000W
 - o Fourniture, pose et raccordement d'1 bloc d'énergie 48vcc
- Caractéristiques :
 - o Bloc d'énergie en coffret, avec diode, sans afficheur conforme NF-C 13 100 (avec réarmement manuel) pour poste MT - Tension : 48V 5A 14Ah - Alimentation 230V.

5.4 REHAUSSE DU POSTE DE TRANSFORMATION ET ACCESSOIRES

Le poste sera équipé d'une réhausse, afin de le surélever de 70 cm par rapport au terrain naturel, car il est situé en zone inondable.

Tous les équipements d'accès à la porte principale du poste, ainsi que pour l'accès ENEDIS en pignon nord, sont à mettre en place au titre du présent marché :

- Escalier métallique ;
- Gardes-corps en acier galvanisé ;
- Système de fixation au terrain naturel ;
- Plateforme d'accès.



Image non contractuelle (exemple du type de construction attendu)

5.5 ÉQUIPEMENTS TECHNIQUES DU POSTE DE TRANSFORMATION

Le titulaire devra réaliser le remplacement de tous les équipements du poste de transformation.

Le poste de transformation sera équipé de :

- Cellules HT de type RM6 / SM6 ;
- Protections ;
- Transformateur sec 1000 KVA ;
- TGBT de type SeT Series ;
- Tous les équipements réglementaires (éclairage de sécurité et portatif, tabouret, fusibles de rechanges, deux paires de gants isolés, VAT...) ;

Les travaux comprendront également :

- La dépose et l'évacuation de tous les équipements dans le poste existant, avant démolition de ce dernier ;
- La pose d'un plancher technique renforcé pour le nouveau poste de transformation ;
- La mise en place de filtres sur cadre sur les entrées d'air ;
- La création d'un support pour le nouveau transformateur.

5.5.1 Transformateur

Le transformateur sera de technologie « sec » de type AN conforme à la norme NF EN 50708-2-1, puis de l'amendement du 1 octobre 2019 (Règlement UE 2019/1783 de la commission du 1 octobre 2019).

- Respect de l'environnement :

Le transformateur satisfera et se conformera respectivement aux derniers règlements et directives européens environnementaux officiels en vigueur REACH et RoHS. Le transformateur sera garanti 100% sans silicone pour éviter toute propagation à son environnement.

- Caractéristiques principales de la construction :

➤ Circuit magnétique :

- Il sera réalisé en tôle d'acier au silicium à grains orientés, isolé par de la Carlitte et il sera protégé de la corrosion par une couche de vernis,
- Pour réduire la consommation d'énergie due aux pertes à vide du transformateur, l'empilage du circuit magnétique utilisera la technologie d'imbriquage en décalés avec un minimum de 6 décalages,
- Pour réduire le bruit rayonné par le circuit magnétique, celui-ci sera équipé de dispositifs amortisseurs.

➤ Enroulements BT :

L'enroulement BT sera réalisé en bande d'aluminium ou de cuivre (selon la préférence du constructeur) dans la limite de l'encombrement disponible au sein du poste pour mettre en œuvre la solution et afin d'obtenir des efforts axiaux en court-circuit nul. Cette bande sera isolée par une entre-couche en film de classe F pré-imprégnée de résine époxy ré activable à chaud. Les extrémités d'enroulement sont protégées et isolées par un isolant de classe F, recouvert de résine époxy ré activable à chaud. L'ensemble de l'enroulement sera polymérisé en masse par un passage au four pendant 2 heures à 130°C, ce qui garantit :

- Une grande endurance aux agressions de l'atmosphère industrielle,
- Une excellente tenue diélectrique,
- Une très bonne résistance aux efforts radiaux de court-circuit franc.

➤ Enroulements MT :

Ils seront séparés des enroulements BT pour procurer un espace d'air entre HTA et BT afin d'éviter les dépôts de poussières sur des réglottes placées dans le champ électrique radial et de faciliter la maintenance. Ils seront réalisés en fil rond, méplat ou bande d'aluminium ou de cuivre avec des isolants de classe F (selon la préférence du constructeur) dans la limite de l'encombrement disponible au sein du poste pour mettre en œuvre la solution. Les enroulements HTA seront ensuite enrobés et moulés sous vide dans un système d'enrobage époxyde ignifugé composé de :

- Résine époxyde,
- Durcisseur anhydride avec flexibilisateur,
- Charge ignifugeante.

La charge ignifugeante sera intimement mélangée à la résine et au durcisseur. Elle sera composée d'alumine tri-hydratée (ou tri hydroxyde d'aluminium) sous forme de poudre ou d'autres produits ignifugeants à préciser mélangés ou non avec de la silice. Le système d'enrobage sera de classe F. Il sera armé à l'intérieur et à l'extérieur des enroulements d'une combinaison de grillages en fibres de verre pour garantir la tenue aux chocs thermiques.

➤ Cales supports des bobinages MT :

- Elles assureront un maintien efficace pendant le transport, le fonctionnement dans les conditions de court-circuit franc et en cas de séisme.
- Elles seront de forme circulaire pour permettre un nettoyage facile et procureront une ligne de fuite augmentée pour une meilleure tenue diélectrique dans les conditions d'humidité ou d'empoussièrement important.
- Elles seront pourvues d'un matelas élastomère permettant d'absorber les dilatations fonction des conditions de charge. Ce matelas sera incorporé dans la cale pour prévenir sa dégradation pour l'air ou les U.V.

➤ Normes et essais complémentaires :

En complément aux spécifications générales pour les transformateurs HTA/ BT, ils seront en conformité avec la norme CEI 60076-11 transformateurs de puissance de type sec, et harmonisé avec :

- Le document CENELEC HD 538-2 S1 - 1995 pour des transformateurs triphasés de type sec 50 Hz, de 100 à 2500 kVA dont la tension la plus élevée n'excède pas 24kV,
- La norme CEI 60076-12 - guide de charge des transformateurs de puissance du type sec,
- Le transformateur sera de classe C4, E4, F1

Caractéristiques du transformateur ci-dessous :

Transformateur sec enrobé – Triphasé - Type Intérieur - Habillage IP31 IK7 Q.I (Quick Installation) - Selon norme EN 50708-2-1 – Certifié C4*, E4, F1 * Certifié C4 selon IEC 60076-11 (2018), même si précédemment testé à -50°C pour le stockage et le fonctionnement	
Puissance assignée AN :	1000 kVA
Type de fonctionnement :	Abaisseur
Fréquence assignée :	50 Hz
Couplage :	D yn11
Enroulements MT/BT :	Selon optimisation constructeur

Haute tension 1 assignée :	20000 V	Basse tension 1 assignée :	410 V (A vide)
Niveau d'isolement assigné :	24 kV	Niveau d'isolement assigné :	1,1 kV
Tension diélectrique (fréq. Indus.) :	50 kV	Tension diélectrique (fréq. Indus.) :	10 kV
Tenue à la tension choc :	95 kV	Tenue à la tension choc :	N/A
Réglage hors tension :	+2,5 +5,0 % (Par barrettes)		

Raccordement côté haute tension	Raccordement côté basse tension
Type raccordement :	Sur plages
Arrivée raccordement :	Haut
Positionnement raccordement :	Haut
Marquage raccordement :	Type NFC (a,b,c ...)
Nombre de plages de raccordement :	3
	Type raccordement :
	Sur plages
	Arrivée raccordement :
	Haut
	Positionnement raccordement :
	Haut
	Arrivée secondaire :
	Cable
	Nombre de plages de raccordement :
	4

Caractéristiques électriques	Conditions d'utilisation
Niveau des pertes :	AA0Ak
Pertes à vide :	468 W
Pertes en charge (AN) à 120 :	3400 W
Impédance de court-circuit (AN) à 120°C :	6 %
Tolérances :	Sans dépassement de pertes
Caractéristiques thermiques	
Classe d'isolement thermique :	Classe F
Echauffement des enroulements :	100 K
Niveau de bruit	
Puissance acoustique L _{WA} (AN):	57 dB (A)
Pression acoustique L _{PA} à 1,00 m (AN):	45 dB (A)
	Altitude :
	≤ 1000 m
	Température ambiante maximum :
	40 °C
	Température ambiante minimum :
	-25 °C
	Température moyenne mensuelle :
	30 °C
	Température moyenne annuelle :
	20 °C
	Ecran électrostatique :
	Non
	Alimentation redresseur :
	Non

Caractéristiques habillage	Dimensions & poids (transformateur avec habillage)
Type habillage :	Habillage IP31 IK7
Fond d'habillage par défaut :	P21
Habillage Q.I (Quick Installation) :	Oui
Livraison habillage :	Démonté
Verrouillage :	Serrure non fournie
Couleur de l'habillage : ...	RAL 9002 Gris Perle (standard)
Anneaux de levage :	Non
	Longueur (+/- 200 mm – non contractuelle):
	1640 mm
	Largeur (+/- 200 mm – non contractuelle):
	1030 mm
	Hauteur (+/- 200 mm – non contractuelle):
	1800 mm
	Poids (+/- 20 % – non contractuel) :
	1190 Kg

Accessoires standards	Essais de routine selon IEC 60076
Galets de roulement plats et orientables (Ø 125 mm) : ..	4
Trous de halage sur châssis :	Oui
Type de châssis :	Standard
Emplacements de mise à la terre :	1 prise de terre
Plaque signalétique côté HT (Aluminium - en Français) : ..	1
Etiquettes d'avertissement « Danger électriques » :	2
Barrettes de commutation de prises de réglage côté HT : ..	Oui
Oui	
Notice d'installation multi langues :	1
Accessoires complémentaires	
3 Sondes PT100 sur bornier	
NT935 - Thermomètre digital (avec sortie RS 485 & 4-20 mA (Modbus)	
	Essai diélectrique par tension induite :
	Oui
	Essai diélectrique par tension appliquée :
	Oui
	Mesures des pertes à vides et du courant à vide :
	Oui
	Mesures de la résistance des enroulements HT/BT : ..
	Oui
	Mesures de l'Ucc et des pertes dues à la charge :
	Oui
	Mesure du rapport de transformation et couplage :
	Oui
	Mesure des décharges partielles :
	Oui
	PV d'essai (en Français) :
	1
	Réception client :
	Pas de FAT

5.5.2 Cellules HTA et accessoires

Les cellules HTA seront de technologie modulaire avec un cœur d'appareillage à 3 positions (fermé, ouvert, à la terre) et conforme aux normes d'installation NFC-13-100 et 13-200.

Toutes les cellules seront équipées d'une résistance chauffante.

L'ensemble de la chaîne de protection (disjoncteur ou fusible, relais, capteurs, etc.) sera issu du même constructeur.

Le titulaire du marché devra prévoir tous les supports (rails métalliques...) nécessaires à l'installation de nouvelles cellules sur les caniveaux existants ou ceux à créer.

L'entreprise devra veiller à respecter le dégagement réglementaire nécessaire à l'avant des cellules.

Un dispositif de détection de défauts des câbles HTA par relais (type Bardin) sera installé, cet équipement sera nécessaire pour l'ensemble des cellules interrupteur de boucle.

L'installation d'un relais de Protection Wattmétrique Homopolaire (PWH) sera à prévoir.

Le matériel HTA sera dimensionné pour une tension d'alimentation de 20 kV, et devra avoir également les caractéristiques selon la liste non-exhaustive ci-dessous :

- Technologie de coupure : dans le vide ou dans le gaz SF6,
- Tension nominale : 20kV,
- Tension assignée du matériel : 24 kV,
- Tension de tenue à la fréquence industrielle phase-masse : 50 kV,
- Tension de tenue à la fréquence industrielle sur distance de sectionnement : 125 kV,
- Tension de tenue aux chocs de foudre sur distance de sectionnement : 145 kV,
- Courant de courte durée admissible : 12.5 kA

Ci-dessous, une liste non-exhaustive des caractéristiques de cellules HTA et leurs accessoires, pouvant être utilisés dans les différents tableaux HTA des postes :

5.5.2.1 Cellules interrupteurs manuelles motorisables

Les cellules « interrupteurs de boucle » auront les caractéristiques suivantes :

- Un interrupteur et sectionneur de terre dans le vide,
- Trois indicateurs de présence tension,
- Plages de raccordement pour câbles à isolant sec,
- Contacts auxiliaires de position,
- Sectionneur de terre et tous dispositifs habituels,
- Système de verrouillage adapté,
- Résistance chauffante 50 W,
- Un dispositif de détection de défauts des câbles HTA par relais de type Bardin. Cet équipement sera installé pour l'ensemble des cellules interrupteur de boucle. Le détecteur proposé devra être en mesure d'être utilisé pour une future reconfiguration automatique de boucle. Il devra être capable de détecter les défauts de type Max de I et homopolaire et il devra être en mesure de détecter la présence de tension sur ses diviseurs capacitifs (relais Flair 23D).

5.5.2.2 Cellule interrupteur fusible

Les cellules interrupteur fusible ont les caractéristiques suivantes :

- Un interrupteur et sectionneur de terre en amont des fusibles dans le vide,
- Trois fusibles avec dispositif d'ouverture de l'interrupteur sur fusion de l'un des fusibles,
- Un sectionneur de terre en aval des fusibles,
- Une bobine de déclenchement à émission en 48 Vcc ou en 220Valt,
- Trois jeux de contacts auxiliaires (O/F) de position de l'interrupteur,
- Un contact auxiliaire de signalisation fusion fusible,
- Trois indicateurs de présence tension,
- Les plages de raccordement pour câbles à isolant sec,
- Le verrouillage par serrures,
- Le défaut température 2ème seuil des transformateurs devra provoquer l'ouverture de l'interrupteur HT, et BT,
- Résistance chauffante 50 W.

5.5.2.3 Cellule comptage

La cellule comptage aura les caractéristiques suivantes :

- Un sectionneur et sectionneur de terre dans le vide, en amont des fusibles,
- D'une commande manuelle sectionneur CS,
- D'une signalisation mécanique de fusion fusibles,
- D'un sectionneur des circuits BT,
- De trois transformateurs de potentiel phase/masse,
- D'indicateurs de présence tension,
- Résistance chauffante 50 W.

5.5.2.4 Cellule protection générale double sectionnement

Les cellules disjoncteur à double sectionnement auront les caractéristiques suivantes :

- Un disjoncteur à coupure dans le vide,
- Deux sectionneurs d'isolement à commande manuelle,
- Un sectionneur de mise à la terre,
- Trois transformateurs de courant pour la protection du réseau HT,
- Trois transformateurs de courant pour la mesure HT :
- Un caisson pour les équipements de protection et relaying,
- Des boîtes d'essais, (mesures de I et U),
- Une commande électrique en 48 Vcc,
- Une bobine de déclenchement à manque tension 48 Vcc,
- Trois jeux de contacts auxiliaires (O/F) de position du disjoncteur,
- Trois indicateurs de présence tension,
- Les plages de raccordement pour câbles à isolant sec,
- Un capot de condamnation des commandes mécaniques manuelles situées en face avant de la cellule,
- Un verrouillage à l'aide de serrures,
- Un relais de protection numérique multifonction assurant la protection (protection PWH selon avis du distributeur), le relaying et le dialogue,
- Résistance chauffante 50 W.

5.5.2.5 Cellule disjoncteur simple sectionnement motorisable

Les cellules disjoncteur à simple sectionnement ont les caractéristiques suivantes :

- Un disjoncteur à coupure dans le vide,
- Un sectionneur d'isolement à commande manuelle,
- Un sectionneur de mise à la terre,
- Un caisson pour les équipements de protection et relaying,
- Les boîtes d'essais (mesures) I et U,
- Une bobine de déclenchement à émission en 48 Vcc,
- Trois jeux de contacts auxiliaires (O/F) de position du disjoncteur,
- Trois indicateurs de présence tension,
- Les plages de raccordement pour câbles à isolant sec,
- Un capot de condamnation des commandes mécaniques manuelles situées en face avant de la cellule,
- Le verrouillage par serrures,
- Résistance chauffante 50 W,
- Un relais de protection numérique multifonction assurant la protection, le relaying et le dialogue avec la GTE/supervision. Une sélectivité logique sera assurée entre les disjoncteurs simple sectionnement et le disjoncteur double sectionnement C13-100 situé en amont (liaisons de contrôle commande à prévoir).

5.5.2.6 Verrouillage

Le poste disposera d'un ensemble de dispositifs de verrouillage assurant la sécurisation des installations et des exploitants lors des différentes manœuvres.

Le titulaire devra veiller à la mise en œuvre des serrures, après que le schéma de verrouillage précis, ait été validé.

A l'issue de la mise en œuvre, un essai complet du système de verrouillage devra être réalisé afin de s'assurer du bon fonctionnement des différents verrouillages de l'ensemble du site.

Mise en œuvre :

- Les cellules « interrupteur de boucle » devront réaliser un verrouillage croisé de type P1.
- Les cellules protection transformateur réaliseront un verrouillage HTA/TR/BT de type C4.

Pour mémoire, la mise en œuvre d'anneaux soudés est INTERDITE.

5.5.2.7 Extrémités des câbles HT

Le titulaire devra la confection des têtes de câbles.

Les plages de raccordement comporteront des rondelles freins évitant l'apparition de points chauds.

5.5.3 Sources Auxiliaires 48Vcc

Chaque poste HTA sera équipé d'une source de sécurité 24/48Vcc batterie au plomb étanche sans entretien assurant une autonomie de minimum 1 heure.

Cette source de sécurité assurera les alimentations suivantes :

- Les relais de protection des cellules HTA,
- Les bobines de déclenchement,
- La signalisation et le relayage du tableau BT,
- La chaîne de déclenchement des cellules HTA,
- Le module de contrôle température.
- Le coffret source auxiliaire sera équipé de contact sec reporté à la GTE, sur bornier pour indiquer les informations suivantes :
 - Le défaut tension batterie,
 - Le défaut redresseur,
 - Le défaut tension utilisation.

Le coffret sera disposé dans le local avec protection amont/aval par disjoncteurs adaptés aux courants magnétisants du redresseur.

L'alimentation électrique sera réalisée depuis le TGBT existant avec la mise en place d'un disjoncteur y compris toutes sujétions de câblage et de raccordement.

5.5.4 Sources secours

Le poste HTA devra être équipé d'un bornier extérieur permettant la mise en place d'un groupe électrogène fixe ou mobile. Dans ce présent CCTP, il n'est pas demandé l'achat de GE, mais d'adapter les installations pour pouvoir en raccorder un si besoin.

Des notes de calculs et autres analyses devront être réalisées pour définir les sections des câbles, jeux de barres, bornes de raccordement, etc...

Le TGBT ne sera pas équipé de cran de délestage, de délestage automatique, ou autre équipement. Le délestage se fera manuellement par le personnel qualifié du service de maintenance de la base aérienne. Cette personne ouvrira chaque disjoncteur ou interrupteur ne faisant pas partie du plan de secours du quartier BONNET D'HONNIERES.

Le TGBT sera adapté et dimensionné en conséquence. Il devra être équipé au minimum :

- D'un inverseur de source manuel secteur / groupe avec inter verrouillage par serrures, ou toutes autres sujétions par l'entreprise,
- De jeu de clé et barillet pour le verrouillage à clé,
- Des protections électriques associées à l'inverseur.

Le raccordement du secours électrique par GE fixe ou mobile, se fera grâce à un coffret fixé en extérieur, sur la façade du poste HTA. Ce coffret aura au minimum les équipements et caractéristiques suivants :

- Les indices de protections devront être de IP65 et IK09 au minimum,
- Les presses étoupes devront être étanches,
- Ce coffret devra comporter deux points de verrouillage par clé (n°405),

- Un ou plusieurs borniers de raccordement rapide pour fil souple de GE (dont une dédiée pour le fil de terre V/J),
- Le marquage réglementaire en façade du coffret,
- Une identification durable sur le coffret par gravopli, ou équivalent, jaune sur fond noir avec comme marquage : « Coffret GE ».

5.6 INSTALLATIONS BT DANS LE POSTE DE TRANSFORMATION

5.6.1 TGBT

L'alimentation du TGBT sera issue du transformateur HTA/BT du poste. L'ICC de l'installation à prendre en compte devra correspondre à la puissance du transformateur suivant l'architecture de l'installation, les protections électriques pourront être organisées selon les 4 étages suivants :

- AGCP / disjoncteur de branchement ou Interrupteur général pour les tableaux divisionnaires,
- Disjoncteur divisionnaire,
- Disjoncteur tête de groupe,
- Disjoncteurs terminaux.

5.6.1.1 Caractéristiques

Le choix et les caractéristiques électriques des protections à employer se porteront sur des modèles du type débrochable, uniquement pour le disjoncteur général TGBT et général secours comme par exemple : IS 232 - Unité Fonctionnelle Débrochable sur socle - WWW - Forme 3b ou équivalent.



Pour le restant des départs situés dans le TGBT, l'IS 211 devra être utilisé.

Les opérations de maintenance se feront en intervenant sur les câbles aval, les opérations d'évolution se feront sous tension, dans une réserve pré-équipée de socles.

5.6.2 Caractéristiques des tableaux :

Les tableaux de distribution électrique BT seront de marque Schneider Electric et de type PrismaSeT P ou techniquement équivalent. Ils seront conformes à la norme NF EN 61439-1-2. Le constructeur d'ensembles devra réaliser les vérifications individuelles de série et fournir une fiche récapitulative de ces vérifications. Il devra également fournir un certificat de conformité prouvant les vérifications de conception du Constructeur d'Origine.

Les tableaux sont des ensembles de cellules associées électriquement et mécaniquement et auront les caractéristiques suivantes (liste non-exhaustive) :

- Degré de protection : L'IP de la cellule sera réalisé par l'habillage. Cette disposition permettra de faire évoluer l'IP sur site si nécessaire : IP : 30,
- Degré de protection mécanique : IK: 07,
- La cellule sera équipée de cloisonnements (formes suivant la norme NF EN 61439-1-2) pour garantir la sécurité des personnes ainsi que la continuité de service,
- Les enveloppes seront de couleur RAL 9003.
- Pour respecter la contrainte de planéité du sol de 5mm par mètre, la cellule pourra être équipée de vérins à vis. Ceux-ci permettront une installation sur sols dont la planéité n'est pas dans les tolérances de 5mm par mètre,
- Une enveloppe étanche avec porte.

Les armoires de distribution devront avoir la capacité de répondre aux fréquentes évolutions des bâtiments. A ce titre il est demandé les réserves suivantes :

- Réserve de place : 30 %,
- Réserve d'intensité : 30%.

Les liaisons de puissance à créer, entre le transformateur et le TGBT, seront constituées par des câbles cuivre disposés sur un ensemble de chemins de câbles dalles marines.

Les câbles seront soigneusement ordonnés, fixés au moyen de colliers type rilson/colson et repérés par étiquette avec colliers de repères.

Le TGBT sera positionné judicieusement dans le poste de transformation, les liaisons de puissances devront transiter par les VRD extérieurs prévues à cet effet et par les chemins de câbles dalles marines.

Les câbles seront équipés aux extrémités de cosses serties avec gaine thermo permettant les raccordements sur les plages de raccordement des équipements.

Les TGBT devra contenir les départs pour alimenter les installations suivantes :

Bâtiment 105	Poste de Transformation
Bâtiment 106	Éclairage public
Bâtiment 001	Portail
Nouveau Bâtiment 002	Bornes véhicules électriques avec délesteurs
Nouveau Bâtiment 003	

L'alimentation des disjoncteurs modulaires est réalisée à partir de répartiteurs à connexion rapide.

Les départs auxiliaires, éclairage et faible puissance inférieurs à 40 A sont repris sur borniers.

Le repérage des circuits de puissance et de commande est obligatoirement assuré par numérotation correspondant aux schémas. Chaque appareil est repéré par étiquette gravée imperdable ; le repérage indiquera en clair le nom des locaux et équipements alimentés. Les cellules et plastrons comporteront un code alphanumérique d'identification et une bande sérigraphiée évitant tout risque de confusion lors des interventions de maintenance.

La filerie aboutissant sur les bornes sera effectuée en fils souples HO7VK avec embouts de repérage, cosses serties sur embouts étamés et bague de repérage.

La partie bornier sera constituée de 30 % de bornes en plus, en réserve, regroupées par fonction (signalisation, télécommandes, asservissements, GTE, ...), et d'un plan donnant les libellés en clair de chaque circuit. Installation d'une pochette à plans avec schémas unifilaires à l'intérieur du tableau.

Chaque nommage de départ devra être réalisé sur une plaque type « gravopli » ou équivalent, de couleur blanche sur fond noir. Ces plaques seront fixées durablement (adhésif double face proscrit).

Tous les équipements nécessaires au respect de la norme NFC 15-100 devront être installés (télécommande BAES, etc...).

La protection contre les surtensions d'origine atmosphérique (effets indirects des coups de foudre) et contre les surtensions transitoires pour les installations BT sera assurée par le TGBT qui sera équipé d'un parafoudre de niveau 1, protégé par 4 fusibles de type gG + percuteur, 1 interrupteur fusibles 4P et 1 parafoudre iPRD65r 4P. Les parafoudres seront conformes à la norme NF C 61-740.

Tous les disjoncteurs : de têtes, alimentant des bâtiments ou des fonctions bien précises (exemple : coffret chaufferie ou autre), les réserves, devront être équipés d'auxiliaires de signalisations.

Les fonctions recherchées sont :

- En cas de disjonction due à un défaut d'isolement, de court-circuit ou de surcharge, un report d'alarme visuel sera fait sur le TGBT grâce à un voyant de signalisation de couleur orange.
- Un report de cette disjonction sera également fait vers le coffret GTE (voir § cité infra).

Les disjoncteurs débrochables du type NSX ou équivalent seront équipés de déclencheurs électroniques comprenant le module comptage de l'énergie, reliés entre eux par un bus de communication aboutissant sur un concentrateur et d'un différentiel réglable.

Des voyants de couleurs différentes devront être installés sur les portes de TGBT, ainsi que tous les équipements associés à l'intérieur des armoires électriques (protection, relaying, contacteurs, etc...), voici le détail :

- Deux voyants de couleur blanche, ils serviront à identifier la présence tension « réseau normal » ou la présence tension « réseau secouru »,
- Un ou plusieurs voyants de couleur verte, ils serviront à identifier les circuits BT « en service » (sans défaut). Cette information devra également être reportée vers le coffret GTE,
- Un ou plusieurs voyants orange, ils identifieront une ou plusieurs disjonctions « défaut BT ». Cette information devra également être reportée vers le coffret GTE,
- Un ou plusieurs voyant rouge, ils identifieront les différents « défaut HT ». Tous les défauts HT pouvant être déportés le seront sur le TGBT. Cette information devra être reportée vers le coffret GTE.

Une bobine d'absence de tension ou autre équipement devra être associé au disjoncteur général du TGBT pour qu'en cas de perte d'énergie ENEDIS ou de disjonction, une information pourra remonter vers le coffret GTE (voir § cité infra).

Nota :

Pour toutes les remarques de reports vers le coffret GTE, se reporter au paragraphe cité infra.

5.6.3 Caractéristiques de l'alimentation BT :

- Tension : 380 V
- Fréquence : 50Hz
- Régime de neutre : TN

Le tableau sera construit autour d'une structure modulable permettant d'évoluer facilement et d'intégrer à la demande des fonctions nouvelles avec :

- Enveloppe métallique avec plastrons supprimant l'accessibilité directe aux bornes des appareils équipés de portes vitrées, fermeture à clé,
- Indice de service : IS 232 équipement compact débrochable et IS 211,
- IP30 et IK07,
- Un dispositif de coupure générale cadenassable équipé d'un contact auxiliaire O/F (libre de potentiel) raccordé sur bornes,
- Un jeu de barres principal en fond d'armoire en cuivre nu avec barre PE pré-percée
- Un sectionnaire général,
- Un ensemble de disjoncteur différentiel débrochable sur tiroir, bobine MX sur bornes et signalisation,
- Voyant de présence tension,
- Relais de contrôle de phases,
- Parafoudres tétrapolaire avec protection par disjoncteur adapté,
- Arrêt d'urgence en façade avec collerette,
- Alimentation interne 24Vcc pour les auxiliaires avec protection amont/aval,
- Un bornier de puissance par rangée de départs.

5.6.4 Circuits basse tension du poste HTA, alimentés depuis le TGBT

- Lumière intérieure :
 - Un Interrupteur simple allumage sur boîtier sailli étanche. Il sera installé à proximité de la porte d'entrée/sortie du poste HTA,
 - Deux points Lumineux type LED étanche de manière à avoir un niveau d'éclairement de 250 lux minimum. Ils seront installés et répartis au plafond à écarts égaux.
- Lumière extérieure :
 - Un Interrupteur simple allumage sur boîtier sailli étanche. Il sera installé à l'intérieur à proximité de la porte d'entrée/sortie du poste HTA,
 - Trois projecteurs type LED étanche : Deux pour les dessus de chaque porte d'entrée, l'autre pour éclairer la zone où le GE sera stationné en cas de besoin,
 - Le circuit d'éclairage extérieur aura son propre départ plus sa protection différentielle.
- Prise de courant :
 - Deux prises de courant 16A 2P+T, sur boîtier sailli étanche simple. Elles seront fixées au mur à l'intérieur à proximité de la porte d'entrée/sortie. Elles seront sur le même circuit d'alimentation (une servira pour le BAPI, et l'autre en usage courant).
- BAES / BAPI :
 - Un BAES au-dessus de la porte d'entrée/sortie,
 - Une télécommande BAES et sa protection électrique dans le local TGBT,
- X1 BAPI.
- Ventilation mécanique :
 - Un extracteur d'air mécanique,
 - Un thermostat mécanique filaire commandable.

5.6.5 Terre du poste HTA

Le régime de neutre du poste HTA devra être identique qu'à celui d'origine avant le démontage des anciennes installations. Il devra être constaté par le titulaire lors de la visite obligatoire.

La terre du poste HTA devra être mesurée avant le démontage des installations, si la valeur de terre ($< 1 \text{ Ohm}$) et que les équipements respectent les normes en vigueur, l'ensemble sera conservé, sinon un nouveau piquet de terre et sa liaison devra être installés, ainsi que toutes sujétions du titulaire.

Les barrettes de terre du poste HTA seront remplacées par un modèle sectionnable. Celles-ci devront pouvoir s'ouvrir et donner la possibilité de réaliser des mesures de terres correctes.

5.6.6 Coupure électrique d'urgence du poste HTA

Le poste HTA sera équipé à l'intérieur du local, d'un coffret de sécurité type « bris de glace » ou de type à manette à tirer. Il aura la fonction de coupure électrique d'urgence.

Le départ concerné par la coupure d'urgence sur le TGBT sera le disjoncteur général du tableau.

Tous les équipements nécessaires seront installés pour l'obtention de l'effet attendu.

5.6.7 Circuits BT et canalisations du poste HTA

Les prestations comprennent les récepteurs et boîtiers de commandes, mais aussi, les conduits, les câbles, les boîtes de dérivations, le nécessaire de fixation, etc... Les choix de la série, de la section, du courant admissible des câbles ainsi que du coefficient de remplissage des conduits doivent être rigoureusement conformes aux tableaux de la norme NF C 15-100. L'entrepreneur devra mettre en place tous les accessoires de fixation de ces canalisations ainsi que tous les éléments indispensables à la bonne continuité électrique. Le MOE se réserve le droit de refuser les ouvrages ou matériaux jugés instables, insuffisants ou estimés comme étant une malfaçon.

Notas :

- Les équipements BT et HTA, qui seront installés dans tous les postes HTA devront être du même fabricant, être de la même gamme, avoir les mêmes références, de qualité identique, etc...
- L'ensemble des installations BT des postes HTA devront respecter les modes de poses et autres préconisations du fabricant, ainsi que les normes électriques en vigueur.

5.6.8 Ventilation mécanique du poste HTA

Le type de ventilation qui sera installé est un ventilateur extracteur d'air mural.

Le diamètre des ventilations mécaniques devra être calculé en fonction des équipements présents dans les postes HTA et leurs calories produites, ainsi que le volume du local à aérer.

Pour le dimensionnement de la ventilation, se référer aux différentes normes en vigueur (NFC 13-100 & NFC 13 200).

La mise en place des grilles extérieures d'aération est à la charge du titulaire.

Le dimensionnement de ces grilles (VH et VB) se fera par note de calcul à communiquer à l'offre. Le fonctionnement en ventilation naturelle sera privilégié, le fonctionnement de la ventilation forcée se déclenchera automatiquement lorsque la température ambiante du local dépassera les 30°C.

Ces ventilations seront associées à un thermostat d'ambiance mécanique filaire. La commande sera fixée à proximité de l'entrée/sortie du poste HTA.

5.6.9 Bloc Autonome Portable d'Intervention (BAPI)

Dans chaque poste HTA sera installé un bloc autonome portable d'intervention de minimum 100 lumens – 1 heure, IP44, IK08. Ils seront raccordés sur une prise de courant prévue à cet effet.

6 TRAVAUX DE DEPOSE / REPOSE DE CABLES D'ALIMENTATION

Lors des travaux de terrassement et de VRD nécessaires à la mise en place du nouveau poste de transformation, le titulaire devra déposer les anciens câbles d'alimentation des bâtiments 105-106-001, ainsi que le câble du circuit d'éclairage public du parking ouest, afin de les faire passer dans les nouvelles chambres de tirage et les nouveaux cheminements des réseaux BT, qui seront créés par le lot n°01.

Le nouveau cheminement des réseaux implique que les câbles existants devront être rallongés, pour les raccorder dans le nouveau TGBT. Les rallonges de câble devront être de nature et section identiques, à celles des câbles existants.

De plus, si une prolongation doit être faite, la boîte de raccordement devra se faire soit en chambre de tirage, soit dans le local TGBT ou dans un vide technique, mais en aucun cas enfouie en pleine terre.

Tous les équipements et matériels, ainsi que la longueur de câble nécessaire pour cette réalisation, sont à la charge du présent lot.

Les canalisations de l'actuel réseau BT du bâtiment 001 (près du mur de clôture nord), seront abandonnées et ne seront pas touchées, afin de ne pas fragiliser le réseau AEP (très proche).

7 GESTION TECHNIQUE ENERGETIQUE (GTE)

Ce poste HT-BT sera doté d'un coffret relié à la supervision existante dans le quartier Geille (bâtiment 0049 – poste de sécurité).

Les équipements installés devront être alimentés depuis le réseau secouru et seront de même marque que le système existant.

Le coffret GTE PME sera alimenté depuis le TGBT et sera composé :

- D'une armoire IP43-IK08 avec porte transparente avec entrées de câbles, avec presse-étoupe et ouïes de ventilation,
- D'un voyant présence tension,
- De rail DIN pour l'intégration des automates et autres appareillages,
- De disjoncteur de protection,
- D'alimentation secourue pour les appareillages,
- D'un commutateur permettant le raccordement au réseau,
- D'une passerelle Ethernet/RS485 pour le raccordement des appareils communicants,
- D'un connecteur RJ45 pour programmation en local,

- Le câblage, le raccordement et le repérage de l'ensemble,
- D'une réserve de place de trente pourcents,
- Des schémas avec support de plan,
- Des docs techniques des matériels,
- Toutes sujétions du titulaire.

Le coffret de transmission situé dans les postes HTA sera raccordé au réseau.

Le titulaire devra également faire réaliser la mise à jour du système de supervision en place dans le bâtiment 0049, de propriété Schneider.

La nouvelle boucle devra être configurée pour intégrer le poste HTA rénové dans le système de supervision existant, le système étant exploité par l'industriel SCHNEIDER, cette intégration et reconfiguration nécessitera l'intervention de cet industriel à charge du titulaire du présent lot.

Ces travaux seront exécutés sous la responsabilité du présent titulaire, en coordination avec le maître d'œuvre.

7.1 LIAISONS DE FIBRE OPTIQUE (FO)

Le cheminement des fibres optiques se fera selon la proposition de tracé dans le plan n° 08 joint.

Ces fibres optiques transiteront par les chambres de tirage des deux quartiers (Bonnet d'Honnieres et Geille). Elles devront être acheminées et raccordées, vers le bâtiment 0049 (poste de sécurité).

Le titulaire tirera les liaisons FO dans les VRD créés par le titulaire du lot n°1 et dans celles existantes. A ce titre, le présent titulaire devra effectuer un nettoyage approfondi des toutes les canalisations existantes qui seraient remplies de boue ou autres objets gênants, et qui feraient obstacle à la réalisation des travaux.

Un point précis sera effectué, en présence du maître d'œuvre, pour vérifier l'état de conservation des fourreaux existants. En effet, lors des travaux de construction des nouveaux bâtiments 002 et 003 (dernier trimestre 2026), les chambres de tirage sous-employées et/ou vides, seront utilisées pour le passage des nouveaux réseaux courants-faibles.

A chaque fois qu'une FO sera tirée dans la gaine appropriée, celle-ci sera accompagnée d'une nouvelle aiguille pour les prochains tirages de câbles/FO de courant-faible.

Dans les chambres de tirages, ces FO seront identifiées de façon durable sur des plaquettes en PVC, qui elles-mêmes seront attachées aux FO par le moyen d'attache rapide type colson/colring ou autre équivalent.

Les identifications que l'on retrouvera sur ces plaquettes seront :

- Le bâtiment de point de départ,
- Le bâtiment d'arrivée,
- La longueur de la FO,
- Les caractéristiques de la FO,
- La fonction : GTE réseau HT.

Ces FO seront tirées en une seule fois, et d'une seule longueur.

Les Fibres Optiques employées seront de type 12 brins monomode OS2 avec les caractéristiques minimum suivantes :

- Diamètre du cœur : 50 μ m,
- Diamètre de la gaine : 8.5mm,
- Nombre de fibres : 12,
- Structure : libre,
- Affaiblissement : $\leq$ 0.39 dB/km à 1310 nm et $\leq$ 0.25 dB/km à 1550 nm,
- Utilisation : extérieure avec gaine PVC zéro halogène, non-propagateur de la flamme (C2), et anti-rongeurs.

Le câblage IP fera l'objet de tests formalisés par un cahier de recette. Un dossier sera à constituer compte tenu des mesures après installation. Les distances et la perte en DB seront inscrites dedans.

Cette collecte d'information sera possible grâce à l'intégration native des différents DEI dans ce système de supervision, situé dans le bâtiment 0049 (poste de sécurité GEILLE). Les DEI (Dispositifs Electroniques Intelligents et communicants) sont :

Dans les tableaux HTA :

- Les relais de protection pourront être par exemple les powerlogic P3 ou P5 du fabricant Schneider Electric ou tout autre équivalent de la sorte,
- Les centrales de mesure pourront être par exemple les powerlogic ION9000, PM8000 ou PM5000 du fabricant Schneider Electric ou tout autre équivalent de la sorte,
- Les indicateurs de passage de défaut (Bardin) pourront être par exemple le Flair 23DM du fabricant Schneider Electric ou tout autre équivalent de la sorte.

Pour les transformateurs HTA/BT de type sec :

- Les relais de protection pourront être par exemple le NT935AD du fabricant Schneider Electric ou tout autre équivalent de la sorte.

Dans les tableaux TGBT :

- Les centrales de mesure pourront être par exemple les powerlogic PM5000 ou les Compact PowerTag du fabricant Schneider Electric ou tout autre équivalent de la sorte,

- Les unités de protection des disjoncteurs BT pourront être par exemple les micrologic des masterPact du fabricant Schneider Electric ou tout autre équivalent de la sorte.

Le système de supervision permettra de gagner en visibilité sur l'état des équipements électriques. Il permettra notamment de :

- Obtenir les informations pertinentes de l'ensemble du système électrique,
- Visualiser l'état opérationnel de chacun des équipements surveillés,
- Recevoir des alarmes sur des conditions ou des événements anormaux,
- Identifier l'origine et causes des problèmes et de les localiser,
- Surveiller les niveaux de charge des équipements,
- Signaler les pics de consommation.