

## **ANNEXE 2**

### ***Clauses relatives au lot n°2 : diagnostic qualitatif et capacitif du réseau électrique***

#### **1. Périmètre de la mission**

L'objectif de ces diagnostics consiste à réaliser une évaluation qualitative et capacitive du réseau électrique haute tension du site pour lequel le bon de commande a été émis.

Cela pourra être réalisé simplement pour connaître l'état existant des installations électriques d'un site ou, dans le cadre d'un projet de réhabilitation ou de construction, afin de savoir si les équipements existants sont adaptés vis-à-vis de l'évolution à venir (d'un point de vue qualitatif, normatif et capacitif).

#### **2. Dispositions préalables**

Afin de permettre la réalisation de la mission de diagnostics dans de bonnes conditions, la maîtrise d'ouvrage interviendra auprès des exploitants du site pour que l'accès à l'ensemble des locaux électriques soit possible.

Le titulaire prendra à sa charge l'amenée, la mise en place et le repli de l'ensemble du matériel nécessaire à la réalisation de sa mission et à la sécurisation de son intervention.

Un plan de prévention sera établi avec le chargé de prévention du site concerné par l'intervention, et ce, avant démarrage de l'exécution de la mission.

Le titulaire s'assurera que ses intervenants disposent de l'ensemble des habilitations, notamment électriques, pour réaliser les prestations et visites.

Même s'il pourra être accompagné par l'exploitant du site, le titulaire missionnera à minima deux intervenants afin qu'à aucun moment un technicien ne soit isolé dans un local à risque, conformément aux normes en vigueur.

La maîtrise d'ouvrage fournira toute la documentation à disposition sur les installations électriques du site (synoptique, rapports de CVPO, factures de consommation d'électricité, rapport de maintenance, ..., etc.) au titulaire. Toutefois, le titulaire ne se limitera pas uniquement sur ces supports pour mener ses investigations, mais devra également tenir compte des indices relevés sur le terrain.

Dans le cadre d'un projet d'infrastructure, la maîtrise d'ouvrage fournira également les hypothèses propres au projet et, plus particulièrement, ses caractéristiques électriques.

Durant toute la durée de son intervention, le titulaire s'assurera de ne pas perturber le fonctionnement du site et son alimentation électrique.

#### **3. Détail des prestations prévues au BPU**

Les prestations prévues dans cet accord cadre, établies dans le BPU, sont les suivantes :

### **PRÉPARATION**

#### **Réunion de lancement de la mission (poste n°1) :**

Cette réunion se déroulera sur le site de réalisation de la mission, préalablement au démarrage de l'exécution des prestations.

Durant cette réunion seront abordés, en présence des responsables du site, les éléments suivants :

- Les modalités de réalisation des prestations ;
- Les modalités d'accès des agents du titulaire ;
- Les modalités de prévention (réalisation d'un plan de prévention avec le site).

En amont de cette réunion, et au plus tard 48 h avant sa tenue, le titulaire devra fournir l'ensemble des documents nécessaires à son accès au site.

# INSPECTIONS

## **Description complète des installations haute tension du site (poste n°2) :**

Cette prestation a pour objectif de fiabiliser la connaissance générale des installations haute tension du site faisant l'objet du diagnostic.

Pour cela, le titulaire réalisera les prestations suivantes :

- Visite du site, localisation et visite succincte des locaux électriques haute tension,
- Étude documentaire (factures, synoptiques, rapports CVPO...),
- Entretien avec l'exploitant électrique du site.

Dans le cadre de cet élément de mission, le titulaire fournira :

- Une description et un inventaire exhaustif des locaux et installations électriques haute tension à l'échelle du site,
- Une actualisation de la documentation générale (synoptique, schéma électrique...),
- Une synthèse de ses observations,
- Si nécessaire, ses préconisations quant aux locaux à inspecter de manière plus approfondie, potentiellement avec campagne de mesure.

Il est précisé que cette prestation ne sera pas systématiquement commandée dans le cadre d'un diagnostic donné. Il s'agit donc bien d'une prestation complémentaire aux prestations décrites dans les paragraphes suivants.

## **Inspection et diagnostic détaillé d'un poste de livraison HT (poste n°3) :**

Cette prestation a pour objectif de réaliser un diagnostic approfondi d'un poste de livraison haute tension du site.

Pour cela, le titulaire réalisera les prestations suivantes :

- Visite approfondie du local, si nécessaire avec l'exploitant du site,
- Étude documentaire approfondie, notamment des factures du fournisseur d'électricité,
- Entretien avec l'exploitant électrique du site.

Ces investigations seront complétées, le cas échéant, par l'analyse des résultats des campagnes de mesures effectuées sur le site dans le cadre de la prestation idoine.

Dans le cadre de cet élément de mission, le titulaire fournira :

- Une description détaillée des aménagements du local et un inventaire exhaustif des équipements présents (type, modèle, puissance, état, âge, obsolescence des cellules, ...), complétés par une représentation schématique de l'implantation du local,
- Une description des câbles alimentant le site en haute tension depuis ce poste de livraison,
- Une description des automatismes agissant sur le réseau haute tension du site,
- Son analyse normative de l'aménagement du local (conformité(s) et non-conformité(s), notamment vis-à-vis des normes électriques en vigueur,
- Son analyse sur l'adéquation des équipements et des installations existantes avec le fonctionnement actuel du site,
- Le cas échéant, son analyse de l'adéquation des équipements et des installations en intégrant le projet immobilier de l'opération,
- Une liste des préconisations de travaux à réaliser, avec une estimation financière associée,
- Une synthèse de ses observations.

Sur la base des factures du site, des informations reçues d'Enedis et, le cas échéant, sur la base de l'analyse des données mesurées et enregistrées, le titulaire fournira :

- Son analyse sur l'adéquation de l'abonnement électrique avec la consommation actuelle et en prévision du projet d'infrastructure le cas échéant,
- Son analyse sur l'adéquation du dimensionnement des équipements avec la consommation actuelle du site et le surplus de puissance acceptable dans le cadre d'un projet d'infrastructure

(analyse capacitaire). Cette analyse pourra s'élargir au raccordement amont du poste de livraison et aux caractéristiques du raccordement au réseau Enedis (câble, poste source...),

- Son analyse sur la qualité du courant fourni par Enedis et circulant dans le réseau haute tension du site (tension, courant, fréquence, harmoniques). Si possible, il sera notamment étudié l'impact des démarrages de la production d'énergie de secours.

Le prix de cette prestation est également réputé inclure :

- Les démarches administratives pour l'obtention des autorisations nécessaires à la réalisation des prestations ;
- Les installations de chantier, signalisation et balisage y compris neutralisation temporaire de zones d'intervention ;
- Le nombre de déplacements et de visites nécessaire pour la réalisation des missions.

**Inspection et diagnostic détaillé d'un poste de transformation HT/BT et du local TGBT associé (poste n°4) :**

Cette prestation a pour objectif de réaliser un diagnostic approfondi d'un poste de transformation HT/BT du site et du local TGBT associé.

Pour cela, le titulaire réalisera les prestations suivantes :

- Visite approfondie du local, si nécessaire avec l'exploitant du site,
- Étude documentaire approfondie,
- Entretien avec l'exploitant électrique du site.

Ces investigations seront complétées, le cas échéant, par l'analyse des résultats des campagnes de mesures effectuées sur le site dans le cadre de la prestation idoine.

Dans le cadre de cet élément de mission, le titulaire fournira :

- Une description détaillée des aménagements du local et un inventaire exhaustif des équipements présents (type, modèle, puissance, état, âge...), complétés par une représentation schématique de l'implantation du ou des locaux,
- Un contrôle visuel des mises à la terre,
- Son analyse normative de l'aménagement du poste de transformation et du local TGBT associé (conformité(s) et non-conformité(s), notamment vis-à-vis des normes électriques en vigueur),
- Son analyse sur l'adéquation des équipements et des installations existantes avec le fonctionnement actuel du site et les équipements en aval du poste de transformation,
- Le cas échéant, une analyse de l'adéquation des équipements et des installations en intégrant le projet immobilier de l'opération,
- Une liste des préconisations de travaux à réaliser, avec une estimation financière associée,
- Une synthèse de ses observations.

Sur la base des factures du site, des informations reçues de l'exploitant et, le cas échéant, sur la base de l'analyse des données mesurées et enregistrées, le titulaire fournira :

- Son analyse sur l'adéquation du dimensionnement des équipements avec la consommation actuelle des installations en aval de ce poste et le surplus de puissance acceptable dans le cadre d'un projet d'infrastructure (analyse capacitaire),
- Son analyse sur la qualité du courant fourni aux équipements en aval (tension, courant, fréquence, harmoniques).

Le prix de cette prestation est également réputé inclure :

- Les démarches administratives pour l'obtention des autorisations nécessaires à la réalisation des prestations ;
- Les installations de chantier, signalisation et balisage y compris neutralisation temporaire de zones d'intervention ;
- Le nombre de déplacements et de visites nécessaires pour la réalisation des missions.

### **Inspection et diagnostic détaillé d'un poste de production d'énergie de secours (poste n°5) :**

Cette prestation a pour objectif de réaliser un diagnostic approfondi d'un poste de production d'énergie de secours sur le site (exemple : local groupe électrogène).

Pour cela, le titulaire réalisera les prestations suivantes :

- Visite approfondie du local, si nécessaire avec l'exploitant du site,
- Participation à un essai et bascule sur cette alimentation de secours,
- Étude documentaire approfondie,
- Entretien avec l'exploitant électrique du site.

Ces investigations seront complétées, le cas échéant, par l'analyse des résultats des campagnes de mesures effectuées sur le site dans le cadre de la prestation idoine.

Dans le cadre de cet élément de mission, le titulaire fournira :

- Une description détaillée des aménagements du local et un inventaire exhaustif des équipements présents (type, modèle, puissance, état, âge...), complétés par une représentation schématique de l'implantation du local,
- Une description de l'ensemble des installations bénéficiant de cette alimentation de secours (en haute tension et/ou en basse tension),
- Une description des automatismes liés au démarrage de ce poste de production d'énergie et à la gestion de la ré-alimentation du site,
- Son analyse normative de l'aménagement du poste de production d'énergie secourue (conformité(s) et non-conformité(s), notamment vis-à-vis des normes électriques en vigueur et, le cas échéant, des normes ICPE),
- Son analyse sur l'adéquation des équipements et des installations existantes avec le fonctionnement actuel du site,
- Le cas échéant, une analyse de l'adéquation des équipements et des installations en intégrant le projet immobilier de l'opération,
- Une liste des préconisations de travaux à réaliser, avec une estimation financière associée,
- Une synthèse de ses observations.

Sur la base des factures du site, des informations reçues de l'exploitant et, le cas échéant, sur la base de l'analyse des données mesurées et enregistrées, le titulaire fournira :

- Son analyse sur l'adéquation du dimensionnement des équipements avec la consommation actuelle des installations secourues et le surplus de puissance acceptable à secourir dans le cadre d'un projet d'infrastructure (analyse capacitaire),
- Son analyse sur la qualité du courant fourni par le poste de production d'énergie secourue (tension, courant, fréquence, harmoniques).

Le prix de cette prestation est également réputé inclure :

- Les démarches administratives pour l'obtention des autorisations nécessaires à la réalisation des prestations ;
- Les installations de chantier, signalisation et balisage y compris neutralisation temporaire de zones d'intervention ;
- Le nombre de déplacements et de visites nécessaires pour la réalisation des missions.

### **Inspection et diagnostic détaillé d'un local onduleurs (poste n°6) :**

Cette prestation a pour objectif de réaliser un diagnostic approfondi d'un local onduleurs de puissance significative (par exemple dans le cadre d'installations nécessitant une disponibilité et qualité de courant critique...).

Pour cela, le titulaire réalisera les prestations suivantes :

- Visite approfondie du local, si nécessaire avec l'exploitant du site,
- Étude documentaire approfondie,
- Entretien avec l'exploitant électrique du site.

Ces investigations seront complétées, le cas échéant, par l'analyse des résultats des campagnes de mesures effectuées sur le site dans le cadre de la prestation idoine.

Dans le cadre de cet élément de mission, le titulaire fournira :

- Une description détaillée des aménagements du local et un inventaire exhaustif des équipements présents (type, modèle, puissance, état, âge...), complétés par une représentation schématique de l'implantation du local,
- Une description de l'ensemble des installations bénéficiant de cette alimentation ondulée,
- Son analyse normative de l'aménagement du local onduleurs (conformité(s) et non-conformité(s), notamment vis-à-vis des normes électriques en vigueur et, le cas échéant, des normes ICPE),
- Son analyse sur l'adéquation des équipements et des installations existantes avec le fonctionnement actuel du site,
- Le cas échéant, une analyse de l'adéquation des équipements et des installations en intégrant le projet immobilier de l'opération,
- Une liste des préconisations de travaux à réaliser, avec une estimation financière associée,
- Une synthèse de ses observations.

Sur la base des factures du site, des informations reçues de l'exploitant et, le cas échéant, sur la base de l'analyse des données mesurées et enregistrées, le titulaire fournira :

- Son analyse sur l'adéquation du dimensionnement des équipements avec la consommation actuelle des installations secourue et le surplus de puissance acceptable à secourir dans le cadre d'un projet d'infrastructure (analyse capacitaire),
- Son analyse sur la qualité du courant fourni par le poste de production d'énergie secourue (tension, courant, fréquence, harmoniques).

Le prix de cette prestation est également réputé inclure :

- Les démarches administratives pour l'obtention des autorisations nécessaires à la réalisation des prestations ;
- Les installations de chantier, signalisation et balisage y compris neutralisation temporaire de zones d'intervention ;
- Le nombre de déplacements et de visites nécessaires pour la réalisation des missions.

## **MESURES**

### **Mise en place d'un enregistreur/analyseur de valeurs électriques basse tension (poste n°7) :**

L'objectif de cette prestation est de mettre en place un enregistreur/analyseur de valeurs électriques sur un à 4 départs électriques pré-identifiés, afin de disposer de données nécessaires à l'analyse capacitive et qualitative de l'alimentation électrique en y incluant facteur de puissance.

Ces départs électriques pourront être situés dans un des locaux à investiguer : poste de livraison HT, poste de transformation, local TGBT, local production d'énergie de secours, local onduleurs.

La prestation comprend :

- La fourniture de l'enregistreur/analyseur de valeurs électriques,
- La mise en place sécurisée, pour une durée de quinze (7) jours, de l'enregistreur/analyseur sur le départ identifié,
- Le retrait de l'enregistreur/analyseur,
- La fourniture de l'ensemble des données relevées sous forme de tableur,
- L'ensemble des déplacements nécessaires à la réalisation de cette prestation.

### **Mise en place d'un enregistreur/analyseur de valeurs électriques haute tension (poste n°8) :**

L'objectif de cette prestation, dans la mesure où l'installation le permet, est de mettre en place un enregistreur/analyseur de valeurs électriques sur la cellule du poste HT pré-identifiés, afin de disposer de données nécessaires à l'analyse capacitive et qualitative de l'alimentation électrique totale de la base.

Les prestations de mesurage seront réalisées suivant les normes (EN 50 160, CEI 61000-2-2 et 61000-3-4).

Une analyse de l'énergie réactive au regard de la facturation de ENEDIS.

La prestation comprend :

- La fourniture de l'enregistreur/analyseur de valeurs électriques,
- La mise en place sécurisée, pour une durée de quinze (7) jours, de l'enregistreur/analyseur sur le départ identifié,
- Le retrait de l'enregistreur/analyseur,
- La fourniture de l'ensemble des données relevées sous forme de tableur,
- L'ensemble des déplacements nécessaires à la réalisation de cette prestation.

### **Etude de sélectivité HTA (poste n°9)**

Cette prestation a pour objectif de réaliser une étude de sélectivité du réseau HTA du site afin d'établir le plan de protection et de déterminer les réglages des protections de manière à assurer l'élimination des courts circuits et défauts d'isolement (défaut terre : protection des biens) en tout point du réseau.

- Etape préalable, recueil des caractéristiques du réseau électrique,
- Calcul des courants de court-circuit minimaux et maximaux en tout point du réseau dans toutes les configurations d'exploitation. Ces calculs seront réalisés conformément à la CEI 60-909,
- Contrôle préliminaire des tenues thermiques et électrodynamiques des appareils du réseau (Cette partie permettra de vérifier le comportement des équipements en cas de court-circuit d'une part, et imposera un temps maximal d'élimination du défaut sur les points les plus fragiles du réseau d'autre part),
- Elaboration du plan de protection et définition des réglages
- Synthèse des résultats avec l'installation HTA.

Le prix de cette prestation est également réputé inclure :

- Les démarches administratives pour l'obtention des autorisations nécessaires à la réalisation des prestations ;
- Les installations de chantier, signalisation et balisage y compris neutralisation temporaire de zones d'intervention ;
- Le nombre de déplacements et de visites nécessaires pour la réalisation des missions.

### **Mesure de terres (poste n°10) :**

L'objectif de cette prestation doit permettre la vérification des valeurs de terre pour les installations à moyenne et basse tension. La mesure de la mise à la terre est effectuée conformément aux directives applicables. Le but de la mesure est de vérifier une certaine résistance ou impédance de terre.

L'impédance de la terre est déterminée et enregistrée à l'aide d'instruments de mesure spéciaux.

La prestation comprend :

- La fourniture et la mise en place sécurisée de l'enregistreur/analyseur de la mesure de terre,
- Le retrait de l'enregistreur/analyseur,
- La fourniture de l'ensemble des données relevées sous forme de tableur avec analyse de la valeur en fonction du régime de neutre,
- L'ensemble des déplacements nécessaires à la réalisation de cette prestation.

### **Mesures de l'isolement d'une liaison BT (poste n°11)**

L'objectif de cette prestation doit permettre la vérification des valeurs de l'isolement d'une liaison BT

La prestation comprend :

- La fourniture et la mise en place sécurisée de l'enregistreur/analyseur de la mesure de l'isolement,
- Le retrait de l'enregistreur/analyseur,
- La fourniture de l'ensemble des données relevées sous forme de tableur avec analyse de la valeur,
- L'ensemble des déplacements nécessaires à la réalisation de cette prestation.

### **Mesures de « Tangente Delta » (poste n°12)**

L'objectif de cette prestation doit permettre la vérification de l'état d'une liaison haute tension type SEC.

Il est demandé, au titulaire, le relevé des caractéristiques de la (des) liaisons concernée(s) (type de câbles, tension de service, section, longueur, nombre de boîtes de raccordement) et la mesure de « tangente delta » afin de caractériser les qualités du câbles (bon et sain, vieilli, à surveiller et dégradé, présence d'humidité, jonction défailante, défaut d'isolement, ...)

La prestation comprend :

- La fourniture et la mise en place sécurisée de l'enregistreur/analyseur,
- Le retrait de l'enregistreur/analyseur,
- La fourniture de l'ensemble des données relevées sous forme de tableur avec analyse de la valeur,
- L'ensemble des déplacements nécessaires à la réalisation de cette prestation.

Une mesure des postes

### **Qualité des transformateurs HT/BT (poste n°13)**

L'objectif de cette prestation doit permettre la vérification de l'état des transformateurs comprenant :

- La mesure la résistance des enroulements,
- La mesure de l'Ucc,
- La mesure du rapport de transformation,
- La mesure de l'isolement des parties : HTA / Mass, BT / Masse et HT / BT.
- La mesure de la qualité de l'huile pour les transformateurs à huile (Apparence, couleur, humidité, indice d'acide, tension de claquage, facteur de perte diélectrique, ...)

## **RAPPORT**

### **Schémas unifilaires (poste n°14)**

L'objectif de cette prestation est de réaliser le schéma unifilaire d'une installation existante.

### **Rapport d'étude (poste n°15) :**

L'objectif de cette prestation est de synthétiser les résultats des investigations du titulaire sur le site, en fournissant un rendu unique comprenant à minima :

- Un rapport écrit, comprenant les éléments demandés pour chacune des prestations d'inspections et de diagnostics commandées, ainsi que l'analyse de l'architecture réseau et des liaisons,
- Des pièces graphiques (synoptiques, schéma électrique, etc.),
- Les tableurs regroupant les données enregistrées, le cas échéant.

Le titulaire rend les rapports en 1 exemplaire numérique. Pour les fonds de plans, le titulaire rend 2 exemplaires numériques exploitables sur clé USB, sous format DGN et PDF.

**Surcoût pour mission urgente (poste n°16)**

Ce poste concerne la remise urgente de livrable (en 72h).