 Direction des énergies Direction de l'ingénierie et de la maîtrise d'œuvre projet Département conception et études techniques	Classement : <b>3.3</b>	Page 1/26
	Référence : <b>850 ELECT SPE 21 002 DO</b>	Indice <b>A</b>

**Titre du document :**

## Spécification technique générale de définition des postes électriques HTA/BT préfabriqués

**Champ d'application et résumé :**

Ce document (anciennement **140 ELECT PZR SPE 09000310**) a pour objet de décrire les caractéristiques minimales requises pour la réalisation des postes HT/BT de type « béton préfabriqué » installés sur le centre du CEA Cadarache. Il est basé sur le retour d'expérience du Service SE2C de la DIMP/DCET et du Groupe Energies, Fluides, Déchets.

### Destinataires

DES/DIMP/DCET/SE2C : Jérôme Pradel, Patrick Eustachon; Guillaume Chauvin  
 DES/DIMP/DCET/DIR : Claire Fevre, Olivier Paoli  
 DG/CEA/CAD/DSTG/STL : Karl Silberstein, Thierry Abran, Emeric Roquebert, Christophe Dudon

Contrat Global de Service réseau 63kV : Engie cofely  
 Toutes entreprises consultées dans le cadre de projet, travaux ou rénovation

### Historique des évolutions d'indice

Indice	Date	Commentaires / Objet de l'évolution d'indice	
A	29/03/2021	Refonte du document DPIE <b>140 ELECT PZR SPE 09000310</b>	
Nom	P. Eustachon / E Roquebert		Jérôme Pradel
<b>Visa</b>	P. EUSTACHON <small>Signature numérique de P. EUSTACHON Date : 2021.03.30 14:09:07 +02'00'</small>	Emeric ROQUEBERT <small>Signature numérique de Emeric ROQUEBERT Date : 2021.03.31 09:12:41 +02'00'</small>	DUDON Christophe 213684 <small>Signature numérique de DUDON Christophe 213684 Date : 2021.04.09 16:29:01 +02'00'</small>
			CHAUVIN Guillaume 253531 <small>Signature numérique de CHAUVIN Guillaume 253531 Date : 2021.04.09 16:39:33 +02'00'</small>
			PI
	<b>RÉDACTEUR(S)</b>	<b>VÉRIFICATEUR(S)</b>	<b>APPROBATEUR</b>

En l'absence d'accord ou de contrat, la diffusion des informations contenues dans ce document auprès d'un organisme tiers extérieur au CEA est soumise à l'accord du Directeur de la Direction des Energies.


Cadre de réalisation du document.

Durée d'archivage :

CLASSIFICATION


DR	CC	CD	SD	sans
				X

Document propriété du CEA - Reproduction et diffusion externes au CEA soumises à l'autorisation de l'émetteur


 <p>Direction des énergies Direction de l'ingénierie et de la maîtrise d'œuvre projets Département conception et études techniques</p>	Classement GED : <b>3.3</b>	Page 2/26
	Référence : <b>850 ELECT NTE 21 002 DO</b>	Indice <b>A</b>

## SOMMAIRE

<b>1</b>	<b>OBJET .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>NORMES ET REGLEMENTATIONS.....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>GENERALITES .....</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>CARACTERISTIQUES DE L'ENVELOPPE .....</b>	<b>5</b>
4.1	Parois.....	5
4.2	Compartimentage.....	5
4.3	Soubassement.....	6
4.4	Toiture .....	6
4.5	Portes et huisseries .....	6
4.6	Faux-plancher :.....	7
4.7	Ouïes de ventilation .....	7
4.7.1	Compartiment transformateur .....	7
4.7.2	Compartiment HTA et TGBT.....	7
4.8	Elingage – Manutention .....	7
4.9	Encombrements .....	7
4.10	Règles d'implantation des équipements .....	8
4.11	Exemple d'implantation .....	8
<b>5</b>	<b>EQUIPEMENTS ELECTRIQUES PRINCIPAUX .....</b>	<b>9</b>
5.1	Tableau HTA 15 kV .....	9
5.2	Transformateur(s) .....	9
5.3	TGBT.....	9
5.4	Plan de verrouillage .....	9
<b>6</b>	<b>EQUIPEMENTS ELECTRIQUES AUXILIAIRES.....</b>	<b>9</b>
6.1	Equipements concernés.....	9
6.2	Eclairage intérieur du poste .....	10
6.3	Eclairage extérieur poste.....	10
6.4	Eclairage de sécurité (uniquement valable pour les postes situés à l'intérieur d'un bâtiment).....	10
6.5	Effraction poste .....	10
6.6	Chauffage poste .....	11
6.7	Ventilation naturelle et forcée .....	11
6.7.1	Compartiment transformateur : .....	11
6.7.2	Compartiment HTA / BT.....	11
6.8	Accessoires de manœuvre.....	12

 <p>Direction des énergies Direction de l'ingénierie et de la maîtrise d'œuvre projets Département conception et études techniques</p>	Classement GED : <b>3.3</b>	Page 3/26
	Référence : <b>850 ELECT NTE 21 002 DO</b>	Indice <b>A</b>

6.9	Affichage réglementaire et accessoires de sécurité .....	12
6.10	Indicateur de défaut .....	12
<b>7</b>	<b>RACCORDEMENTS .....</b>	<b>12</b>
7.1	Raccordements du poste .....	12
7.2	Réseau de terre .....	12
7.3	Raccordements HTA .....	13
7.4	Raccordements Transformateur - TGBT.....	13
7.5	Autres raccordements .....	13
<b>8</b>	<b>CHEMINEMENTS .....</b>	<b>14</b>
8.1	Dans le soubassement .....	14
8.2	Dans le poste .....	14
<b>9</b>	<b>PRESTATIONS .....</b>	<b>14</b>
9.1	Prestations d'études .....	14
9.2	Montage et installation des équipements en usine .....	15
<b>10</b>	<b>ESSAIS ET VERIFICATIONS .....</b>	<b>15</b>
10.1	Programme d'essais usine.....	15
10.1.1	Essais individuels des équipements HTA .....	15
10.1.2	Essais individuels des équipements transformateurs.....	15
10.1.3	Essais individuels des équipements TGBT .....	15
10.1.4	Essais d'ensemble « monté » .....	16
10.2	Exécution des essais .....	16
10.3	Procédure de recette usine .....	16
<b>11</b>	<b>LIVRAISON – MISE EN PLACE.....</b>	<b>18</b>
11.1	Préparation du terrain d'accueil .....	18
11.2	Visite préliminaire .....	18
11.3	Opérations de mise en place .....	18
<b>12</b>	<b>RECEPTION ET MISE SOUS TENSION DU POSTE .....</b>	<b>19</b>
12.1	Visite réglementaire .....	19
12.2	Raccordements du poste et mise sous tension .....	19
12.3	Mise en exploitation .....	19
<b>13</b>	<b>DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES.....</b>	<b>19</b>
<b>14</b>	<b>ANNEXE 1 : Constitution générale d'un poste HTA/BT.....</b>	<b>20</b>
<b>15</b>	<b>ANNEXE 2 : EXEMPLE DE PROGRAMME D'ESSAIS USINE.....</b>	<b>21</b>
<b>16</b>	<b>ANNEXE 3 – MISES A LA TERRE.....</b>	<b>25</b>
<b>17</b>	<b>ANNEXE 4 – ACRONYMES UTILISES.....</b>	<b>26</b>

 Direction des énergies Direction de l'ingénierie et de la maîtrise d'œuvre projets Département conception et études techniques	Classement GED : <b>3.3</b>	Page 4/26
	Référence : <b>850 ELECT NTE 21 002 DO</b>	Indice <b>A</b>

## 1 OBJET

Ce document a pour objet de décrire les caractéristiques minimales requises pour les postes HT/BT de type préfabriqués installés sur le CEA Cadarache. Ce document est applicable à tout poste HT/BT de type préfabriqué devant être alimenté par le réseau 15 kV du site.

D'une manière générale, l'exécution et la réalisation sont placées sous la responsabilité de l'entreprise titulaire du marché et dans le corps du texte ci-après, les attributions et/ou rôles donnés au « Titulaire » ou au « Fournisseur » ne revêtent aucun caractère contractuel et ne dégagent en rien les responsabilités du Titulaire. Dans tous les cas, se référer aux documents du marché (CCTP, Projet de Marché, etc.) qui prévalent.

## 2 NORMES ET REGLEMENTATIONS

Les postes HT/BT seront conformes aux normes, règlements et décrets en vigueur applicables sur le centre de Cadarache, et en particulier les documents suivants :

- NFC 15-100 version 2002 : Installations électriques à basse tension,
- NFC 13-200 et avenants : Installations électriques à haute tension,
- Guide UTE C18-510 de 2012,
- Décret 88-1056 du 14/11/88, Décret 92-141 du 14/02/1992, décret 95-608 du 6 mai 1995.

## 3 GENERALITES


Les postes HTA/BT sont destinés à alimenter en basse-tension un bâtiment, un laboratoire ou une installation technique, une INB (Installation Nucléaire de Base). Ils sont conçus pour être utilisés dans les conditions normales de service pour l'extérieur, afin que les opérations d'exploitation, de contrôle et de maintenance s'effectuent en toute sécurité et de prévenir tout risque d'accès non autorisé.

En complément aux exigences du CCTP, les spécifications techniques de référence suivantes sont applicables lors de la réalisation :

- Cellules HTA et protections réf. STL DO 492 du 19.10.2020 (ex.140 ELECT PZR SPE 09000308),
- Transformateurs de type sec réf. 140 ELECT PZR SPE 09000348,
- TGBT et protections réf. 140 ELECT PZR SPE 09000307,
- Eclairage public 140 ELECT PZR SPE 09000305,
- Auxiliaires d'un poste HTA/BT réf. STL CDC ELEC DO 122 (ex.140 ELECT PZR SPE 09000309),
- Comptage dans les postes HTA/BT réf. STL SPE ELE STL DO 098 (ex.140 ELECT PZR SPE 09000312),
- Matériel de sécurité et affichages réglementaire réf. 112 ELECT PFS SPE 09000364,
- Pose et raccordement des câbles HTA réf. STL SPE ELE DO496 (ex :112 ELECT PFS SPE 09000319),
- Spécification technique de repérage et d'identification des ensembles électriques et fonctionnels 850 ELECT SPE 21 001 DO A.

Généralement, selon le schéma en annexe 1, un poste HTA / BT est constitué de :

- 1 tableau HTA avec à minima 2 interrupteurs et 1 (ou 2) protection(s) transformateur,
- 1 (ou 2) transformateur(s) HTA /BT,
- 1 (ou 2) TGBT,
- 1 coffret de Servitudes alimentant les auxiliaires du poste (chargeur batteries, éclairage, etc.) associé à un coffret GEM (Groupe Electrogène Mobile) assurant le secours du coffret Servitudes en cas de manque tension,
- 1 chargeur – batteries 48 Vcc,
- 1 coffret Télégestion GTC assurant l'interface avec la GTC du Centre située au bâtiment 259,

 Direction des énergies Direction de l'ingénierie et de la maîtrise d'œuvre projets Département conception et études techniques	Classement GED : <b>3.3</b>	Page 5/26
	Référence : <b>850 ELECT NTE 21 002 DO</b>	Indice <b>A</b>

- 1 coffret d'éclairage public (et suivant le cas son transformateur d'isolement),

Sauf spécification contraire ou complémentaire du CCTP, le Titulaire doit la fourniture, la livraison, et le déchargement à pied d'œuvre du (ou des) poste(s) dont il a la charge. A ce titre, il prend à sa charge :

- La définition des exigences relatives au VRD pour l'implantation du poste,
- Les études de définition, d'exécution et les notes de calcul,
- La fabrication ou l'approvisionnement du poste préfabriqué et des équipements associés,
- Le montage et l'installation de ces équipements dans le poste,
- La vérification, les essais de fin d'installation, la réception usine éventuelle,
- Le transport à pied d'œuvre incluant les formalités administratives nécessaires,
- Les formalités et les opérations de déchargement et de dépose à l'emplacement désigné,
- Les opérations de mise en conformité éventuelles suite aux contrôles réglementaires,
- L'assistance technique nécessaire lors des opérations de mise sous tension.

## 4 CARACTERISTIQUES DE L'ENVELOPPE

Sauf spécification contraire figurant au CCTP, les caractéristiques demandées ci-dessous, sont à considérer comme des minimums. Il appartiendra au Fournisseur de proposer dans sa gamme de produit l'équipement le plus proche de ces caractéristiques.

Enveloppe en béton armé vibré, conforme à la norme NF C 13.200. Indice de protection de l'enveloppe :

- IP35C : pénétration des solides et des liquides,
- IPK10 : résistance mécanique aux chocs.

### 4.1 Parois

- Béton armé vibré épaisseur 8 à 10 cm minimum,
- Revêtement extérieur : enduit plastique étanche projeté ou taloché couleur crème RAL1015,
- Revêtement intérieur : enduit minéral blanc projeté RAL9010 ou peinture blanche RAL 9002,
- Cloison intérieure de séparation coupe-feu en béton épaisseur 100mm afin de limiter au maximum les conséquences d'un début d'incendie entre les compartiments (la tenue au feu est spécifiée dans le CCTP en fonction des spécificités de l'installation).


### 4.2 Compartimentage

Le poste HT/BT comprendra au minimum deux compartiments isolés entre-eux par une cloison coupe-feu en béton épaisseur 100mm (la tenue au feu est spécifiée dans le CCTP en fonction des spécificités de l'installation).

- Un compartiment dédié pour le transformateur (voir nota 1),
- Un compartiment pour le tableau HTA, pour le (ou les) TGBT et les équipements annexes (servitudes, etc.).

**Nota 1** : pour le cas de poste avec 2 transformateurs, prévoir 2 compartiments séparés (1 par transformateur).

**Nota 2** : Le compartiment transformateur et sa porte d'accès seront dimensionnés pour recevoir un transformateur de puissance normalisée immédiatement supérieure à celle demandée dans le CCTP. Par exemple, si le CCTP demande un transformateur de 800 kVA, la largeur de passage de la porte et la surface du compartiment seront prévus pour accueillir un transformateur de 1000 kVA de même type.

 Direction des énergies Direction de l'ingénierie et de la maîtrise d'œuvre projets Département conception et études techniques	Classement GED : <b>3.3</b>	Page 6/26
	Référence : <b>850 ELECT NTE 21 002 DO</b>	Indice <b>A</b>

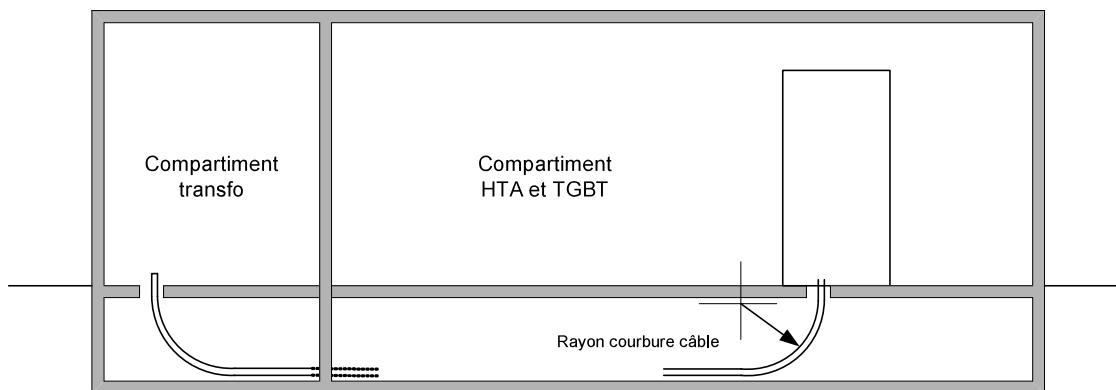
### 4.3 Soubassement

Le soubassement sera compartimenté de la même manière et avec la même tenue au feu qu'au paragraphe 4.2 ci-dessus. Il comporte un vide technique de hauteur libre mini 70 cm (voir nota 1) avec :

- Entrées / sorties câbles par orifices défonçables (4 réserves de diamètre 200mm sur chaque petit côté et 8 réserves de diamètre 200mm sur chaque grand côté (positionnement à définir lors des études),
- Points d'élingage pour le chargement et le déchargement,
- Plancher amovible posé sur solivages en acier galvanisé permettant de supporter une charge roulante de 3 tonnes/m<sup>2</sup>.

**Nota 1** : en présence de câbles HTA ou BT à fort rayon de courbure, c'est-à-dire pour la HTA à partir d'une section de 240mm<sup>2</sup> exclue, et pour la BT, à partir d'une section de 240mm<sup>2</sup> exclue, la hauteur libre du vide technique sera précisée dans le CCTP afin de permettre au câble de ressortir verticalement au niveau des cellules HTA ou du TGBT comme le montre l'exemple ci-dessous.

La quantité de câbles se superposant peut également conduire à une rehausse. Dans un tel cas, cela sera précisé dans le CCTP.



Les équipements situés dans le soubassement (chemin de câbles, point d'éclairage par exemple) seront montés de telle manière à ne pas mettre en péril l'étanchéité du cuvelage et à obturer les réservations défonçables. En aucun cas, par exemple, les fixations type « cheville béton » ne traverseront la paroi.


### 4.4 Toiture

- Dalle en béton armé vibré épaisseur 10 cm, pente 2 % minimum.
- Surcharge admissible de 250 kg/m<sup>2</sup>,
- Étanchéité réalisée par application d'une résine polyuréthane ou acrylique (épaisseur 3 mm min.).

Le principe d'une toiture escamotable est admis.

### 4.5 Portes et huisseries

- Huisseries intégrées en préfabrication et réalisées en tôles d'acier galvanisé ou aluminium revêtue, après dégraissage et phosphatation amorphe, de 2 couches de laque polyuréthane couleur crème RAL1015,
- Imposte démontable, à l'aplomb des huisseries du même type que les huisseries, suivant la hauteur des équipements,
- Portes accès côté HTA / BT équipées de serrure 3 points anti panique à barre prévue pour serrure européenne adaptable BRICARD CHIFRAL (nota 1).

 Direction des énergies Direction de l'ingénierie et de la maîtrise d'œuvre projets Département conception et études techniques	Classement GED : <b>3.3</b>	Page 7/26
	Référence : <b>850 ELECT NTE 21 002 DO</b>	Indice <b>A</b>

- Porte accès transformateur équipée d'une serrure RONIS selon plan de verrouillage (nota 1).

**Nota 1 :** Les N° de profil des serrures « amont et aval » sont communiqués par le CEA Cadarache. La fourniture et le montage des serrures restant à la charge du Titulaire.

**Remarque :**

- Toutes les portes devront s'ouvrir vers l'extérieur, d'un angle d'au moins 90° et devront être équipées d'un dispositif d'arrêt cranté résistant au vent et permettant de les maintenir en position ouverte et d'un arrêt de porte intérieur,
- Le Fournisseur proposera des portes permettant le meilleur accès possible à l'arrière des TGBT (cellules de réserve comprise).

#### **4.6 Faux-plancher :**

Chaque dalle sera repérée avec des marques de détrompage.

Chaque dalle sera percée, pour en permettre la manipulation aisée. Un outil de manutention sera installé dans le poste.

#### **4.7 Ouïes de ventilation**

Aux conditions de charge nominales, les orifices seront dimensionnés pour une ventilation naturelle dans les compartiments HT / BT et transformateur (note de calculs à fournir).

Ces orifices pourront être obturés manuellement depuis l'extérieur.

##### **4.7.1 Compartiment transformateur**

Par grille équipée de doubles lames de persiennes ou chicanes de cornières et d'une grille à mailles fines conforme à la norme HTA.

##### **4.7.2 Compartiment HTA et TGBT**

Par grilles équipées de vanelles d'obturation réglables à commande.

#### **4.8 Elingage – Manutention**

Le poste doit être prévu pour faciliter les opérations de manutention lors de la mise en place sur site.

Par construction, les dispositifs d'accrochage des élingues seront prévus afin de permettre au CEA Cadarache de pouvoir déplacer le poste le cas échéant.

#### **4.9 Encombres**

Les encombres sont fonction des équipements prévus à l'intérieur du poste. Ils sont précisés sur le CCTP.

D'une manière générale, les dimensions suivantes ont été retenues pour un poste HT/BT standard (quel que soit sa puissance) équipé d'un transformateur, d'un tableau HT et d'un TGBT :

- Longueur extérieure : 8 m minimum,
- Largeur extérieure : 3 m minimum,
- Hauteur totale : 3,5 m minimum (avec hauteur de soubassement standard),
- Hauteur intérieure sous-plafond : 2,5 m minimum.

Pour les postes HT/BT équipés de deux transformateurs et/ou de tableaux HT et BT complexes, la longueur utile peut être portée à 10 m.



#### 4.10 Règles d'implantation des équipements

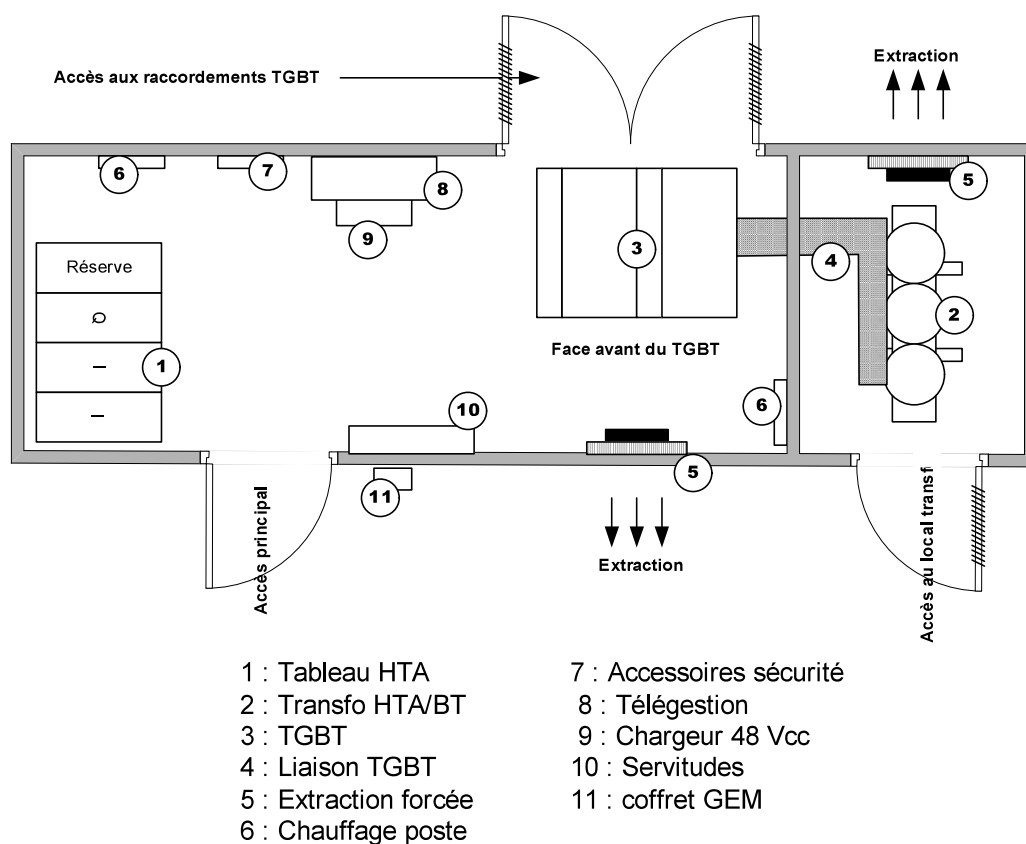
L'implantation des portes, ouïes d'aérations et des équipements à l'intérieur du poste seront organisés en fonction de la situation géographique du poste par rapport aux accès et au plan de masse général des bâtiments environnants.

Outre la bonne répartition des charges, l'implantation des équipements doit permettre de dégager un espace dit « couloir de manœuvre » pour permettre d'effectuer toute manœuvre et toute opération de maintenance. La largeur de ce couloir doit être au moins de 800 mm libre.

Les portes des tableaux et équipements du poste doivent être positionnées afin de ne pas obstruer les issues et s'ouvrir de telle manière qu'elles ne réduisent pas la largeur du couloir. Les portes, retenues en position ouverte ou les dispositifs de manœuvre dépassant de l'appareillage ne doivent pas réduire la largeur du couloir à moins de 500 mm. L'usage de portes dégonflables peut être admis voire exigé dans certains cas.


#### 4.11 Exemple d'implantation

Le croquis ci-après donne un aperçu sommaire de la constitution d'un poste et de l'organisation des équipements à l'intérieur d'un poste :



Nota : Le Coffret EP + transformateur seront précisés au CDC



 <p>Direction des énergies Direction de l'ingénierie et de la maîtrise d'œuvre projets Département conception et études techniques</p>	Classement GED : <b>3.3</b>	Page 9/26
	Référence : <b>850 ELECT NTE 21 002 DO</b>	Indice <b>A</b>

## 5 EQUIPEMENTS ELECTRIQUES PRINCIPAUX

Le détail des équipements du poste est donné dans le CCTP. La structure générale et les interactions entre les équipements sont indiquées en annexe 1.

### 5.1 Tableau HTA 15 kV

Le Titulaire devra la fourniture, la pose et les raccordements du tableau HTA conformément aux exigences du CCTP et du référentiel technique correspondant.

### 5.2 Transformateur(s)

Le Titulaire devra la fourniture, la pose et les raccordements du (des) transformateur(s) conformément aux exigences du CCTP et du référentiel technique correspondant.

Chaque transformateur sera positionné dans son compartiment dédié. Il sera implanté de manière à optimiser l'évacuation des calories et d'autre part pour permettre aux techniciens de maintenance d'accéder aux raccordements HTA et BT, aux sondes de températures et aux plots de réglages HTA.

Chaque transformateur sera immobilisé au sol par un dispositif démontable (clamp boulonné ou autre).

### 5.3 TGBT

Le Titulaire devra la fourniture, la pose et les raccordements du (des) TGBT conformément aux exigences du CCTP et du référentiel technique correspondant.

### 5.4 Plan de verrouillage

Conformément aux spécifications propres au CEA Cadarache, les cellules HTA, le disjoncteur général BT et la porte d'accès au compartiment transformateur seront équipés de serrures RONIS à fournir et à monter suivant le tableau d'affectation donné dans le CCTP.

→ Les types, code et numéros des clés de verrouillage sont communiqués à la notification du marché ou au plus tard, lors de la réunion d'enclenchement.

**Nota :** Les clefs doivent comporter le code et le numéro gravé, les canons doivent comporter le code gravé uniquement. Ces serrures sont de marque RONIS et sont distribuées par :

- C.O.M.O, 35 rue de Condé, 69002 LYON tél : 04.78.42.00.60 fax : 04.78.38.06.47
- HF SECURITE, 177 Av. mélèzes, 74300 THYEZ tél : 04.50.98.96.71 fax : 04.50.98.87.42

Les serrures de verrouillage sur les cellules encadrantes seront modifiées par le Titulaire du marché d'installation du poste.


## 6 EQUIPEMENTS ELECTRIQUES AUXILIAIRES

Le CCTP précise les exigences en matière d'équipements et coffrets annexes. La description et les schémas type de ces équipements sont décrits au paragraphe 3 ci-avant.

### 6.1 Equipements concernés

Les équipements généralement installés dans un poste HTA/BT :

- Chargeur - batteries 48 Vcc destiné à alimenter les circuits de contrôle-commande du TGBT et le coffret Télégestion,
- Coffret Télégestion GTC,
- Coffret des servitudes,
- Coffret GEM (Groupe Electrogène Mobile en secours des servitudes),
- Le cas échéant, un coffret d'éclairage public.

 Direction des énergies Direction de l'ingénierie et de la maîtrise d'œuvre projets Département conception et études techniques	Classement GED : <b>3.3</b>	Page 10/26
	Référence : <b>850 ELECT NTE 21 002 DO</b>	Indice <b>A</b>

**Nota :** la fourniture, le montage, les raccordements et les essais de ces équipements et coffrets annexes restent à la charge du Titulaire.

Une goulotte spécifique ou chemin de câble dédié sera prévue pour permettre l'amenée de la fibre optique depuis le soubassement jusqu'au coffret Télégestion GTC.

Le bornier BTNS du TGBT est prévu pour servir de regroupement de toutes les informations à destination de la GTC. Les liaisons entre ce bornier et les embases Téléfaste d'E/S de l'API seront réalisées par câble(s) multiconducteur(s).

## 6.2 Eclairage intérieur du poste

L'éclairage intérieur du poste est assuré depuis un départ spécifique du coffret Servitudes. Il est réalisé par des luminaires à Leds sous vasque étanche IP 65 / IK10 de puissance 30W. Ils sont commandés par des interrupteurs type Plexo ou équivalent localisé au niveau de chaque porte d'accès.

Les luminaires seront disposés au plafond de manière à favoriser un éclairage le plus uniforme possible tout en favorisant l'éclairage des faces de manœuvres des équipements (niveau d'éclairage  $\geq 350$  Lux) avec, *a minima* :

- 1 luminaire dans chaque compartiment transformateur,
- 3 luminaires dans le compartiment HTA, TGBT et équipements annexes.

Le CCTP précisera s'il convient de prévoir l'éclairage intérieur du soubassement. Dans l'affirmative, des hublots classe II, IP54 et IK08 de type Plexo ou équivalent - équipés de lampes à LEds 9 W - seront disposés dans chaque compartiment du soubassement. Ces hublots seront positionnés de telle manière à éclairer préférentiellement les points de passage des câbles vers les équipements.

## 6.3 Eclairage extérieur poste

Contrairement au coffret d'éclairage public cité plus haut, ce paragraphe ne concerne que l'éclairage destiné aux abords immédiat du poste HTA/BT. Le besoin est fonction de la position relative du poste par rapport aux bâtiments environnants.

Le CCTP précise ce qu'il est nécessaire ou pas de le prévoir. Par défaut, un point lumineux fixé au-dessus de chaque porte d'accès sera prévu (accès poste et accès transformateur).

Ces points lumineux seront classe II, IP54 et IK10 de type Koro ou équivalent équipés de lampes à Leds 9 W et de détecteur de présence.

## 6.4 Eclairage de sécurité (uniquement valable pour les postes situés à l'intérieur d'un bâtiment)


Pour chaque compartiment, l'éclairage de sécurité est réalisé par 1 bloc autonome 60 lumens avec signalétique type SATI certifié ADEME implanté à l'intérieur du compartiment HTA / BT au-dessus de la porte d'accès et dans chaque compartiment transformateur.

Un bloc autonome portatif BAPI sera également installé.

## 6.5 Effraction poste

Toutes les portes du poste (hors mis celle du ou des compartiments transformateurs) seront équipées de détecteurs magnétiques d'ouverture. En cas de porte double, un détecteur magnétique sera installé sur chaque battant

Ces détecteurs seront ramenés au bornier BTNS du TGBT et regroupés en série. L'information résultante sera raccordée au coffret Télégestion conformément à la Spécification technique de la surveillance par API d'un poste HTA / BT citée au paragraphe 3.

 Direction des énergies Direction de l'ingénierie et de la maîtrise d'œuvre projets Département conception et études techniques	Classement GED : <b>3.3</b>	Page 11/26
	Référence : <b>850 ELECT NTE 21 002 DO</b>	Indice <b>A</b>

## 6.6 Chauffage poste

Pour chaque compartiment HTA / TGBT, le chauffage est assuré par 2 convecteurs électriques de 1,5 kW à thermostat intégré. Ces convecteurs seront disposés judicieusement dans le compartiment HTA / BT et seront raccordés au coffret des servitudes avec la protection adaptée.

Pas de chauffage à prévoir dans le compartiment transformateur.

## 6.7 Ventilation naturelle et forcée

Le CEA Cadarache sera très attentif aux dispositions prises pour l'évacuation des calories, que celle-ci se fasse naturellement ou de manière forcée par extraction. Le Titulaire devra la fourniture des dispositifs de ventilation naturelle et/ou forcée du poste conformément aux exigences du CCTP.

A ce titre, le Fournisseur est tenu de justifier ses choix par note de calcul (dégagements calorifiques, dimensionnement des ouïes de ventilation, position des ouïes haute et/ou basse, pertes en charge, etc.).

**Nota :** les calculs de la ventilation du compartiment transformateur seront effectués séparément de ceux du compartiment HTA / TGBT.

### 6.7.1 Compartiment transformateur :

En complément à sa ventilation naturelle, chaque compartiment est équipé d'un extracteur Hélicoïde industriel IP55 Classe F pour utilisation continue de 3200 m3/h (voir nota). Les alimentations et protections sont créées à partir du coffret des servitudes.

Nota : 3200 m3/h sont requis pour le cas général. 2500 m3/h sont admis selon note de calcul à produire et accord du CEA Cadarache.


**Rappel du principe de fonctionnement :** le relais TEC de protection est raccordé à 3 sondes de température PT100 situées à l'intérieur des bobinages du transformateur et à une 4<sup>e</sup> sonde de température d'ambiance situé sur une des parois du compartiment, perpendiculairement au flux de l'aération.

- En fonctionnement normal, le transformateur chargé à 100 %, la ventilation naturelle du compartiment doit suffire à évacuer les calories,
- En cas d'élévation de la température du compartiment au-dessus de 30 °C, mesuré par la sonde d'ambiance, la sortie « Fan 1 » du relais TEC met en route l'extracteur,
- En cas d'élévation anormale de la température du transformateur, le relais TEC génère une information d'alarme 1<sup>er</sup> seuil (contact « alarm » avec seuil réglé à 130 °C par exemple) qui est transmise à la GTC via le coffret Télégestion, aucune autre action n'est enclenchée à ce stade,
- Pour le cas où la température du transformateur continuerait à s'élever, le relais TEC génère alors une information d'alarme 2<sup>ème</sup> seuil (contact « trip » avec seuil à 150 °C par exemple) qui provoque immédiatement l'ouverture du disjoncteur général BT et de la protection HTA.

### 6.7.2 Compartiment HTA / BT

En complément à sa ventilation naturelle, ce compartiment est équipé d'un extracteur du même type que ci-dessus.

La mise en route et l'arrêt de cet extracteur sera pilotée par un thermostat d'ambiance ; son seuil d'enclenchement réglé à la valeur de 30 °C. Le thermostat sera d'une bonne classe de précision et plage de réglage de 15 à 35 °C. L'extracteur sera également pilotable par un commutateur « marche forcée » placé sur la face avant du coffret des servitudes.

 Direction des énergies Direction de l'ingénierie et de la maîtrise d'œuvre projets Département conception et études techniques	Classement GED : <b>3.3</b>	Page 12/26
	Référence : <b>850 ELECT NTE 21 002 DO</b>	Indice <b>A</b>

## 6.8 Accessoires de manœuvre

Toutes les clés et accessoires de manœuvre des équipements seront regroupées sur un râtelier de rangement.

## 6.9 Affichage règlementaire et accessoires de sécurité

Le Titulaire devra la fourniture et la pose de l'affichage règlementaire et accessoires de sécurité du poste conformément aux exigences du CCTP et des documents de référence décrits au paragraphe 3 ci-avant.

En complément, un schéma unifilaire HTA + BT + distribution des Servitudes réalisé au format A2 et sous protection plexiglas plus un tableau blanc (pour consignes) de format A2 seront fixés sur une paroi dans le poste.

Enfin, un support mural pour 10 pochettes porte plans A4 sera fixé au mur, pour affichage des consignes par le CGS. Ces supports pourront être de modèle ref. 008413 des établissements Manutan.

## 6.10 Indicateur de défaut

Pour chaque poste HT/BT, un système de localisation de défauts sur la boucle HTA devra être installé, conformément à la spécification relative aux cellules HTA.

Le titulaire devra réaliser, pour ce système:

- L'installation du détecteur, dans le compartiment TGBT, à proximité du coffret de servitudes,
- Le renvoi de l'information « détection du défaut » sur la supervision, via un raccordement sur le bornier BTNS du TGBT,
- L'allumage d'un voyant en façade du poste. Ce voyant sera standard, étanche, saillie. Il sera positionné au-dessus de la porte d'entrée principale.

# 7 RACCORDEMENTS

## 7.1 Raccordements du poste


Sauf spécification contraire ou complémentaire du CCTP, les raccordements « amont » et « aval » du poste HTA/BT et le raccordement à la prise de terre en fond de fouille ne font pas partie de la fourniture.

## 7.2 Réseau de terre

Il devra être prévu la liaison à la terre de toutes les masses métalliques du poste préfabriqué et de ses équipements. Il consiste en un conducteur principal de mise à la terre sur lequel chaque équipement est connecté par un circuit unique. Les équipements suivants doivent être reliés à la borne principale de terre :

- L'enveloppe métallique des équipements HTA, transformateur(s) et TGBT à partir de la borne prévue à cet effet par le Constructeur,
- L'enveloppe métallique des équipements secondaires tels que coffrets Servitudes, coffret télégestion, chargeur batteries, etc,
- Les chemins de câbles métalliques, y compris ceux situés dans le soubassement par cosse serre-fil type BB de Sarel par exemple.

Le conducteur principal de l'installation de mise à la terre doit être conçu pour supporter le courant de court-circuit et sa valeur crête assignée selon le système de liaison à la terre (SLT) retenu.

 Direction des énergies Direction de l'ingénierie et de la maîtrise d'œuvre projets Département conception et études techniques	Classement GED : <b>3.3</b>	Page 13/26
	Référence : <b>850 ELECT NTE 21 002 DO</b>	Indice <b>A</b>

La borne principale de terre sera conforme aux dispositions réglementaires. Une barrette de sectionnement boulonnée doit permettre de réaliser des mesures de terre :

- La borne principale sera disposée dans le compartiment HTA / TGBT de manière à être d'une part visible,
- La boucle « fond de fouille » réalisée par le CEA Cadarache avant la mise en place du poste est réalisée avec un « mou » de 4 m. La position de la borne principale de terre à l'intérieur du poste doit être telle que cette longueur de 4 m suffise au raccordement. A cet effet, la position de la borne principale de terre doit impérativement apparaître sur les plans fournis pour approbation.

### 7.3 Raccordements HTA

La réalisation de la liaison HTA entre la cellule de protection est le transformateur fait partie intégrante de la fourniture. Elle sera réalisée par 3 câbles unipolaires de caractéristiques suivantes :

- Fabrication selon NF C 33-226, non propagateur de la flamme selon NF C 32-072/C2,
- Tension spécifique 12/20 (24) kV,
- Au –dessus, âme cuivre ou aluminium de section appropriée à la puissance du transformateur,
- Pose, circulation et fixation sur chemin de câbles dans le soubassement et protection mécanique au niveau de remontées jusqu'à 1,5 m de hauteur,
- Equipés d'extrémités d'intérieur préfabriquées.

Les raccordements seront soigneusement effectués suivant les règles de l'art et les recommandations particulières des Constructeurs des cellules HTA et transformateur. Un compte-rendu d'essais diélectriques de cette liaison sera fourni au titre des exigences documentaires et qualité.

Le transformateur étant de type nu (IP00), une attention particulière sera portée au cheminement des liaisons HTA dans le compartiment transformateur. Pour mémoire, ces distances sont données dans le tableau 31GB de la NF C 13-200 et ce, pour la tension nominale à considérer de 20 kV (ou 24 kV assignés).

### 7.4 Raccordements Transformateur - TGBT

La liaison Basse-Tension entre le secondaire du transformateur HTA / BT et le TGBT partie intégrante de la fourniture. Le dimensionnement de cette liaison doit faire l'objet d'une note de calcul et ce, pour validation avant réalisation.

**Remarque (\*)** : la norme C 15.100 recommande de ne pas dépasser 4 câbles par phase et pour une puissance  $\geq 1250$  kVA, le CEA Cadarache préconise l'utilisation de CEP. Dans tous les cas, ce choix est précisé dans le CCTP ou validé par une note de calcul à soumettre pour accord du CEA Cadarache.

Le recours à l'utilisation de câbles spécifiques (type SILICOOL) sera soumis à validation au CEA Cadarache.

Les conducteurs seront repérés par manchons L1, L2, L3 et couleur bleu pour le neutre.


Dans le cas de liaison par câble, une attention particulière devra être portée sur l'organisation des conducteurs entre eux et les dispositifs de fixation utilisés afin d'assurer la tenue aux efforts électrodynamiques en cas de court-circuit. Les câbles seront, sauf spécification contraire du CCTP, de type U1000R2V souple. Ils seront posés en trèfle.

### 7.5 Autres raccordements

Les liaisons BT entre les divers équipements se feront impérativement par câble de type U1000 R2V, les fils en conduit ne sont pas autorisés pour ces liaisons.

Les liaisons de communication RS485 entre le coffret Télégestion et le TGBT se feront par câble blindé, 2 paires torsadées blindées (1 paire utilisée, 1 paire en réserve) 9/10<sup>ème</sup> de type LIYCY-CY.

Les liaisons sondes /contrôleur de température se feront par câble spécifié par le constructeur TEC.

 Direction des énergies Direction de l'ingénierie et de la maîtrise d'œuvre projets Département conception et études techniques	Classement GED : <b>3.3</b>	Page 14/26
	Référence : <b>850 ELECT NTE 21 002 DO</b>	Indice <b>A</b>

## 8 CHEMINEMENTS

Ce paragraphe ne traite que des cheminements des liaisons « internes » au poste. Sauf exigences particulière du CCTP, les cheminements nécessaires aux départs BT, c'est-à-dire vers le (ou les) bâtiment(s) desservis ne font pas partie de la fourniture.

### 8.1 Dans le soubassement

Tous les cheminements seront réalisés par chemins de câbles en tenant compte des points suivants :

- Les chemins de câbles ou « tablettes » seront galvanisés à froid, de type « tôle ». Les supports seront fixés aux parois du soubassement (les fixations dans le béton seront réalisées de manière à ne pas fragiliser la paroi béton et éviter tout problème d'étanchéité dans le temps),
- Les chemins de câbles utilisés pour les liaisons inter-équipements du poste seront disposés préférentiellement à l'opposé des départs BT et ce, afin d'éviter les croisements,
- Les cheminements des câbles HTA et BT, Courants forts et Courants faibles seront séparés conformément aux règles de l'art, la fixation des câbles réalisée par colliers « Rilsan ».

### 8.2 Dans le poste

Les cheminements seront réalisés en tenant compte des points suivants :

- La liaison HTA cellule HTA – transformateur, dans sa partie de remontée vers le transformateur sera fixée sur chemin de câble avec protection mécanique jusqu'à 1,5 m de hauteur,
- Pour la liaison BT transformateur – TGBT, lorsque celle-ci est réalisée par câble, les câbles devront être maintenus et soutenus par des supports adaptés (la fixation au plafond est autorisée avec la même réserve que ci-avant concernant l'étanchéité),
- Les liaisons inter-équipements se feront sous goulottes plastique ou sur chemin de câbles en soubassement,
- Les liaisons concernant les points lumineux, interrupteurs et PC sous tube IRL sont admises (diamètre  $\leq 32$  mm et 2 liaisons maxi par tube),
- A partir du coffret Télégestion, une goulotte dédiée ou chemin de câble sera spécialement dédiée au passage de la fibre optique. Elle sera positionnée en respect de rayon de courbure de la FO. Ce cheminement communiquera avec le soubassement par un passage dédié dans le plancher.

## 9 PRESTATIONS


### 9.1 Prestations d'études

Le Titulaire est tenu de réaliser les études d'exécution nécessaires à la parfaite réalisation de ses prestations contractuelles et de les soumettre pour approbation au Maître d'œuvre avant fabrication.

D'une manière générale, et à minima, dans le cadre de la réalisation d'un poste HTA/BT, les plans et documents suivants seront à fournir :

- Les plans détaillés du poste (avec vues à l'échelle des faces avant, arrière, pignon gauche et droite, en plan et en coupe incluant l'implantation des équipements, masse prévisionnelle), les réservations et passages devront figurer sur ces plans,
- Les plans et schémas détaillés des équipements principaux et secondaires (encombrements, faces avant, schémas détaillés et de câblages, plans de verrouillages, nomenclatures, projet d'unifilaire général pour affichage, etc.),
- Le carnet de câbles relatifs aux liaisons inter-équipements du poste,



 Direction des énergies Direction de l'ingénierie et de la maîtrise d'œuvre projets Département conception et études techniques	Classement GED : <b>3.3</b>	Page 15/26
	Référence : <b>850 ELECT NTE 21 002 DO</b>	Indice <b>A</b>

- Les notes de calculs relatives à la ventilation, à la dissipation thermique, au dimensionnement du chargeur - batteries 48 Vcc, des liaisons HTA et BT,
- Le tout en pdf +,
- Formalisme des plans : en DWG Autocad, Caneco, ETAP HT,
- Cartouche CEA, suivant charte graphique propre à l'exploitant du poste,
- Planning de réalisation en MS Project,
- Une note présentant le zonage ATEX du poste HT/BT, avec la justification associée permettant d'éviter les zones à risque d'explosion, notamment pour le chargeur,
- Le programme détaillé de contrôle et d'essais usine.

**Nota :** le détail des plans et documents à fournir doivent être précisés et consignés sur une LDA à l'occasion de la revue de lancement de projet.

## 9.2 Montage et installation des équipements en usine

Le Titulaire assure la fourniture, la pose et l'installation de l'ensemble des équipements du poste.

Dans le cas d'équipements fixés à l'extérieur du poste (coffret GEM par exemple), ceux-ci seront installés, raccordés et vérifiés en usine au même titre que les autres équipements. Pour le cas où il serait nécessaire de les démonter le temps des opérations de transport et de manutention sur site, les opérations de remontage, de vérification et de remise en condition opérationnelles restent à la charge du Titulaire.

Le processus de montage, d'installation et de raccordement des équipements devra s'exécuter en conformité avec le processus d'Assurance Qualité du Titulaire et ce, avec la traçabilité prévue.

## 10 ESSAIS ET VERIFICATIONS

### 10.1 Programme d'essais usine

En compléments aux contrôles ci-dessus, le Titulaire devra prévoir toutes les vérifications, essais et mesures nécessaires à la recette en usine et ce, selon un programme détaillé. Il doit détailler l'ensemble des opérations et points de contrôle prévus pour ces essais et les enchaînements sous forme d'un tableau détaillé type « check-list ».

- Ce document est soumis pour approbation du CEA Cadarache au moins 4 semaines avant la date prévue pour ces essais,
- Il est de la responsabilité du Titulaire de déterminer le niveau de pertinence de ces essais afin de lui permettre d'apporter la démonstration des performances requises et de livrer un poste le plus proche possible de l'état « prêt à être installé ».

#### 10.1.1 Essais individuels des équipements HTA


Les essais des équipements HTA seront effectués selon les exigences du document « Spécification technique des cellules HTA et protections » cité au paragraphe 3. Les documents associés sont exigés lors de la réception.

#### 10.1.2 Essais individuels des équipements transformateurs

Les essais des transformateurs HTA/BT seront effectués selon les exigences du document « Spécification technique des transformateurs de type sec » cité au paragraphe 3. Les documents associés sont exigés lors de la réception.

#### 10.1.3 Essais individuels des équipements TGBT

Les essais des TGBT seront effectués selon les exigences du document « Spécification technique des TGBT primaires » cité au paragraphe 3. Les documents associés sont exigés lors de la réception.

 Direction des énergies Direction de l'ingénierie et de la maîtrise d'œuvre projets Département conception et études techniques	Classement GED : <b>3.3</b>	Page 16/26
	Référence : <b>850 ELECT NTE 21 002 DO</b>	Indice <b>A</b>

#### 10.1.4 Essais d'ensemble « monté »

En plus des essais individuels décrits ci-dessus, les contrôles d'ensemble « monté » porteront sur :

- La vérification de conformité du poste avec le CCTP, la présente spécification et avec les plans détaillés fournis lors des études et validés par le CEA Cadarache,
- La bonne prise en compte des plans et documents « bon pour exécution,
- La vérification des prescriptions de sécurité,
- La vérification de toutes les liaisons inter-équipements,
- Le bon fonctionnement des équipements et sous-ensemble fonctionnels (par simulation si nécessaire) incluant la vérification de chaque chaîne de contrôle / commande,
- Le paramétrage et la vérification du bon fonctionnement des dispositifs de ventilation,
- Le paramétrage et la vérification du bon fonctionnement des dispositifs de comptage.

#### 10.2 Exécution des essais

Les essais en usine, en conformité avec le programme d'essais approuvé et validé par CEA Cadarache (exemple joint en annexe 2) sont scrupuleusement réalisés par le Titulaire.

Dès que ces essais sont terminés et que chacun des points de la check-list est coché positivement (Modèle en annexe), la recette usine peut être exécutée.

- Convocation à la recette usine : elle doit être formulée par écrit au CEA Cadarache au moins 15 jours calendaires à avant la date prévue de la recette usine,
- Par défaut et hors spécification contraire du CCTP, une recette en présence du CEA Cadarache ou en présence d'un représentant désigné, doit être prévue par le Titulaire.

#### 10.3 Procédure de recette usine

La recette usine a lieu dans les ateliers et usines du Fournisseur. Lorsque Titulaire et Fournisseur sont distincts, dans le cas de sous-traitance approuvée par exemple, la présence du Titulaire est indispensable.


L'objet de cette recette n'est pas de répéter tous les essais et vérifications déjà effectués par le Titulaire mais de s'assurer, de manière contradictoire, de la bonne conformité de la réalisation avec les exigences du CCTP et des plans et documents fournis et approuvés au titre des études de réalisation.

Le CEA (ou son représentant) vérifiera en particulier :

- La présence et le contenu des rapports d'essais usine, certificats de conformités, etc. des équipements « Constructeur » (tableau HTA, transformateurs(s), TGBT, Chargeur batteries, etc.),
- La présence et la conformité des notices, plans et schémas et ce, incluant la bonne prise en compte des modifications ou aménagements demandés en phase études,
- Que les essais et vérifications ont bien été réalisés par le Fournisseur et selon le programme d'essais approuvé.

Au titre de la recette usine, le CEA pourra demander au Titulaire de refaire tout ou partie de certains essais en sa présence (par ex. vérification de chaînes de sécurité, d'alarmes et de déclenchement, du bon paramétrage des relais de mesure et de protection).



 Direction des énergies Direction de l'ingénierie et de la maîtrise d'œuvre projets Département conception et études techniques	Classement GED : <b>3.3</b>	Page 17/26
	Référence : <b>850 ELECT NTE 21 002 DO</b>	Indice <b>A</b>

A l'issue de la recette usine, un procès-verbal de recette est rédigé par le Titulaire. Ce PV consignera :

- Les vérifications et essais effectués lors de la recette en usine,
- Les remarques et commentaires formulées par le CEA avec le détail des réserves ou non-conformités et leurs statuts (selon remarque ci-après).

Si le résultat de la recette usine est satisfaisant :

- le PV de recette est approuvé, daté / signé par les parties en présence. L'original est conservé par le Titulaire, une copie est remise au représentant du CEA,
- Le PV de recette ainsi approuvé permet de déclencher le processus de livraison par le Titulaire.

Si le résultat de la recette usine n'est pas satisfaisant :

- Le PV de recette décrit le ou (les) motifs d'insatisfaction,
- Le CEA Cadarache se réservant le droit d'exiger une nouvelle date de recette usine et ce, en fonction de l'importance de la (ou les) corrections à apporter.

#### **Remarque concernant les réserves :**

- La réserve ou la non-conformité est corrigée lors de la recette usine, le compte rendu portera la mention « corrigé en usine »,
- La réserve ou la non-conformité ne pourra être corrigée qu'après la recette, le compte rendu portera la mention « à corriger avant livraison ».

Il est de la responsabilité du Titulaire de s'assurer que les réserves « à corriger avant livraison » soient effectivement et correctement réalisées avant la livraison. Dans le cas contraire, ces modifications devront être effectuées par le Titulaire après livraison, les frais supplémentaires induits par les travaux sur site restant à sa charge.


**Remarque :** pour le cas où le CEA Cadarache propose de ne pas procéder à une recette usine, le Titulaire envoie au Chargé d'affaires du CEA :

- une copie du programme d'essais complété avec les résultats (les points de la check-list vérifiés positivement), le tout attesté et signé par le responsable Qualité du Titulaire,
- une copie des rapports d'essais usine, certificats de conformités, etc. des équipements « Constructeur » (tableau HTA, transformateurs(s), TGBT, Chargeur batteries, etc.),

Au reçu de ces documents et après examen des résultats, le CEA Cadarache décide :

- de déclencher le processus de livraison par le Titulaire,
- ou de programmer une recette usine comme ci-dessus.

Dans tous les cas, avec ou sans recette usine, l'accord du CEA Cadarache ne dégage en rien le Titulaire de ses engagements contractuels et réglementaires.

 <p>Direction des énergies Direction de l'ingénierie et de la maîtrise d'œuvre projets Département conception et études techniques</p>	Classement GED : <b>3.3</b>	Page 18/26
	Référence : <b>850 ELECT NTE 21 002 DO</b>	Indice <b>A</b>

## 11 LIVRAISON – MISE EN PLACE

### 11.1 Préparation du terrain d'accueil

D'une manière générale, sauf spécification contraire du CCTP, le CEA Cadarache fait son affaire de la préparation du terrain et des sols destinés à accueillir le poste. Pour les postes destinés à un usage de longue durée, cette préparation inclut :

- Les aménagements des accès, le cas échéant,
- La réalisation du fond de fouille obtenu par décaissement du sol (surface égale à la semelle du poste augmenté de + 1 m sur chaque face).

Le Titulaire devra fournir au CEA Cadarache ses prescriptions minimales pour la bonne stabilité de l'ouvrage et de la bonne répartition des descentes de charges. D'une manière générale, le CEA prévoit que le poste puisse reposer sur, de bas en haut :

- 25 cm de hérissonnage en 0/31,5
- 15 cm de radier BA,
- 10 cm de sable fin.

Ces opérations préliminaires incluent la mise en place de la boucle de fond de fouille, des fourreaux TPC nécessaires aux câbles, des chambres de tirage éventuelles et du drainage.

### 11.2 Visite préliminaire

En accord avec le planning général des travaux et avant la date prévue pour la livraison, une visite préliminaire est organisée par le Titulaire et le CEA Cadarache en présence des spécialistes logistique du Titulaire en charge du transport, grutage et mise en place du poste.


Un compte-rendu sera rédigé par le Titulaire à l'issue de cette visite. Les points principaux à aborder sont résumés ci-après :

- Le Règlement intérieur et les formalités d'entrée sur le site,
- La teneur et exigences de la Demande d'Ouverture de Travaux (DOT),
- Le suivi médical et la formation éventuellement nécessaire du personnel intervenant, etc.
- Le Plan de Prévention (PDP) incluant le protocole de déchargement avec :
  - Itinéraire depuis le Poste de garde, accessibilité du lieu de pose, largeur et tenue des sols, voies d'accès, obstacles éventuels,
  - Zones de parking pour le convoi (grue, plateau porte-char, transport des contrepoids, etc.),
  - Zones de retournement, obstacles, distances de sécurité (lignes électriques par exemple),
  - Positionnement et « calibrage » de la grue lors du déchargement,
  - Résistance des sols au niveau des plaques de calages,
  - Zones à baliser, voies à fermer, etc.

### 11.3 Opérations de mise en place

Ces opérations s'effectuent sous la responsabilité du Titulaire dans le respect des consignes de sécurité, du plan de prévention et des attendus de la visite préliminaire. Elles sont impérativement soumises à l'accord préalable des Responsable sécurité du Centre.

L'évacuation des déchets éventuels (protection polyéthylène, pare-chocs polystyrène, par ex.) sont à la charge du Titulaire.

 Direction des énergies Direction de l'ingénierie et de la maîtrise d'œuvre projets Département conception et études techniques	Classement GED : <b>3.3</b>	Page 19/26
	Référence : <b>850 ELECT NTE 21 002 DO</b>	Indice <b>A</b>

Lorsque les opérations de mise en place sont terminées, un PV de réception est rédigé avec :

- Constat des opérations effectuées,
- Remise des clefs,
- Contrôles des équipements à l'intérieur du poste,
- Relevé des dégâts éventuels et/ou avaries subis lors du transport et du déchargement, et le cas échéant, établissement des réserves selon les règles en usage pour les assurances transport,
- Levées des réserves « à corriger avant livraison » tel que consigné dans le PV de recette.

**Nota :** le PV de réception « sans réserves » est le document essentiel qui, entre-autres, marque de début de la garantie contractuelle.

Après la mise en place du poste, sauf stipulation contraire du CCTP, le CEA Cadarache réalise les opérations suivantes :

- Mise en place et pénétration des fourreaux au travers des ouvertures défonçables prévues, réalisation des étanchéités correspondantes,
- Remblaiement et drainages des eaux autour du poste,
- Finitions des sols autour du poste et de ses accès.

## 12 RECEPTION ET MISE SOUS TENSION DU POSTE

### 12.1 Visite réglementaire

A l'issue des travaux ci-après, le CEA Cadarache déclenche la visite initiale de conformité règlementaire. Celle-ci sera effectuée par un organisme de contrôle agréé et aux frais du CEA Cadarache.

Le Titulaire s'engage à participer à cette visite. En cas de non-conformité, les frais de remise en état liés aux malfaçons et les frais de contrôles supplémentaires par cet organisme seront à charge du Titulaire.

### 12.2 Raccordements du poste et mise sous tension

Sauf stipulation contraire du CCTP, ces travaux sont généralement effectués par le CEA Cadarache au travers d'une entreprise extérieure. Ces travaux terminés, le PV de contrôles règlementaire sans réserves, les opérations de mise sous tension sont effectuées.

Le Titulaire devra prévoir la présence d'un technicien qualifié – apte à intervenir sur les équipements et ce, pendant 1 journée minimum aux fins d'assistance à la mise sous tension.

### 12.3 Mise en exploitation

Lors des opérations de mise sous tension, la charge des opérations d'exploitation et de maintenance du poste est transférée à l'Exploitant au titre du GCS (Contrat Global de Services).

## 13 DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES

Cités habituellement par les abréviations DOE ou TQC pour "Tel Que Construit", ces dossiers doivent être fournis par le Titulaire conformément aux exigences du CCTP.

Les documents à remettre sont - à minima - ceux de la liste des plans et documents établie lors de la phase de lancement du Projet. En l'espèce, la spécification technique « Définition des plans et schémas d'un ouvrage HTA/BT » ref. 140 ELECT PZR SPE 09000366 détaille qualitativement et quantitativement les exigences du CEA Cadarache.



Direction des énergies  
Direction de l'ingénierie et de la maîtrise d'œuvre projets  
Département conception et études techniques

Classement GED :

3.3

Page  
20/26

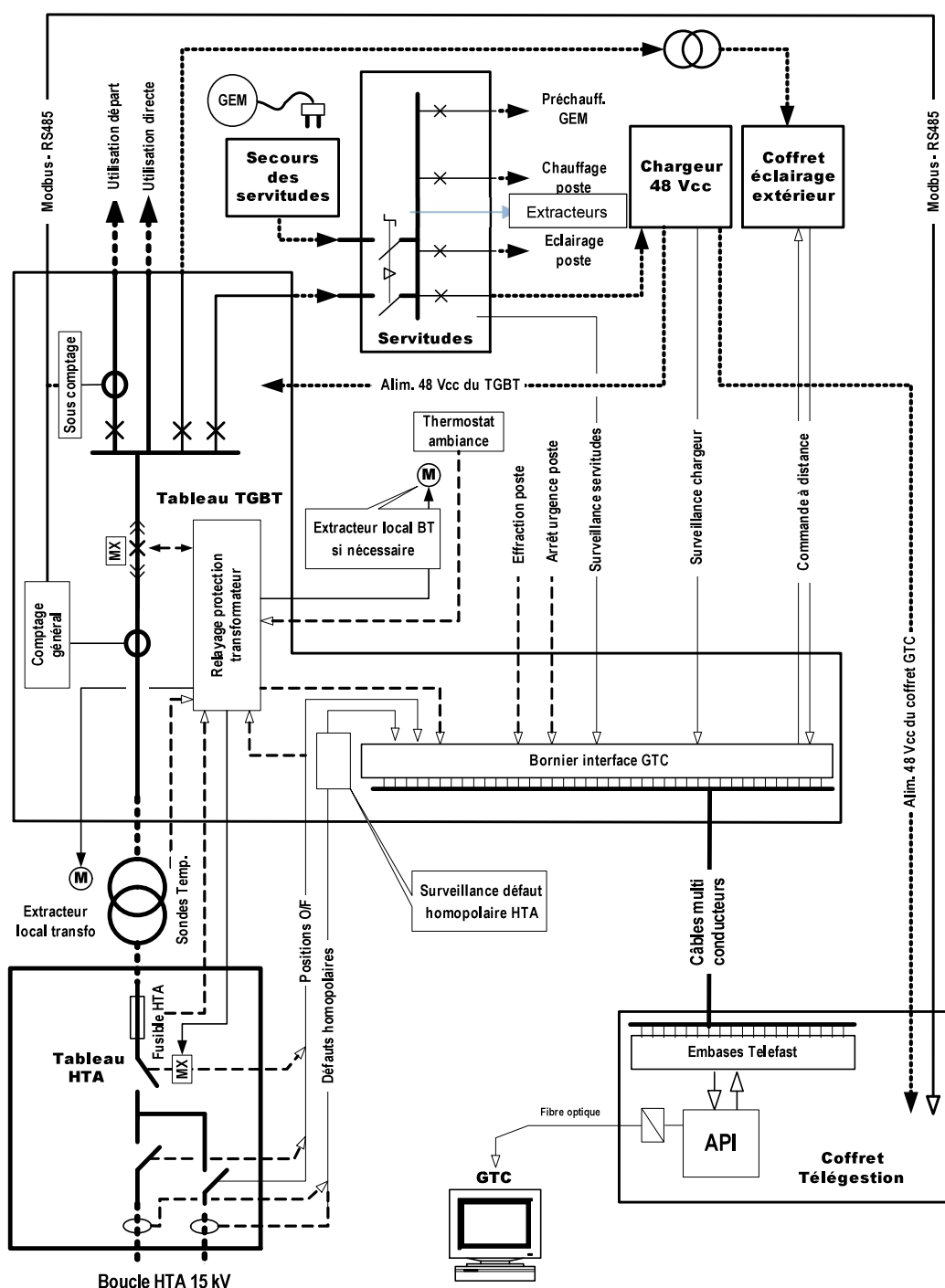
Référence :

850 ELECT NTE 21 002 DO

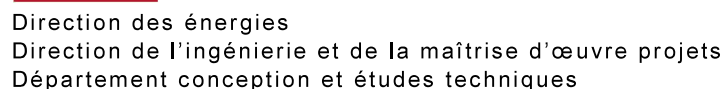
Indice

A

## 14 ANNEXE 1 : CONSTITUTION GENERALE D'UN POSTE HTA/BT



[illegible]

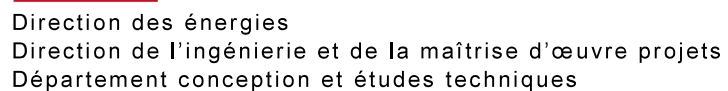


Page 22/26

Indice  
A

[illegible]



Page  
24/26

Indice  
A

Item	TGBT
59	<b>Relais homopolaire BT</b> Paramétrage et essais des homopolaires HT par injection spire d'essais Vérification liaison entrées Telefast de l'API via le BNTS du TGBT
60	<b>Départs BT</b> Vérification des départs, calibre, repérages, etc.. Vérification liaison OFD vers Telefast de l'API via le BNTS du TGBT

[illegible]





Direction des énergies  
Direction de l'ingénierie et de la maîtrise d'œuvre projets  
Département conception et études techniques

Classement GED :  
**3.3**

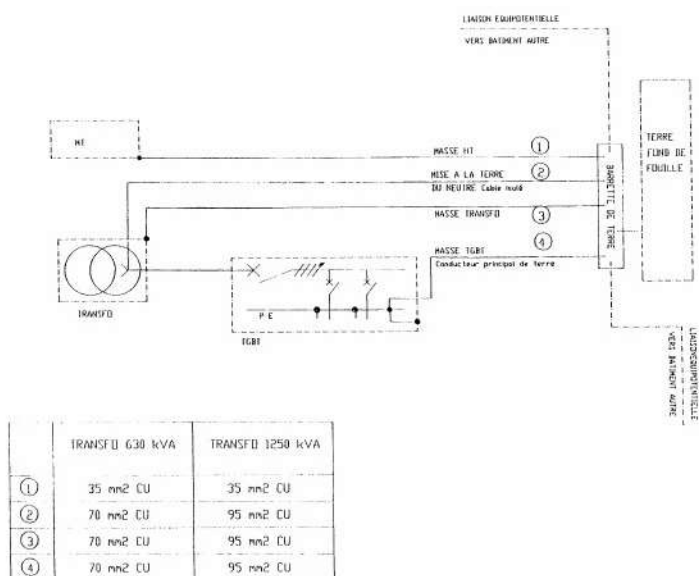
Page  
25/26

Référence :  
**850 ELECT NTE 21 002 DO**

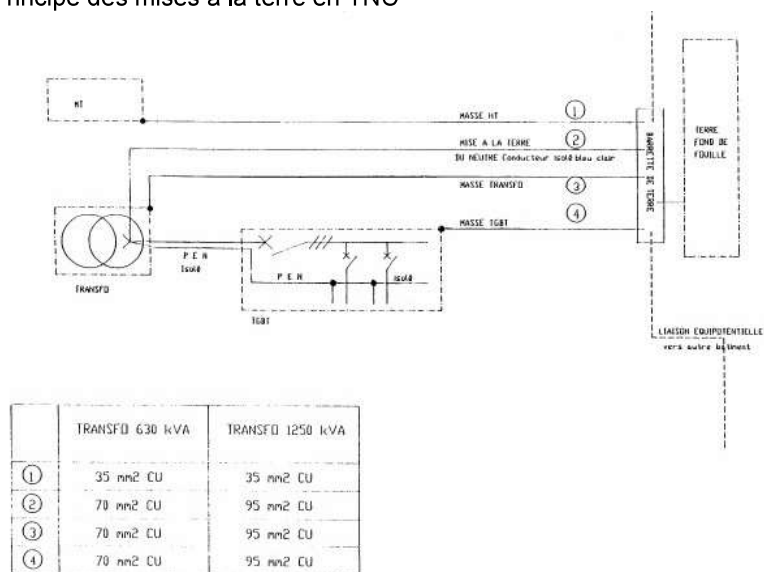
Indice  
**A**


## 16 ANNEXE 3 – MISES A LA TERRE

Principe des mises à la terre en TNS



Principe des mises à la terre en TNC



 <p>Direction des énergies Direction de l'ingénierie et de la maîtrise d'œuvre projets Département conception et études techniques</p>	Classement GED : <b>3.3</b>	Page 26/26
	Référence : <b>850 ELECT NTE 21 002 DO</b>	Indice <b>A</b>

## 17 ANNEXE 4 – ACRONYMES UTILISES

### EDC

Acronyme de Electricité De Cadarache, désigne de façon immuable les équipes chargées de la gestion du réseau de distribution HT du centre de Cadarache et cela quelques soient les réorganisations, changement de sigle ou de prestataire.

### CGS Contrat global de service

Nom de code du contrat passé entre le CEA et le groupement momentanée d'entreprises solidaires chargé de l'exploitation du réseau électrique de Cadarache.

### Installation :

Ensemble des ouvrages électriques du Client situé en aval des limites de propriété du réseau de Cadarache et dont les principales caractéristiques figurent en annexe 1 (pièce fournie par le client).

### Salle de quart 63 kV :

Lieu à partir duquel peuvent être assurées, pour l'ensemble des ouvrages du Réseau de Cadarache, leur surveillance à distance, les manœuvres de leurs organes télécommandés et la coordination à leur accès. Le Chargé d'Exploitation EDC est localisé dans cette salle de quart.

### GTC :

Gestion Technique Centralisée : Moyen permettant le contrôle/commande des installations du réseau de Cadarache

<b>BT</b>	<b>:</b>	<b>Basse Tension</b>
<b>CI</b>	<b>:</b>	<b>Chef d'Installation</b>
<b>CP</b>	<b>:</b>	<b>Chef de Projet</b>
<b>CGS</b>	<b>:</b>	<b>Contrat Global de Services</b>
<b>CSE</b>	<b>:</b>	<b>Cellule Sûreté Etablissement</b>
<b>CSMN</b>	<b>:</b>	<b>Cellule de Sûreté des Matières Nucléaire</b>
<b>CSPS</b>	<b>:</b>	<b>Coordinateur Sécurité Protection Santé</b>
<b>DCE</b>	<b>:</b>	<b>Dossier de Consultation des Entreprises</b>
<b>EIS</b>	<b>:</b>	<b>Elément Important pour la Sûreté</b>
<b>FLS</b>	<b>:</b>	<b>Force Locale de Sécurité</b>
<b>HNO</b>	<b>:</b>	<b>Heures Non Ouvrables</b>
<b>HTA</b>	<b>:</b>	<b>Haute Tension niveau A (1000 V &lt; U ≤ 50 000 V en courant alternatif)</b>
<b>HTB</b>	<b>:</b>	<b>Haute Tension niveau B (50 000 V &lt; U en courant alternatif)</b>
<b>ICPE</b>	<b>:</b>	<b>Installation Classée pour la Protection de l'Environnement</b>
<b>ISE</b>	<b>:</b>	<b>Ingénieur de Sécurité de l'Etablissement</b>
<b>MOA</b>	<b>:</b>	<b>Maîtrise d'OuvrAge</b>
<b>MOAd</b>	<b>:</b>	<b>Maîtrise d'OuvrAge déléguée</b>
<b>MOE</b>	<b>:</b>	<b>Maîtrise d'Œuvre</b>
<b>PdM</b>	<b>:</b>	<b>Plan de Management</b>
<b>PMR</b>	<b>:</b>	<b>Plan de Maîtrise des Risques</b>
<b>PQ</b>	<b>:</b>	<b>Plan Qualité</b>
<b>SMQ</b>	<b>:</b>	<b>Système de Management de la Qualité</b>
<b>SPR</b>	<b>:</b>	<b>Service de Protection contre les Rayonnements</b>
<b>SST</b>	<b>:</b>	<b>Service de Santé au Travail</b>
<b>STIC</b>	<b>:</b>	<b>Service des Technologie de l'Information et de la Communication</b>
<b>DIMP</b>	<b>:</b>	<b>Direction de l'Ingénierie et de la Maîtrise d'œuvre Projet</b>
<b>DCET</b>	<b>:</b>	<b>Département Conception et Etudes</b>
<b>SE2C</b>	<b>:</b>	<b>Service Electricité Contrôle Commande</b>