 Direction des énergies Direction de l'ingénierie et de la maîtrise d'œuvre projet Département conception et études techniques	Classement 3.3	Page 1/40
	Référence : 850 ELECT NTE 21 001 DO	Indice A

Titre du document :

Spécifications techniques des tableaux et coffrets de distribution pour une installation électrique.

Champ d'application et résumé :

Ce document a pour objet de décrire les caractéristiques minimums requises pour la conception de tous les tableaux et coffrets électriques installés dans les postes HTA/BT et dans les installations du centre de CADARACHE.

Destinataires

DES/DIMP/DCET/SE2C : Jérôme Pradel, Patrick Eustachon; Guillaume Chauvin; Laurent Poiana
DES/DIMP/DCET/DIR : Claire Fevre
DG/CEA/CAD/DSTG/STL : Emeric Roquebert

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	07/07/2021	Edition initiale

Nom	Patrick Eustachon DCET/SE2C	Guillaume Chauvin DCET/SE2C	Jérôme Pradel DCET/SE2C
Visa			
	RÉDACTEUR(S)	VÉRIFICATEUR(S)	APPROBATEUR

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 : 3ans

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 projet Département conception et études techniques</p>	Classement 3.3	Page 2/40
	Référence : 850 ELECT NTE 21 001 DO	Indice A

SOMMAIRE


1	OBJET.....	6
2	DOCUMENTS DE REFERENCES.....	6
3	TYPES D'ARMOIRES.....	6
3.1	Armoire générale TGBT	6
3.2	Armoire divisionnaire principale	6
3.3	Armoire divisionnaire secondaire	7
4	TYPES DE COFFRET.....	7
4.1	Standard Coffret	7
4.2	Coffret GEM	7
5	ARMOIRE GENERALE TGBT POUR UN POSTE HT/BT.....	7
5.1	Caractéristiques des enveloppes	7
5.2	Organisation des tableaux	9
5.3	Compartimentage de la colonne d'arrivée d'un tableau	10
5.4	Colonne départs d'un tableau.....	11
5.5	Socle pour tableaux	11
5.6	Schémas types de référence.....	11
5.7	Disjoncteur général de protection.....	12
5.8	Platine de relaying.....	13
5.9	Surveillance température transformateur HTA/BT	15
5.10	Centrale de mesure - Comptage	16
5.11	Comptage divisionnaire	16
5.12	Contrôleur d'isolement.....	16
5.13	Disjoncteur divisionnaires	17
5.14	Défauts différentiels BT.....	19
5.15	Départ servitudes	20
5.16	Réserves	20
5.17	Inverseurs de sources	20
5.18	Alimentation auxiliaire.....	20
5.19	Arrivée 48 Vcc.....	20
5.20	Distribution 48 Vcc.....	20
5.21	Signalisation 48 Vcc	21
5.22	Interface GTC.....	21
5.23	Filerie Circuits de contrôle / commande.....	22
5.24	Repérage	22

 <p>Direction des énergies Direction de l'ingénierie et de la maîtrise d'œuvre projet Département conception et études techniques</p>	Classement 3.3	Page 3/40
	Référence : 850 ELECT NTE 21 001 DO	Indice A


5.25	Essais	22
5.26	Cahier de recette	22
5.27	Recette usine	24
5.28	Documentation	24
6	ARMOIRE GENERALE TGBT.....	25
6.1	Caractéristiques des enveloppes	25
6.2	Colonne départs d'un tableau.....	25
6.3	Socle pour tableaux	25
6.4	Interrupteur-Sectionneur d'arrivée / Inverseur de sources	25
6.5	Comptage divisionnaire	26
6.6	Contrôleur d'isolement.....	26
6.7	Disjoncteur divisionnaires	26
6.8	Défauts différentiels BT.....	26
6.9	Réserves	26
6.10	Inverseurs de sources	26
6.11	Interface GTC.....	26
6.12	Filerie Circuits de contrôle / commande.....	26
6.13	Repérage	26
6.14	Essais	26
6.15	Cahier de recette	27
6.16	Recette usine	27
6.17	Documentation	27
7	ARMOIRE DIVISIONNAIRE PRINCIPALE.....	27
7.1	Caractéristiques des enveloppes pour des calibres supérieurs à 250A.....	27
7.2	Colonne départs d'un tableau.....	28
7.3	Caractéristiques des enveloppes pour des calibres jusqu'à 250A.....	29
7.4	Socle pour tableaux	30
7.5	Interrupteur-Sectionneur d'arrivée / Inverseur de sources	30
7.6	Comptage divisionnaire	31
7.7	Contrôleur d'isolement.....	31
7.8	Disjoncteur divisionnaires	31
7.9	Défauts différentiels BT.....	31
7.10	Réserves	31
7.11	Inverseurs de sources	31
7.12	Interface GTC.....	31
7.13	Filerie Circuits de contrôle / commande.....	31
7.14	Repérage	32

 <p>Direction des énergies Direction de l'ingénierie et de la maîtrise d'œuvre projet Département conception et études techniques</p>	Classement 3.3	Page 4/40
	Référence : 850 ELECT NTE 21 001 DO	Indice A

7.15	Essais	32
7.16	Cahier de recette	32
7.17	Recette usine	32
7.18	Documentation	32
8	ARMOIRE DIVISIONNAIRE secondaire	32
8.1	Caractéristiques des enveloppes	32
8.2	Interrupteur-Sectionneur d'arrivée / Inverseur de sources	33
8.3	Comptage divisionnaire	33
8.4	Disjoncteur divisionnaires	33
8.5	Défauts différentiels BT	33
8.6	Réserves	33
8.7	Inverseurs de sources	33
8.8	Interface GTC	33
8.9	Filerie Circuits de contrôle / commande	33
8.10	Repérage	33
8.11	Essais	33
8.12	Cahier de recette	33
8.13	Recette usine	33
8.14	Documentation	33
9	COFFRET	34
9.1	Caractéristiques des enveloppes	34
9.2	Interrupteur-Sectionneur d'arrivée / Inverseur de sources	34
9.3	Disjoncteur divisionnaires	35
9.4	Défauts différentiels BT	35
9.5	Réserves	35
9.6	Inverseurs de sources	35
9.7	Interface GTC	35
9.8	Filerie Circuits de contrôle / commande	35
9.9	Repérage	35
9.10	Essais	35
9.11	Cahier de recette	35
9.12	Recette usine	35
9.13	Documentation	35
10	COFFRET GEM	36
10.1	Principe de fonctionnement	36
10.2	Enveloppe et nomenclature	36
10.3	Schémas	39

 <p>Direction des énergies Direction de l'ingénierie et de la maîtrise d'œuvre projet Département conception et études techniques</p>	Classement 3.3	Page 5/40
	Référence : 850 ELECT NTE 21 001 DO	Indice A

10.4 Réserves	40
10.5 Inverseurs de sources	40
10.6 Interface GTC.....	40
10.7 Filerie Circuits de contrôle / commande.....	40
10.8 repérage	40
10.9 Essais	40
10.10 Cahier de recette	40
10.11 Recette usine	40
10.12 Documentation	40

 Direction des énergies Direction de l'ingénierie et de la maîtrise d'œuvre projet Département conception et études techniques	Classement 3.3	Page 6/40
	Référence : 850 ELECT NTE 21 001 DO	Indice A

1 OBJET

Ce document a pour objet de décrire les caractéristiques minimales requises pour la conception et la réalisation des TGBT, tableaux, armoires, coffrets de distribution installés dans les postes HT/BT et dans les installations nouvelles du centre de CADARACHE et ce pour le compte de la DIMP/DCET/SE2C.

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 attribution 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 DOCUMENTS DE REFERENCES

Les tableaux généraux basse tension seront conformes aux normes, règlements et décrets en vigueur, applicables sur le centre de CADARACHE, et en particulier les documents suivants :

- La présente note technique,
- La norme NFC15-100 : Installations électriques à basse tension
- La norme NFC 63-410 : Ensemble d'appareillage à basse tension
- La norme NFC 20-010 : Degrés de protection procurés par les enveloppes
- La norme NFC 20-030 : Matériel électrique à basse tension protection contre les chocs électriques ; règles de sécurité
- La norme NF EN 61439-1 : Ensembles d'appareillages à basse tension – ensembles de série et ensembles dérivés de série
- 850 ELECT LDA 20 013 : LDA/LDE SE2C

3 TYPES D'ARMOIRES

3.1 ARMOIRE GENERALE TGBT

Ce Tableau Général Basse Tension (TGBT) est généralement issu directement de la source et raccordé sur le secondaire d'un transformateur ou issu d'une source d'un groupe électrogène fixe.

Il est généralement équipé d'un disjoncteur général basse tension (DGBT) de forte puissance (> à 400A).


Il peut être également désigné lorsque les contraintes d'exploitation (en INB par exemple) nécessitent l'usage d'ensembles d'appareillage Basse Tension dérivés de série.

3.2 ARMOIRE DIVISIONNAIRE PRINCIPALE

Ce type de tableau est généralement alimenté depuis un départ du TGBT. Il peut être considéré comme le tableau principal de distribution d'un bâtiment.

Il peut être alimenté, suivant l'architecture du projet :

- Depuis un départ secouru d'un TGT (reprise par GE mobile)
- Depuis un départ secouru du TGBT et une seconde source secourue (groupe électrogène fixe ou mobile).
- Par plusieurs sources (normale, ondulé...)

 Direction des énergies Direction de l'ingénierie et de la maîtrise d'œuvre projet Département conception et études techniques	Classement 3.3	Page 7/40
	Référence : 850 ELECT NTE 21 001 DO	Indice A

3.3 ARMOIRE DIVISIONNAIRE SECONDAIRE

Les calibres des organes principaux des armoires ou coffrets divisionnaires sont inférieurs ou égaux à 250A. Au-delà sauf spécification contraire au CCTP, les armoires sont réalisées selon le principe des armoires divisionnaire principale.

4 TYPES DE COFFRET

4.1 STANDARD COFFRET

Ce dispositif est généralement alimenté depuis un départ d'un tableau divisionnaire principal. Il peut être considéré comme un coffret de distribution.

4.2 COFFRET GEM

Ce coffret est prévu pour permettre aux intervenants (exploitant 63kV, sous-traitant contrat électromécanique) de raccorder en toute sécurité les groupes électrogènes mobiles sur une installation à reprendre en ultime secours. Ce coffret est en général installé à l'extérieur d'un bâtiment. Il n'est pas considéré comme une armoire ou coffret de distribution. Il doit uniquement comporter les éléments indispensables ou utiles lors des interventions des équipes :

- Système de coupure des circuits électriques généraux
- Prise de puissance groupe et/ou jeu de barre de raccordement
- Prise de puissance et prise de courant pour le préchauffage groupe
- Contrôleur de champ
- Signalisation

5 ARMOIRE GENERALE TGBT POUR UN POSTE HT/BT


5.1 CARACTERISTIQUES DES ENVELOPPES

Ensembles fixes en armoires multiples pour installation à l'intérieur : Colonnes à unités fonctionnelles débrochables.

Structure de l'enveloppe	
Exigence	Caractéristiques
Classe de tableau	ES suivant la norme NF EN 61439-1 (Ensemble de série testé - TTA)
Degré de protection IP	IP 32 (selon IEC 60259)
Degré de protection IK	IK 07 (selon IEC 62262)
Indice de forme	3b mini
Indice de service	IS 233
Structure	Ensemble autoporteur
Dimensions ¹	largeur 700 mm mini, prof. 1200 mm, hauteur 2200 mm
Gaine de contrôle mesure ¹	Largeur 250 mm mini, prof. 1200 mm, hauteur 2200 mm
Panneaux et portes	Tôle d'acier électrozinguée d'épaisseur minimum
Protection de surface	Peinture époxy polyester ¹

¹ Couleur selon standard Constructeur

Les dimensions communiquées sont des minimum requis et sont à ajuster en fonction des références propres à chaque constructeur.

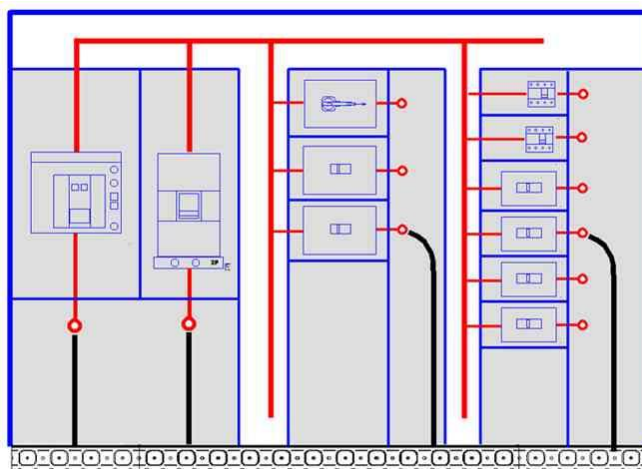
 Direction des énergies Direction de l'ingénierie et de la maîtrise d'œuvre projet Département conception et études techniques	Classement 3.3	Page 8/40
	Référence : 850 ELECT NTE 21 001 DO	Indice A

Structure de l'enveloppe	
Exigence	Caractéristiques
Portes avant	Portes dégondables avec possibilité d'inversion du sens d'ouverture et de fixation des gonds
Portes arrière	Portes arrière dégondables et/ou pliables
Fermetures	Poignée et serrure 3 points RONIS 405
Manutention	Anneaux de levage et de manutention
Arrivées	Par le haut ou par le bas (selon CCTP)
Départs	Par le bas
Raccordements	Par l'avant ou par l'arrière (selon CCTP)
Réserves non équipées disponibles	30%
Réserves équipées disponibles	30%
Gaine de contrôle mesure	Largeur 250 mm mini
Collecteur de terre (*)	largement dimensionné
Jeu de barre principal (**)	Cuivre de section uniforme Calibre selon tableau ci-après
Jeu de barre secondaire (**)	Cuivre de section uniforme sur toute la colonne Section du neutre = section de la phase

(*) Une barre collectrice de terre est prévue par cellule. Elle sera installée dans le volume de la gaine à câble et fixée à l'avant du chemin de câble de façon à rester totalement accessible après câblage. Sa section correspond au moins à la section du conducteur de protection de l'alimentation générale avec des dimensions minimales de 25 x 4 mm. Les barres de chaque cellule sont reliées entre elles par une barre de même dimension.

(**) **Jusqu'à 800kVA, les jeux de barre seront dimensionnés pour faire transiter la puissance normalisée supérieure permettant ainsi en cas de besoins le remplacement du transformateur sans modification conséquente sur le reste de l'installation. Le dimensionnement de la ligne au secondaire du transformateur et le choix des caractéristiques des disjoncteurs seront étudiés en conséquence.**


Rappel de la forme et du cloisonnement imposé :



Form 3b

La forme **3b** est le minimum requis. Cette dernière impose une séparation des jeux de barres des unités fonctionnelles et une séparation de toutes les unités fonctionnelles entre elles non compris leurs bornes de sortie.

Cette forme sera complétée par un capotage individuel de type « plexiglass » plié à chaud pour la protection des sorties de câbles en aval de chaque disjoncteur de distribution.

 Direction des énergies Direction de l'ingénierie et de la maîtrise d'œuvre projet Département conception et études techniques	Classement 3.3	Page 9/40
	Référence : 850 ELECT NTE 21 001 DO	Indice A

Ce capotage devra permettre tous contacts directs avec les pièces nues sous tension afin de s'affranchir des travaux au voisinage.

Ce requis pourrait être assimilée à une ressemblance de forme 4a.

**** L'indice de service IS 233 impose :**

L'indice de service (IS) est défini suivant les contraintes imposées par l'exploitant de l'installation. Il permettra de prescrire les contraintes auxquelles devra répondre le tableau électrique vis-à-vis de la continuité d'exploitation pour les interventions de maintenance ou d'évolution :

- Raccordement amont via la base
- Raccordement aval via la base
- Ajout possible d'une unité fonctionnelle sous tension (suivant le type de tableau, les socles de réserve devront être mis en place et raccordés en amont pour répondre à cette exigence)
- Remplacement d'une unité fonctionnelle en moins d'1/4 d'heure

5.2 Organisation des tableaux

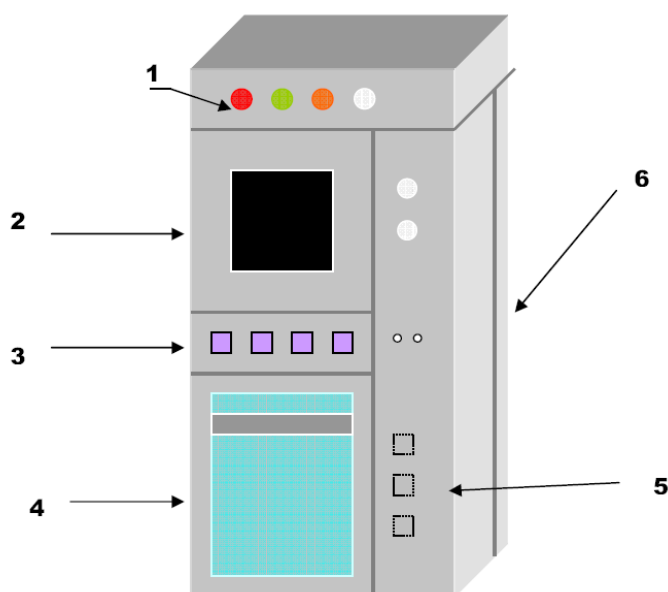


Tableau avec raccordements à l'arrière

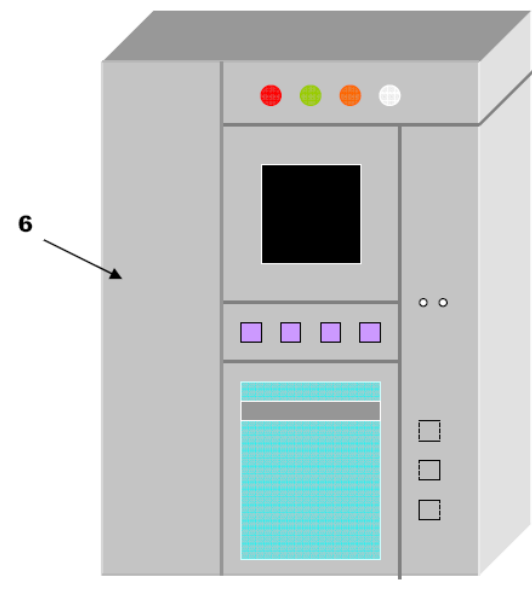



Tableau avec raccordements à l'avant

Remarque : Dans le cas d'une rénovation ou l'agencement du poste ne permet pas la mise en place d'un tableau à raccordement arrière, un raccordement par l'avant est envisageable. Dans ce cas, la largeur de gaine sera dimensionnée en fonction de la section des câbles et du nombre de départs, la largeur minimum étant de 350 mm (repère 6).

 <p>Direction des énergies Direction de l'ingénierie et de la maîtrise d'œuvre projet Département conception et études techniques</p>	Classement 3.3	Page 10/40
	Référence : 850 ELECT NTE 21 001 DO	Indice A

5.3 Compartimentage de la colonne d'arrivée d'un tableau

Comme indiqué au §5.2, le compartimentage impose 6 compartiments distincts contenant chacun les équipements suivants :

Compartiment repère 1 :

- Un ensemble de disjoncteurs modulaires pour les protections des équipements de comptage, contrôle de température, RH99, etc.
- Le relayage associé au contrôleur de température (lui-même situé dans le compartiment 3).
- Un ensemble de relais surveillant les défauts homopolaires HT (dans le cas de rénovation),
- Les voyants de signalisation de défaut à leds

Compartiment repère 2 :

- Le disjoncteur général de protection

Compartiment repère 3 :

- La centrale de mesure / comptage général
- Les boîtes Essailec, tension et intensité
- Le contrôleur de température
- Le contrôleur d'isolement ainsi que le localisateur de défaut (si nécessaire).

Compartiment repère 4 :


- Une protection de tête avec répartiteur Multiclip
- Un ensemble de réserve pour protection modulaire sur le répartiteur
- Le départ vers le coffret des servitudes sur le répartiteur,
- Un ensemble de disjoncteurs « départs » tel que spécifié dans le CCTP.
- La pochette porte-plans.

Compartiment repère 5 :

- Les borniers de raccordements des informations de contrôle /commande et interface GTC
- Les relais de surveillance de défauts différentiels BT (si nécessaire) et montés en face avant sur le portillon.

Compartiment repère 6 :

- Le jeu de barre cuivre pré-percé vertical et horizontale pour éclissage d'une éventuelle extension,
- Les éléments de raccordement, protections et capotages en sortie de tableau,

 Direction des énergies Direction de l'ingénierie et de la maîtrise d'œuvre projet Département conception et études techniques	Classement 3.3	Page 11/40
	Référence : 850 ELECT NTE 21 001 DO	Indice A

5.4 Colonne départs d'un tableau

Les colonnes de « départs » seront composées d'une ossature de base de 450mm de large, plus d'une colonne à câble de 250mm de large, hauteur mini de 2200mm.

Ces dimensions sont des minimum requis et sont à ajuster en fonction des références propres à chaque constructeur.

La structure de l'enveloppe et les caractéristiques techniques sont identiques à la colonne d'arrivée

En complément sur le **compartiment repère 5** :

- Les borniers de raccordements des informations de contrôle /commande et interface GTC
- Les relais de surveillance de défauts différentiels BT (si nécessaire) et montés en face avant sur le portillon.
- Montage du compteur complémentaire DIRIS D70 pour le comptage sur les départs BT (préciser au CCTP)

Les colonnes « départs » seront **TOUTES** positionnées soit sur la droite ou sur la gauche de la colonne d'arrivée en fonction de la disposition du local et des cellules de réserve attendues.

5.5 Socle pour tableaux

Suivant le besoin, un socle devra être réaliser à la demande du CCTP.

D'une manière générale, le socle sera de type mécano soudé en fer « U » dimensionné en fonction du poids et des dimensions du tableau.

Sa hauteur sera définie pour le passage de câbles posés sur chemin de câble en tenant compte du positionnement du disjoncteur général, celui-ci devant être accessible pour son remplacement à partir de son chariot dédié à la maintenance (le chariot spécialement conçu pour enlever les disjoncteurs MASTERPACT a une hauteur utile maximum de hauteur 185 cm, ce qui donne une hauteur MAXIMALE sous le disjoncteur dans sa chaise de 160 cm).

Les 4 côtés seront obturés par tôle d'acier démontable à l'aide de vis papillon.

Toutes les parties acier seront brossées et revêtues d'une peinture antirouille.


La teinte sera identique au RAL du tableau.

5.6 Schémas types de référence

Concernant le relaying et les dispositifs de contrôle / commande correspondant, le TGBT sera réalisé conformément au CCTP, à la présente spécification et aux documents suivants :

- Schéma type protection homopolaire en annexe du document « Spécification technique pour la définition des cellules HTA » réf. 140 ELECT PZR SPE 9000308
- Schéma type de protection transformateur en annexe du document « Spécification technique pour les transformateurs HTA/BT de type sec » réf. 140 ELECT PZR SPE 9000348
- Schéma type de comptage en annexe du document « Spécification technique des équipements de comptage de l'énergie en HTA et BT » réf. 140 ELECT PZR SPE 9000312
- Spécification technique des équipements à surveiller par API, réf. 140 ELECT PZR SPE 9000311

L'ensemble des schémas type sont en cours de révision et font l'objet d'une nouvelle numérotation.

 Direction des énergies Direction de l'ingénierie et de la maîtrise d'œuvre projet Département conception et études techniques	Classement 3.3	Page 12/40
	Référence : 850 ELECT NTE 21 001 DO	Indice A

5.7 Disjoncteur général de protection

5.7.1 Arrivée BT générale

L'arrivée générale BT en provenance du transformateur HTA/BT peut s'effectuer par le haut ou par le bas (le CCTP précise ce point).

La liaison pourra s'effectuer par câbles ou par CEP (Canalisations Electriques Préfabriquées) selon le cas. Les plages de raccordement de l'arrivée seront prévues pour permettre le raccordement :

- De 1 à 4 câbles unipolaires par phase (ou neutre) jusqu'à 630 mm² unitaires,
- De liaisons souples de type « clinquant » dans le cas de pour les fortes puissances (*)

Remarque (*) : la norme C 15.100 recommande de ne pas dépasser 4 câbles par phase et pour une puissance ≥ 1250 kVA, le CEA Cadarache préconise l'utilisation de CEP ou de câbles Cu multi brins de type SILICOOL. 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.


5.7.2 Choix de l'appareil

Le disjoncteur général de protection est dimensionné en fonction du transformateur HTA/BT en amont. Le CCTP précise le type et le calibre retenu pour le Marché.

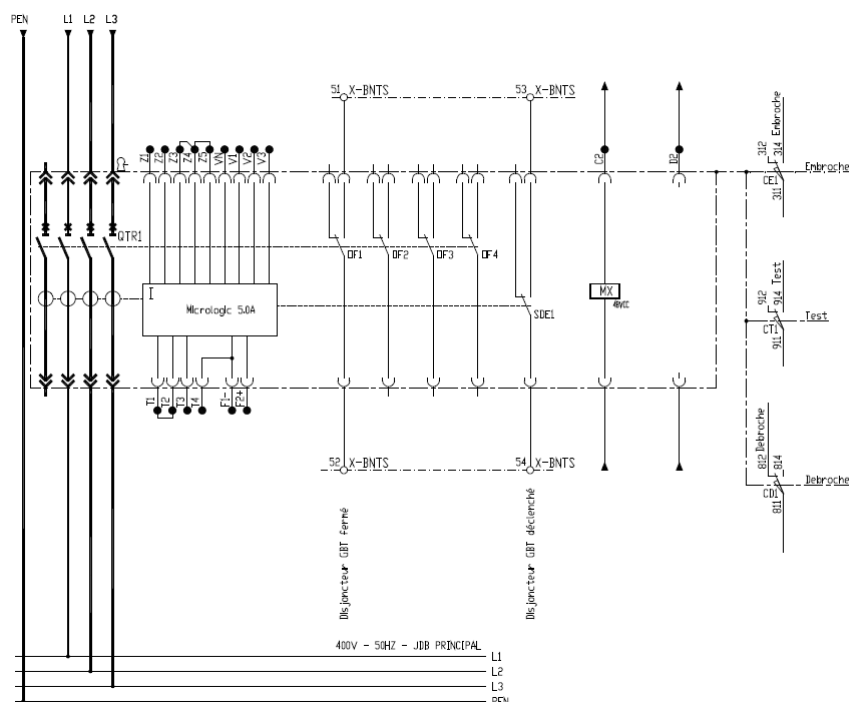
D'une manière générale, les disjoncteurs retenus sur le site du CEA Cadarache sont débrochables sur châssis (indice de service IS332). Les disjoncteurs sont standardisés sur le site de Cadarache. Ils sont décrits dans les fiches type :

- 112 ELECT PFS FIT 07000009 : protection secondaire transfo 1000kVA
- 112 ELECT PFS FIT 07000010 : protection secondaire transfo 1000kVA (cas d'un Retrofit)
- 112 ELECT PFS FIT 07000011 : protection secondaire transfo 1250kVA
- 112 ELECT PFS FIT 07000012 : protection secondaire transfo 1600kVA
- 112 ELECT PFS FIT 07000013 : protection secondaire transfo 250kVA
- 112 ELECT PFS FIT 07000014 : protection secondaire transfo 400kVA
- 112 ELECT PFS FIT 07000016: protection secondaire transfo 500 à 630kVA
- 112 ELECT PFS FIT 07000018 : protection secondaire transfo 800kVA

Remarque importante : Le SLT (Schéma de liaison à la Terre) est précisé dans le CCTP mais dans tous les cas, les disjoncteurs utilisés sont tétrapolaires, que le neutre soit distribué ou pas.

 <p>Direction des énergies Direction de l'ingénierie et de la maîtrise d'œuvre projet Département conception et études techniques</p>	<p>Classement 3.3</p>	<p>Page 13/40</p>
	<p>Référence : 850 ELECT NTE 21 001 DO</p>	<p>Indice A</p>

5.7.3 Principe de Câblage



5.8 Platine de relaying

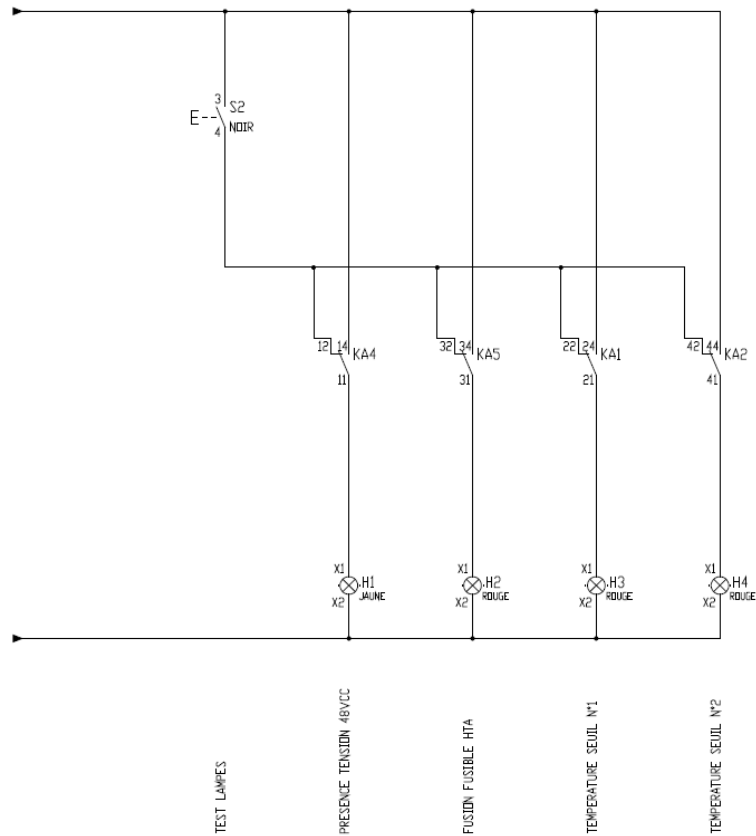
La platine de relaying et les goulottes associées seront prévues pour être facilement accessibles, installation sous tension. La réalisation sera conforme à la spécification technique pour les transformateurs HTA/BT de type sec.140 ELECT PZR SPE 09000348 et suivant :

Située en partie haute du tableau (emplacement repère 1), la platine de relaying est dédiée à la protection du transformateur HTA/BT avec :

- **En face avant :**
 - Le voyant jaune de présente tension BT (voyant « triphasé » type FTT ou « tétraphasé » type FTH - 440 V à DEL – de marque Fazim ou similaire),
 - Le voyant jaune de présence tension 48 Vcc (le disjoncteur de protection de ce circuit peut être commun avec la centrale de mesure Diris),
 - Les 3 voyants rouges - 48 Vcc à DEL – d'indication de défauts :
 - Temp. Transfo. Seuil,
 - Temp. Transfo. seuil 2,
 - Fusion fusible HTA.

Nota : le BP noir de test lampes des 4 voyants 48 Vcc est situé sur la porte du compartiment 5

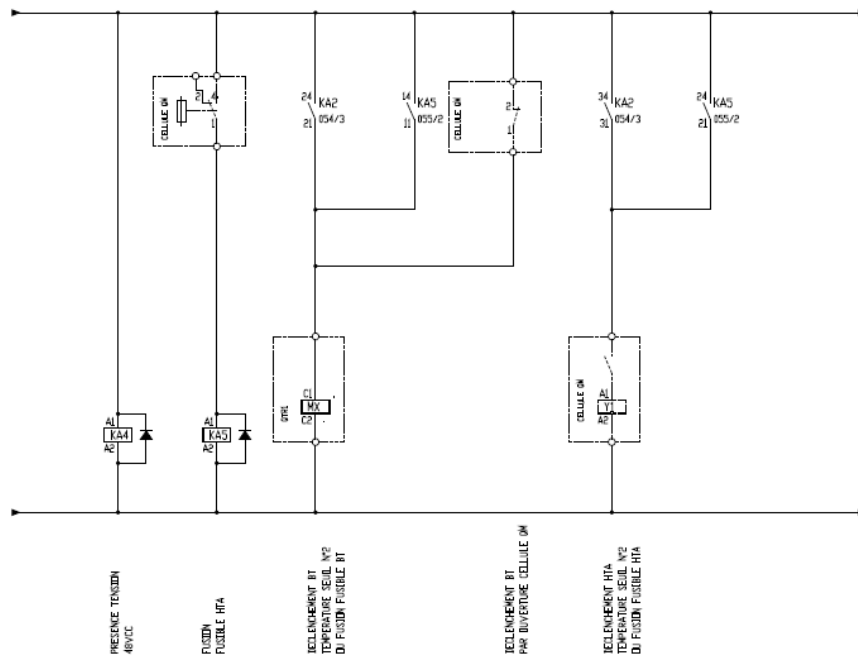
Signalisation



- **A l'intérieur du compartiment**

- En montage fixe sur rail DIN :
 - Les disjoncteurs modulaires de protection,
 - Les relais auxiliaires,
 - Les relais de défaut homopolaires HTA uniquement dans le cas d'un remplacement de TGBT,
 - Le convertisseur 48 Vcc / 24 Vcc éventuel (alimentation sous-ensemble Micrologic ou communication Modbus).

Relayage interface HTA



Surveillance défauts homopolaires HTA uniquement dans le cas d'un remplacement de TGBT

5.9 Surveillance température transformateur HTA/BT

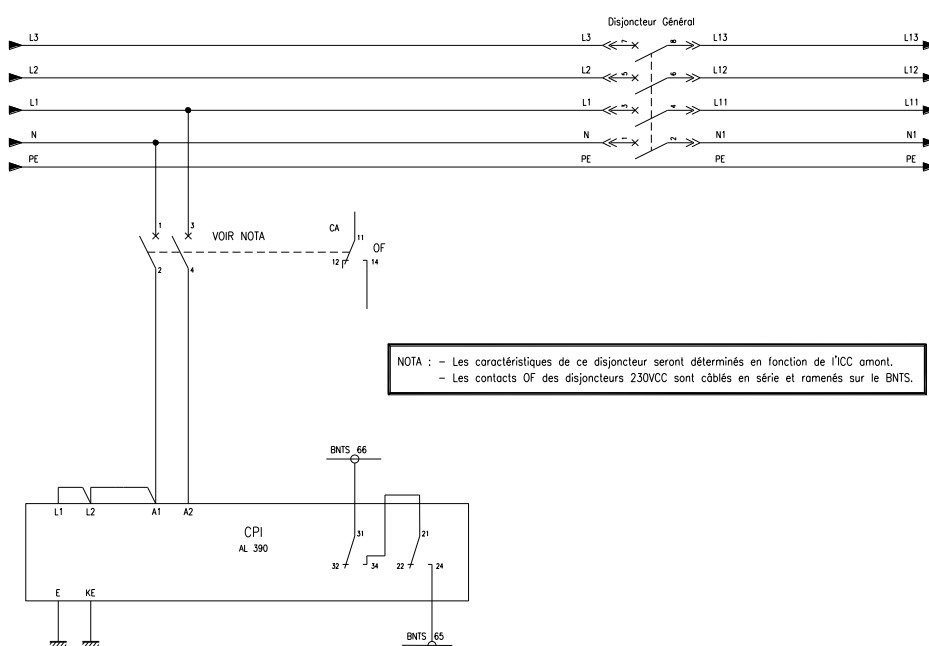
La surveillance du transformateur est assurée par un boîtier de marque TEC System référence NT935 AD (avec communication de type RS485 – Modbus RTU). Il est fourni, installé et paramétré par le Constructeur du tableau.

- Le contrôleur est monté en face avant du compartiment 3,
- La liaison RS485 type « 2 fils » est réalisée par câble blindé 0,22 mm² de type LIYCY-CY,
- Les liaisons vers les 4 sondes de température PT100 s'effectuent via un bornier intermédiaire (bornes sectionnables avec puits de test) ; la nature du câble doit être « blindé et twisté » (section minimum 0,5 mm²), son type, CT-ES est imposé (marque TECSYSTEM). Le cheminement de cette liaison doit être séparé des câbles de puissance.

Nota : le BP jaune de réarmement de la protection de température est situé sur le portillon du compartiment 5.

- ISOM AL590 230V (combinant les fonctions de CPI et d'injecteur de signal de localisation et de localisateur central) - référence 4735 9611.

- ISOM DLD460-12 230V (il assure la localisation de défauts, généré par les injecteurs INJ 471 ou la centrale de surveillance ALD 590, au travers de la reconnaissance du signal des tores de détection type DLD). - référence 4796 6004,
- Le contrôleur AL590 sera monté en face avant du compartiment 3 à la place du AL390
- Les boîtiers de recherche DLD460-12 seront montés à l'intérieur du compartiment repère 3.
- Les tores de détection sont fournis et installés par le Constructeur du tableau,




5.13 Disjoncteur divisionnaires

5.13.1 Choix du calibre

Les calibres des disjoncteurs divisionnaires « départs TGBT » nécessaires sont décrits dans le CCTP hors déclassement dus à leur position dans la colonne. Ce déclassement ainsi que les calibres des disjoncteurs devront être pris en compte par le fournisseur.

Ils sont standardisés au maximum afin de faciliter l'exploitation et la maintenance des installations.

Calibre départ en A	Modèle Disjoncteur ou équivalent	Pôles /prot.	Unité de protection	Contacts auxiliaires
100	NSX 100	4P/4D	TMD ou Micrologic 2.2	OF + SD
160	NSX 160	4P/4D	TMD ou Micrologic 2.2E	OF + SD
250	NSX 250	4P/4D	TMD ou Micrologic 2.2	OF + SD
400	NSX 400	4P/4D	Micrologic 2.3	OF + SD
630	NSX 630	4P/4D	Micrologic 2.3	OF + SD
800	NT08	4P/4D	Micrologic 5.0 A	OF + SD
1000	NT10	4P/4D	Micrologic 5.0 A	OF + SD
1250	NT12	4P/4D	Micrologic 5.0 A	OF + SD
1600	NT16	4P/4D	Micrologic 5.0 A	OF + SD

 Direction des énergies Direction de l'ingénierie et de la maîtrise d'œuvre projet Département conception et études techniques	Classement 3.3	Page 18/40
	Référence : 850 ELECT NTE 21 001 DO	Indice A

5.13.2 Choix du type de protection

Le choix de chaque unité de protection fait l'objet d'une note de calcul (voir exigences au paragraphe Documentation).

Trois types de déclencheurs sont envisageables :

- Déclencheur de type TM-D : protection simple magnéto thermique pour les calibres ≤ 250 A,
- Déclencheurs électroniques de type Micrologic 5.0A, 2.2 ou 2.3 : pour les protections de type LSI (**).

Nota ()** : correspond aux niveaux de protection :

- L = long retard. Protection contre les surcharges, I_r réglable de 0,4 à I_n (1, 2 ou 3 pôles chargés) et I_n = intensité nominale du disjoncteur,
- S = court retard. Protection contre les court-circuits, I_{sd} réglable de 1,5 à 10 I_r (1, 2 ou 3 pôles chargés) et I_r = intensité de réglage du long retard (S_0 = temporisation fixe),
- I = instantané. Protection fixe ou réglable.

5.13.3 Choix du type de montage

5.13.3.1 Départs de 100 à 630 A:

- Pour le cas général, les disjoncteurs sont de type « débrochable sur socle ». Ils sont placés à l'horizontal et leurs utilisations sont sorties sur bornes sur épanouisseurs définis lors des études.

Les caractéristiques générales des disjoncteurs divisionnaires sont les suivantes :

- Commande manuelle par levier,
- Contacts auxiliaires déconnectables OF + SD ramenés sur bornier,
- Percuteur de pré-déclenchement,
- Accessoire d'isolement : cache-borne « type long » côté raccordement câbles.

5.13.3.2 Départs 800 A et plus :

- Les disjoncteurs retenus sur le site du CEA Cadarache sont de type Masterpact NT « débrochable sur châssis » et correspondent à un indice de service IS332. Ils sont placés à la verticale et leurs utilisations sorties sur épanouisseurs définis lors des études.

Les caractéristiques générales des disjoncteurs divisionnaires sont les suivantes :

- Commandes manuelle d'ouverture et de fermeture par boutons poussoirs, réarmement par levier,
- Contacts auxiliaires déconnectables OF + SD ramenés sur bornier,
- La protection assurée par une unité électronique Micrologic 5.0-A,
- Avec volets isolants et dispositif de verrouillage + accessoire de détrompage sur châssis,
- 1 dispositif de verrouillage par clef sur le châssis en position « débroché » (profil selon grille CEA à préciser à la commande),
- Les dispositifs de commande nécessaires (bobines de déclenchement, motorisation, etc.) sont précisés dans le CCTP,
- Les connexions avals seront prévues comme suit :
 - Munies de séparateurs de phase et de capots de protection (Cf. indice de forme du tableau),

- Positionnés judicieusement pour faciliter le cheminement et le raccordement de 1 à 4 câbles unipolaires par phase (ou neutre) jusqu'à 630 mm² unitaires (*).

Nota (*) : le nombre et la section de chaque liaison sont précisés dans le CCTP ou après commande lors de la revue de contrat.

5.14 Défaits différentiels BT

Ils concernent essentiellement la surveillance des départs BT. Le besoin est fonction du régime de neutre et découle des notes de calcul selon NF C15100.

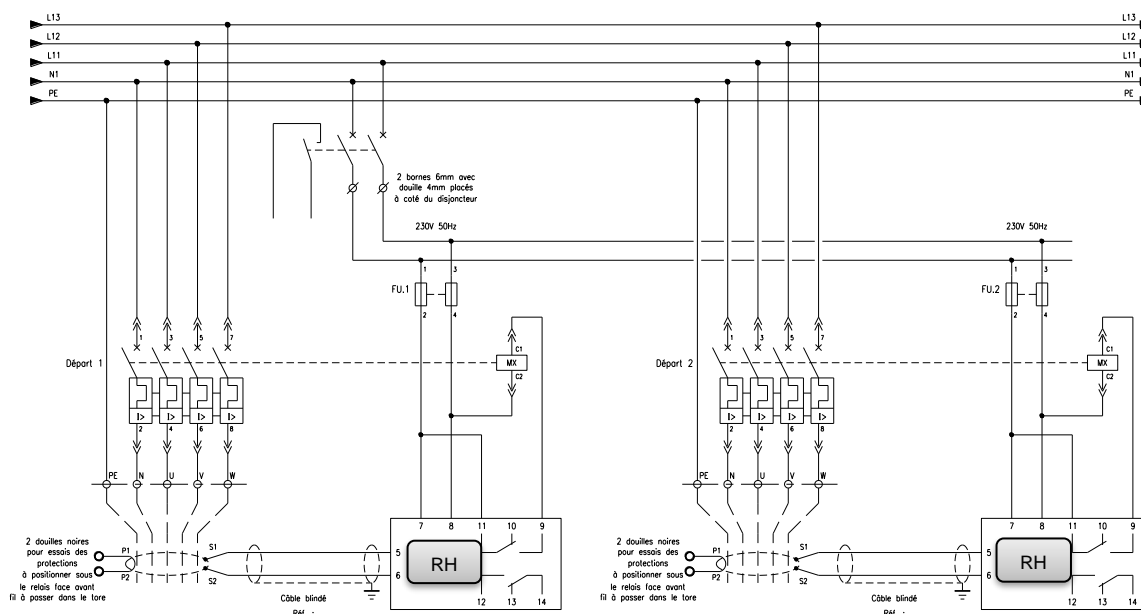
Les relais de protection sont imposés. Ils sont de marque Schneider type RH99P de type « à accrochage » référence 56273 + tores associés. Le schéma type de raccordement de ces relais est donné ci-après.

L'alimentation de ces relais est réalisée en **230V**. Le 230V est créé sur le jeu de barres principal du TGBT, à raison d'une protection pour tous les différentiels et est monté dans le compartiment repère 1.


En parallèle de la protection aval des relais différentiels, 2 embases pour fiches bananes dia. 4 mm accessibles seront montées sur une platine positionnée dans le compartiment repère 1 de façon à pouvoir tester les dispositifs différentiels, TGBT consigné.

Le choix du diamètre des tores est fonction du nombre et type de câbles BT (ce point est précisé par le CEA Cadarache sur le CCTP ou après commande lors de la revue de contrat).

- Les tores de détection sont fournis et installés par le Constructeur du tableau.



NOTA : - Les caractéristiques de ce disjoncteur seront déterminées en fonction de l'ICC amont.
- Les contacts OF des disjoncteurs 230VCC sont câblés en série et ramenés sur le BNTS.

 <p>Direction des énergies Direction de l'ingénierie et de la maîtrise d'œuvre projet Département conception et études techniques</p>	Classement 3.3	Page 20/40
	Référence : 850 ELECT NTE 21 001 DO	Indice A

5.15 Départ servitudes

Ce départ est destiné à alimenter le coffret de servitudes du poste. Sans précision dans le CCTP, ce départ sera de calibre 4*32A

5.16 Réserves

Le CCTP précise le nombre, le type et le calibre des réserves et ce, avec 3 cas de figures possibles :

- Réserve non équipée : en % de place disponible par rapport au nombre de départs divisionnaires installés,
- Réserve partiellement équipée constituée d'un (ou plusieurs) socle(s) 4P (sans disjoncteur) répondant à un IS233 avec pré-câblage des contacts OF + SD ramenés sur bornier,
- Réserve équipée : constituée d'un (ou plusieurs) départ(s) complètement équipé(s).

5.17 Inverseurs de sources

Selon exigences du CCTP.

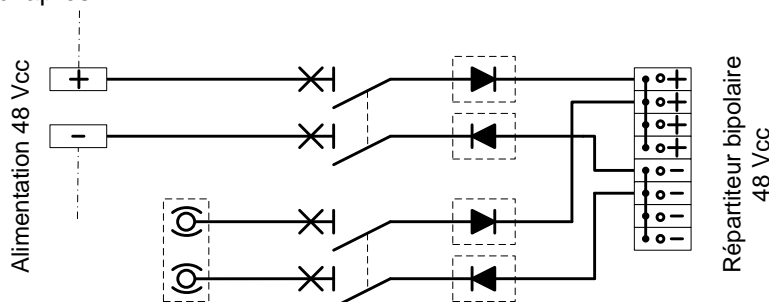
5.18 Alimentation auxiliaire

L'alimentation auxiliaire nécessaire aux relayages et contrôle / commande du TGBT se fait en 48 Vcc. Celle-ci est issue du chargeur batterie du poste (lui-même alimenté en 230 Vcc à partir du coffret des servitudes).

- Le schéma de liaison à la terre du 48 Vcc est de type isolé.
- La distribution et les circuits en 48 Vcc sont parfaitement séparés de tout autre circuit BT par des cloisonnements physiques.

5.19 Arrivée 48 Vcc

Depuis un bornier de raccordement dédié, l'arrivée 48 Vcc est protégée par deux disjoncteurs modulaires bipolaires de type C32H-DC ou équivalent, courbe C et d'un calibre approprié, et ce, selon le schéma de principe ci-après :




Nota : Les 2 embases pour fiches bananes dia. 4 mm sont accessibles en face avant (montage sur la porte du compartiment 5).

5.20 Distribution 48 Vcc

La distribution 48 Vcc s'effectue via des disjoncteurs modulaires bipolaires de type C60H-DC ou équivalent, courbe C, généralement de calibre 2 A, comme suit :

- 1 disjoncteur « Protection homopolaire HT » (*),
- 1 disjoncteur « Relayage de protection transformateur »,

 Direction des énergies Direction de l'ingénierie et de la maîtrise d'œuvre projet Département conception et études techniques	Classement 3.3	Page 21/40
	Référence : 850 ELECT NTE 21 001 DO	Indice A

- 1 disjoncteur « centrale de mesures » et « Présence tension TGBT »,
- 1 disjoncteur « système de comptage »,
- 1 disjoncteur « convertisseur 48 / 24 Vcc » (*),
- 1 disjoncteur « Protection homopolaire BT » (*),
- 1 disjoncteur « Contrôleur d'isolement » (*).

Nota (*) : le cas échéant et selon exigences du CCTP.

5.21 Signalisation 48 Vcc

Les voyants de signalisation sont définis ci-avant.

Chaque disjoncteur est muni d'un bloc de contact auxiliaire de type OF. Toutes les positions « F » de ces contacts auxiliaires sont câblées en série et ramenées sur le bornier dédié BNTS.

5.22 Interface GTC

Se référer au document « Spécification technique des équipements surveillés par API » citée précédemment.

5.22.1 Interface de communication

Le TGBT communique avec la GTC - via le coffret Télégestion - par trois liaisons indépendantes RS485- 2 fils, ramenées sur un bornier spécifique :

- 1 liaison Contrôle de température transformateur HTA/BT issue du relais TEC System,
- 1 liaison Comptage général issue de la centrale de mesure Diris,
- Si demandé au CCTP, communication modbus du disjoncteur général, avec signalisation d'état, mesures des courants, lectures des réglages, compteur de manœuvre et visualisation du déclenchement sur défaut.


Nota : dans le cas de postes avec plusieurs transformateurs par exemple, les liaisons de communication sont chaînées entre-elles, et ce, par type (regroupement des relais TEC, regroupement des centrales de mesure, etc.).

- Les liaisons de communication RS485 se font par câble blindé, 2 paires torsadées blindées (1 paire utilisée, 1 paire en réserve) 9/10^{ème} de type LIYCY-CY,
- Le bornier dédié à la communication sera réalisé par bornes sectionnables à couteaux et capotées.

5.22.2 Informations tout ou rien

Les informations d'Entrées / Sorties sont ramenées sur un bornier dédié du TGBT (bornier repère BNTS).

- 2 fils par information, pas de commun,
- L'alimentation auxiliaire 24 Vcc nécessaire à la polarisation des ETOR est fournie par le coffret Télégestion. Les contacts sont donc tous « libres de potentiel »,
- A l'exception des contacts O/F des disjoncteurs IC60 câblés en série, dans le cas de regroupements, la mise en série ou en parallèle de contacts s'effectue sur le bornier BTNS,
- Pour faciliter la maintenance et les essais, les bornes utilisées seront de type sectionnables et munies de puits de test.

 <p>Direction des énergies Direction de l'ingénierie et de la maîtrise d'œuvre projet Département conception et études techniques</p>	Classement 3.3	Page 22/40
	Référence : 850 ELECT NTE 21 001 DO	Indice A

5.23 Filerie Circuits de contrôle / commande

La filerie est réalisée par fil souple type H07 VK disposée en torons ou libres en goulottes. Les sections utilisées sont :

- Circuits courants : 2,5 mm²,
- Circuits tensions : minimum 1 mm²,
- Circuits contrôles : minimum 0,75 mm²,
- Liaisons polarités inter-cellules : 2,5 mm².

Nota : il n'est admis qu'un fil par borne. Les « pontages » sont effectués par les dispositifs prévus par le fabricant du bornier (barrette ou autre).

Pour les raccordements sur les bornes type « à cage », la filerie est équipée d'embouts type Télémécanique ou de cosses pré isolées. Les raccordements sur des bornes de type « Wago » en sont dispensés.

La filerie est de couleur :

- Polarités 48 Vcc : rouge (+) et bleu (-),
- 230V : bleu (neutre) et noir (phase),
- Circuits de télégestion (en liaisons avec le bornier BNTS) : blanc ou ivoire,
- Autre circuits : noir
 - Avec embout bleu pour le neutre,
 - À l'exception des circuits des masses qui sont vert/jaune.

5.24 Repérage

Le repérage sera conforme à la spécification technique de repérage et d'identification des ensembles électriques et fonctionnels référence : 850 ELECT SPE 21 001 DO A (ex. anciennement **140 ELECT PZR NTE 09000313**).

5.25 Essais

5.25.1 Essais de type

Sur simple demande du CEA Cadarache, le Titulaire doit impérativement pouvoir fournir les certificats (ou rapports d'essais de type) relatifs à la qualification NF EN 61439-1 de ses tableaux.


5.25.2 Essais de routine

Au titre du système d'Assurance Qualité du Fournisseur, les essais individuels (ou essais de routine) en usine sont effectués systématiquement et ce, en accord avec les exigences du CEA Cadarache, en particulier, le document « Spécification technique des contrôles et essais relative aux postes HTA/BT » réf. 140 ELECT PZR SPE 9000306.

5.26 Cahier de recette

Au titre des exigences documentaires, le Titulaire fournit un « Cahier de recette » incluant :

- La liste des points de vérification et contrôles,
- La procédure d'essais fonctionnels.

 Direction des énergies Direction de l'ingénierie et de la maîtrise d'œuvre projet Département conception et études techniques	Classement 3.3	Page 23/40
	Référence : 850 ELECT NTE 21 001 DO	Indice A

Ce document est spécifique au projet. Faisant partie des engagements contractuels du Fournisseur, il est soumis pour approbation au moins 4 semaines avant la date prévue des essais en usine.

Le cahier de recette peut se présenter sous la forme d'un tableau type « check-list » des points de vérification, avec au minimum :

- Page de garde,
- Colonne « description du point à contrôler » (exemple : ouverture disjoncteur XXX en position distance),
- Colonne « description du résultat attendu » (exemple : ouverture contact BNTS 26-27),
- Colonne « résultat du contrôle » (par exemple OK/NOK),
- Colonne « Date du contrôle »,
- Colonne « Observations ».

5.26.1 Vérifications et contrôles


Les points de contrôles indiqués dans le cahier de recette portent sur :

- Conformité avec les plans et schémas (au dernier indice),
- Vérification d'aspect général, encombrements, conformité des implantations et des faces avant,
- Vérification de conformité des plaques indicatrices et étiquettes de repérages,
- Vérification des raccordements et conformité des capteurs de courant et tension,
- Vérification des raccordements et conformité des circuits de masse,
- Vérification des verrouillages fonctionnels et d'exploitation par clefs,
- Vérification et essais mécaniques (manœuvres, débrochabilité, etc.),
- Vérification et essais mécaniques et électriques (commandes enclenchement, déclenchement, motorisation),
- Vérification des borniers de raccordements (fil à fils et fonctionnels),
- Essais d'isolement et diélectriques BT (2 kV – 1 mn).

5.26.2 Essais fonctionnels

Les essais fonctionnels indiqués dans le cahier de recette permettent de s'assurer du bon fonctionnement de chacun des sous-ensembles, avec, par exemple :

- Vérification et essais fonctionnels des chaînes d'enclenchement et déclenchement :
 - Paramétrage des relais de protection avec les valeurs calculées (issues de l'étude de sélectivité par exemple),
 - Essais d'alarmes et/ou déclenchement aux valeurs prévues et ce, par dispositif d'injection grâce aux boîtes d'essais U, I ou Io,
 - Essais d'alarmes et/ou déclenchement température transfo par boîtes à décades (essais relais TEC par simulation des sondes PT100 de températures).
- Vérification et essais des chaînes de mesure et comptage
 - Paramétrage des centrales de mesure (calibres TC, etc.),
 - Vérification des affichages et alarmes par injection grâce aux boîtes d'essais U, I,
 - Vérification des valeurs affichées par alimentation d'une charge connue.

 Direction des énergies Direction de l'ingénierie et de la maîtrise d'œuvre projet Département conception et études techniques	Classement 3.3	Page 24/40
	Référence : 850 ELECT NTE 21 001 DO	Indice A

5.27 Recette usine

Le CEA Cadarache se réserve le droit d'assister ou non aux essais en usine (se reporter aux exigences du CCTP et documents du Marché).

Ce point est précisé lors de la réunion de lancement de projet.

A cet effet, le CEA Cadarache, ou son représentant, doit avoir libre accès aux ateliers et plateformes d'essais du Titulaire ou de ses sous-traitants, et ce, pendant toute la période de fabrication et de contrôles. Il doit être prévenu par convocation avec un délai minimum de 15 jours ouvrés avant la date prévue des essais.

5.28 Documentation

La réalisation et la fourniture des plans et schémas sera conforme aux documents issus du « référentiel technique du CEA Cadarache » et notamment suivant le Guide de réalisation de plans et schémas annexé au CCTP. En particulier, la documentation suivante est exigée :

5.28.1 Plans généraux

1 liasse de plan par tableau incluant :

- Page de garde au standard CEA Cadarache,
- Données et caractéristiques électriques générales du tableau,
- Plans de face avant,
- Plans d'encombrements, masses et guide d'implantation génie civil,
- Schéma unifilaire avec (par cellule) :
 - Indication des repérages fonctionnels,
 - Type et longueur de câbles BT raccordés (information données par le CEA),
 - Renvoi vers le n° de schéma de câblage correspondant.
- Le principe des verrouillages et du repère avec N° de profil RONIS des serrures utilisées.

5.28.2 Schémas détaillés


1 liasse de schémas incluant :

- Page de garde au standard CEA Cadarache,
- Principes de repérages et d'étiquetage des conducteurs et de l'appareillage,
- Symbolique de représentation utilisée,
- Schémas détaillé de filerie et de câblage,
- Borniers de raccordements renseignés,
- Nomenclature détaillée des constituants (repère schéma, calibre, type et référence Constructeur).

5.28.3 Autres documents

Au titre du Projet, sont fournis :

- Les documents de mise en œuvre (notices Constructeur pour l'installation et la maintenance),
- Les fiches de réglages et de paramétrage des relais de protection,
- Compte-rendu et résultats d'essais individuels (voir remarque),
- Les certificats de conformité aux normes.

 Direction des énergies Direction de l'ingénierie et de la maîtrise d'œuvre projet Département conception et études techniques	Classement 3.3	Page 25/40
	Référence : 850 ELECT NTE 21 001 DO	Indice A

Remarque : concernant les essais, la remise des certificats ne suffit pas. Les comptes rendus et résultats d'essais individuels sont exigés, en particulier, le Cahier de recette, complété avec les résultats d'essais et commentaires, signé et certifié par le Responsable Assurance Qualité du Fournisseur.

6 ARMOIRE GENERALE TGBT

Suivant les contraintes d'exploitation, l'usage d'ensembles d'appareillage Basse Tension dérivés de série peut être imposé au CCTP. Généralement, ces tableaux seront équipés d'un inter d'arrivée ou inverseur de source de forte puissance (> à 400A).

6.1 CARACTERISTIQUES DES ENVELOPPES

Cf. 5.1

En fonction des contraintes d'exploitation, de maintenance et de l'évolutivité demandé par l'exploitant, l'indice de service **IS333** peut être retenue :

- 3xx : Arrêt de la puissance de l'unité fonctionnelle concernée, mais autorise des essais d'automatismes pour tester l'installation,
- x3x : Interruption limitée à la seule unité fonctionnelle concernée et pour un temps réduit (exemple UTE : quinze minutes). La remise en place se fera sans intervention sur les raccordements,
- xx3 : Ajout de tout type d'unité fonctionnelle dans un emplacement non équipé.

6.2 COLONNE DEPARTS D'UN TABLEAU

Cf .5.4

La première colonne de « départs » sera équipée soit d'un inter d'arrivée, soit d'un inverseur de source. Les voyants de présence tension seront positionnés sur le portillon de la gaine à câble.

6.3 SOCLE POUR TABLEAUX

Cf.5.5

6.4 INTERRUPTEUR-SECTIONNEUR D'ARRIVEE / INVERSEUR DE SOURCES

L'interrupteur-sectionneur ou l'inverseur de source en tête du tableau est dimensionné en fonction du disjoncteur situé dans le tableau en amont.


L'interrupteur-sectionneur assure la coupure ou fermeture en charge et le sectionnement de sécurité de tout circuit électrique basse tension.

L'inverseur de source assurera une commutation sécurisée entre une source d'alimentation normale et une source de secours. La commutation est de type à temps mort, avec une interruption minimale de l'alimentation de la charge durant le transfert.

En fonction de l'architecture électrique du projet et du fonctionnement des dispositifs d'arrêt d'urgence imposés, les dispositifs retenus devront assurer le déclenchement des circuits de leur tableau.

Le CCTP précisera le type et le calibre retenu pour le Marché.

D'une manière générale, les dispositifs retenus sur le site du CEA Cadarache sont :

 Direction des énergies Direction de l'ingénierie et de la maîtrise d'œuvre projet Département conception et études techniques	Classement 3.3	Page 26/40
	Référence : 850 ELECT NTE 21 001 DO	Indice A

Calibre départ en A	Modèle ou équivalent	Pôles /prot.	Fournisseur	auxiliaires
100 à 630	Inter NSXxxNA	4P	SCHNEIDER	Mx +OF
125 à 630	Inter SIRCO	4P	SOCOMEK	OF
800 et plus	Inter SIDERMAT	4P	SOCOMEK	Mx + OF
100 et plus	Combinaison d'Inter NSXxxNA et disj. NSX avec verrouillage à clé	4P	SCHNEIDER	Mx + OF
100 et plus	Inv. SIRCOVER (manuel)	4P	SOCOMEK	OF
100 et plus	Inv. ATyS (motorisé)	4P	SOCOMEK	OF

6.5 COMPTAGE DIVISIONNAIRE

Cf 5.11

L'afficheur D70 sera positionné sur le portillon de la gaine à câble.

6.6 CONTROLEUR D'ISOLEMENT

Cf. 5.12

Les boîtiers de recherche DLD460-12 seront montés sur une travée dédiée à l'intérieur de la cellule.

6.7 DISJONCTEUR DIVISIONNAIRES

Cf.5.13

6.8 DEFECTS DIFFERENTIELS BT

Cf.5.14

6.9 RESERVES

Cf.5.16

6.10 INVERSEURS DE SOURCES

Cf. 5.17

6.11 INTERFACE GTC

CF. 5.22

6.12 FILERIE CIRCUITS DE CONTROLE / COMMANDE


Cf.5.23

6.13 REPERAGE

Cf.5.24

6.14 ESSAIS

Cf.5.25

 Direction des énergies Direction de l'ingénierie et de la maîtrise d'œuvre projet Département conception et études techniques	Classement 3.3	Page 27/40
	Référence : 850 ELECT NTE 21 001 DO	Indice A

6.15 CAHIER DE RECETTE

Cf.5.26

6.16 RECETTE USINE

Cf.5.27

6.17 DOCUMENTATION


Cf.5.28

7 ARMOIRE DIVIONNAIRE PRINCIPALE

7.1 CARACTERISTIQUES DES ENVELOPPES POUR DES CALIBRES SUPERIEURS A 250A

Ensembles fixes en armoires multiples pour installation à l'intérieur de type **Spacial SFP** ou équivalent.

Structure de l'enveloppe	
Exigence	Caractéristiques
Classe de tableau	ES suivant la norme NF EN 61439-1 (Ensemble de série testé - TTA)
Degré de protection IP	IP 55 (selon IEC 60259)
Degré de protection IK	IK 10 (selon IEC 62262)
Couleur	Ral 7035 (sauf spécification contraire au CCTP)
Indice de forme	2b
Indice de service **	IS 111
Structure	Cellules assemblables en largeur et profondeur
Dimensions	Largeur 700 mm mini, hauteur 2000 mm, Prof. pour câblage par l'avant 500mm, 1000mm pour câblage arrière
Gaine à câble ou à jeu de barres ou cde contrôle mesure	Largeur 300 mm mini, hauteur 2000 mm; Prof. pour câblage par l'avant 500mm, 1000mm pour câblage arrière
Panneaux et portes	Tôle d'acier électrozinguée
Protection de surface	Peinture époxy polyester
Portes avant	Transparente ou pleine si spécifiée au CCTP
Portes	Dégondables avec possibilité d'inversion du sens d'ouverture et de fixation des gonds
Châssis et plastrons	
Fermetures	Poignée et serrure 3 points RONIS 405
Manutention	Anneaux de levage et de manutention
Arrivées	Par le haut ou par le bas (selon CCTP)
Départs	Par le bas
Raccordements	Par l'avant ou par l'arrière (selon CCTP)
Réserves non équipées disponibles	30%
Réserves équipées disponibles	30%
Collecteur de terre (*)	largement dimensionné
Jeu de barre principal	Cuivre de section uniforme et calibre défini aux études Section du neutre = section de la phase
Jeu de barre secondaire	Cuivre de section uniforme sur toute la colonne Section du neutre = section de la phase
Distribution secondaire pour les modulaires	Par répartiteur multclip ou équivalent
Plaque passe câble ou peigne passe câble	Suivant IP imposé

 Direction des énergies Direction de l'ingénierie et de la maîtrise d'œuvre projet Département conception et études techniques	Classement 3.3	Page 28/40
	Référence : 850 ELECT NTE 21 001 DO	Indice A

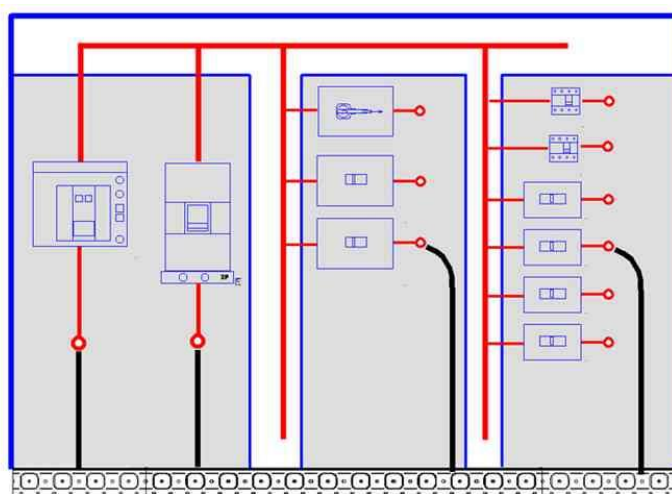
Structure de l'enveloppe	
Exigence	Caractéristiques
Possibilité de raccordement direct sur le dispositif d'arrivée par passage par la gaine à câbles	Suivant la section de câble calculée
Raccordement des départs par bornes à ressort dans la gaine à câbles	Pour les petites sections
Porte plan autocollant	A disposer en fonction de la présence ou pas d'une porte

(*) Une barre collectrice de terre est prévue par cellule. Elle sera installée dans le volume de la gaine à câble et fixée à l'avant du chemin de câble de façon à rester totalement accessible après câblage. Sa section correspond au moins à la section du conducteur de protection de l'alimentation générale avec des dimensions minimales de 25 x 4 mm. Les barres de chaque cellule sont reliées entre elles par une barre de même dimension.

Nota :

Les dimensions communiquées sont des minimum requis et sont à ajuster en fonction des références propres à chaque constructeur.

Rappel de la forme et du cloisonnement imposé :



Form 2b

La forme **2b** est le minimum requis. Cette dernière impose une séparation des jeux de barres des unités fonctionnelles et une séparation entre les bores pour les conducteurs externes et les jeux de barres.

Cette forme sera complétée par un capotage individuel de type « plexiglass » plié à chaud pour la protection des sorties de câbles en aval de chaque disjoncteur de distribution.


Ce capotage devra permettre tous contacts directs avec les pièces nues sous tension afin de s'affranchir des travaux au voisinage.

7.2 Colonne départs d'un tableau

Les colonnes de « départs » seront composées de la même structure décrite au § 7.1. Chaque colonne de départ sera associée à une gaine à câbles et à une gaine à jeu de barres.

Les dimensions sont des minimum requis et sont à ajuster en fonction des références propres à chaque constructeur.

La première colonne de « départs » sera équipée soit d'un inter d'arrivée, soit d'un inverseur de source.

 Direction des énergies Direction de l'ingénierie et de la maîtrise d'œuvre projet Département conception et études techniques	Classement 3.3	Page 29/40
	Référence : 850 ELECT NTE 21 001 DO	Indice A

Les voyants de présence tension seront positionnés sur le portillon de la gaine à câble.


- Les borniers de raccordements de puissance, des informations de contrôle /commande et interface GTC sont positionnés dans les gaines à câbles,
- Les relais de surveillance de défauts différentiels BT (si nécessaire) seront montés en face avant sur le portillon des gaines à câbles,
- Montage du compteur complémentaire DIRIS D70 pour le comptage sur les départs BT (préciser au CCTP) sur le portillon de la gaine à câbles.

Les colonnes « départs » seront **TOUTES** positionnées soit sur la droite ou sur la gauche de la colonne d'arrivée en fonction de la disposition du local et des cellules de réserve attendues.

7.3 Caractéristiques des enveloppes pour des calibres jusqu'à 250A

Ensembles fixes en armoires multiples pour installation à l'intérieur de type **Spacial SF** ou équivalent.

Structure de l'enveloppe	
Exigence	Caractéristiques
Classe de tableau	ES suivant la norme NF EN 61439-1 (Ensemble de série testé - TTA)
Classé suivant la norme NF EN 62208	
Degré de protection IP	IP 55 (selon IEC 60259)
Degré de protection IK	IK 10 (selon IEC 62262)
Couleur	Ral 7035 (sauf spécification contraire au CCTP)
Dimensions	Largeur 600 mm mini, hauteur 1800 mm, prof. pour câblage par l'avant 400mm
Gaine à câble ou à jeu de barres ou cde contrôle mesure	Largeur 400 mm mini, hauteur 1800 mm; prof. pour câblage par l'avant 400mm
Panneaux latéraux	Pleins et démontables Tôle d'acier électrozinguée
Panneaux et portes	Tôle d'acier électrozinguée
Protection de surface	Peinture époxy polyester
Portes avant	Transparente ou pleine si spécifiée au CCTP
Portes	Dégondables avec possibilité d'inversion du sens d'ouverture et de fixation des gonds
Châssis et plastrons	modulaires
Protection de surface	Peinture époxy polyester
Fermetures	Poignée et serrure 3 points RONIS 405
Manutention	Anneaux de levage et de manutention
Arrivées	Par le haut ou par le bas (selon CCTP)
Départs	Par le bas
Raccordements	Par l'avant
Réserves non équipées disponibles	30%
Réserves équipées disponibles	30%
Collecteur de terre (*)	largement dimensionné
Jeu de barre principal	Cuivre en fond d'armoire (de section uniforme et calibre défini aux études) ou par répartiteur Section du neutre = section de la phase
Distribution secondaire pour les modulaires	Par répartiteur multiclip ou équivalent
Plaque passe câble ou peigne passe câble	Suivant IP imposé

 Direction des énergies Direction de l'ingénierie et de la maîtrise d'œuvre projet Département conception et études techniques	Classement 3.3	Page 30/40
	Référence : 850 ELECT NTE 21 001 DO	Indice A

Structure de l'enveloppe	
Exigence	Caractéristiques
Possibilité de raccordement direct sur le dispositif d'arrivée par passage par la gaine à câbles	Suivant la section de câble calculée
Raccordement des départs par bornes à ressort dans la gaine à câbles	
Porte plan autocollant	A disposer en fonction de la présence ou pas d'une porte
Voyants de présence tension	Positionnés sur le portillon de la gaine à câble
Borniers de raccordements de puissance, des informations de contrôle-commande et interface GTC	Positionnés dans les gaines à câbles
Compteur complémentaire DIRIS D70 pour le comptage sur les départs BT (préciser au CCTP)	Montage sur le portillon de la gaine à câbles
Colonnes « départs »	TOUTES positionnées soit sur la droite ou sur la gauche de la colonne d'arrivée en fonction de la disposition du local et des cellules de réserve attenues

(*) Une barre collectrice de terre est prévue par cellule. Elle sera installée dans le volume de la gaine à câble et fixée à l'avant du chemin de câble de façon à rester totalement accessible après câblage. Sa section correspond au moins à la section du conducteur de protection de l'alimentation générale avec des dimensions minimales de 25 x 4 mm. Les barres de chaque cellule sont reliées entre elles par une barre de même dimension.

Nota :

Les dimensions communiquées sont des minimum requis et sont à ajuster en fonction des références propres à chaque constructeur.

7.4 Socle pour tableaux

Cf.5.5

7.5 INTERRUPTEUR-SECTIONNEUR D'ARRIVEE / INVERSEUR DE SOURCES

L'interrupteur-sectionneur ou l'inverseur de source en tête du tableau est dimensionné en fonction du disjoncteur situé dans le tableau en amont.


L'interrupteur-sectionneur assure la coupure ou fermeture en charge et le sectionnement de sécurité de tout circuit électrique basse tension.

L'inverseur de source assurera une commutation sécurisée entre une source d'alimentation normale et une source de secours. La commutation est de type à temps mort, avec une interruption minimale de l'alimentation de la charge durant le transfert.

En fonction de l'architecture électrique du projet et du fonctionnement des dispositifs d'arrêt d'urgence imposés, les dispositifs retenus devront assurer le déclenchement des circuits de leur tableau. Sauf spécification du CCTP, ces dispositifs seront à émission.

Le CCTP précisera le type et le calibre retenu pour le Marché.

D'une manière générale, les dispositifs retenus, ou équivalent, sur le site du CEA Cadarache sont :

 Direction des énergies Direction de l'ingénierie et de la maîtrise d'œuvre projet Département conception et études techniques	Classement 3.3	Page 31/40
	Référence : 850 ELECT NTE 21 001 DO	Indice A

Calibre départ en A	Modèle	Pôles /prot.	Fournisseur	auxiliaires
100 à 630	Inter NSXxxNA	4P	SCHNEIDER	Mx +OF
125 à 630	Inter SIRCO	4P	SOCOMEK	OF
800 et plus	Inter SIDERMAT	4P	SOCOMEK	Mx + OF
100 et plus	Combinaison d'Inter NSXxxNA et disj. NSX avec verrouillage à clé	4P	SCHNEIDER	Mx + OF
100 et plus	Inv. SIRCOVER (manuel)	4P	SOCOMEK	OF
100 et plus	Inv. ATyS (motorisé)	4P	SOCOMEK	OF

Le câblage pourra être direct sur l'interrupteur ou l'inverseur sans passer par des bornes.
Installation d'un voyant trileads « présence tension » sur l'amont de chaque arrivée en façade.

7.6 COMPTAGE DIVISIONNAIRE

Cf 6.5

7.7 CONTROLEUR D'ISOLEMENT

Cf. 6.6

7.8 DISJONCTEUR DIVISIONNAIRES

En complément au §5.13.

Les calibres de la gamme modulaire Ic60 ne dépasse pas 63A. En cas d'utilisation de la gamme NG125, le calibre ne dépassera pas 80A.

Les disjoncteurs boîtiers moulés pourront être placés à la verticale tout en respectant l'indice de forme imposée.

Les disjoncteurs modulaires seront placés verticalement et seront distribués à partir de répartiteur de rangée de type « multiclips 4P/200A » ou similaire. Le courant assigné et calibre seront affinés en fonction des départs à distribuer lors des études.

Les disjoncteurs modulaires seront placés à gauche de leur disjoncteur général de fonction.

Chaque fonction sera disposée sur une travée.

7.9 DEFECTS DIFFERENTIELS BT

Cf.5.14

7.10 RESERVES

Cf.5.16

7.11 INVERSEURS DE SOURCES


Cf.5.17

7.12 INTERFACE GTC

Cf.5.22

7.13 FILERIE CIRCUITS DE CONTROLE / COMMANDE

Cf.5.23

 <p>Direction des énergies Direction de l'ingénierie et de la maîtrise d'œuvre projet Département conception et études techniques</p>	Classement 3.3	Page 32/40
	Référence : 850 ELECT NTE 21 001 DO	Indice A

7.14 REPERAGE

Cf.5.24

7.15 ESSAIS

Cf.5.25

7.16 CAHIER DE RECETTE

Cf.5.26

7.17 RECETTE USINE

Cf.5.27


7.18 DOCUMENTATION

Cf.5.28

8 ARMOIRE DIVISIONNAIRE SECONDAIRE

8.1 CARACTERISTIQUES DES ENVELOPPES

Exigence
Structure métallique avec une ou 2 portes et fond pour les armoires et coffrets de type industriel
Associable en hauteur et largeur, habillable pour les enveloppes des systèmes fonctionnels
Gaine 300mm
Leurs dimensions sont fonction des équipements à intégrer et doivent avoir une réserve utile permettant l'adjonction de 30% de départs supplémentaires, profondeur mini 210mm
IP30 mini, IK07
Peinture époxy polyester polymérisée à chaud RAL 9001
Poignée et serrure RONIS405
Socle si posée au sol
Jeu de barres en fond d'armoire
Gaines associées à l'enveloppe pour borniers et câblage des départs
Plaque passe câble ou peigne passe câble suivant IP imposé
La présence de porte, porte pleine ou transparente, auvent est définie au CCTP
Distribution de type multiclip ou équivalent
Possibilité de raccordement direct sur le dispositif d'arrivée par passage par la gaine à câbles suivant la section de câble calculée
Raccordement des départs par bornes à ressort dans la gaine à câble
Plastrons
Porte plan autocollant à disposer en fonction de la présence ou pas d'une porte
Gaine 300mm
Leurs dimensions sont fonction des équipements à intégrer et doivent avoir une réserve utile permettant l'adjonction de 30% de départs supplémentaires, profondeur mini 210mm
IP30 mini, IK07
Peinture époxy polyester polymérisée à chaud RAL 9001
Poignée et serrure RONIS405
Socle si posée au sol
Jeu de barres en fond d'armoire
Gaines associées à l'enveloppe pour borniers et câblage des départs
Plaque passe câble ou peigne passe câble suivant IP imposé
La présence de porte, porte pleine ou transparente, auvent est définie au CCTP
Distribution de type multiclip ou équivalent

 Direction des énergies Direction de l'ingénierie et de la maîtrise d'œuvre projet Département conception et études techniques	Classement 3.3	Page 33/40
	Référence : 850 ELECT NTE 21 001 DO	Indice A

Exigence
Possibilité de raccordement direct sur le dispositif d'arrivée par passage par la gaine à câbles suivant la section de câble calculée
Raccordement des départs par bornes à ressort dans la gaine à câble
Plastrons
Porte plan autocollant à disposer en fonction de la présence ou pas d'une porte

8.2 INTERRUPTEUR-SECTIONNEUR D'ARRIVEE / INVERSEUR DE SOURCES

Cf. 7.5

8.3 COMPTAGE DIVISIONNAIRE

Cf.6.5

8.4 DISJONCTEUR DIVISIONNAIRES

Cf.7.8

8.5 DEFAUTS DIFFERENTIELS BT

Cf.5.14

8.6 RESERVES

Cf.5.16

8.7 INVERSEURS DE SOURCES

Cf. 5.17

8.8 INTERFACE GTC

Cf.5.22

8.9 FILERIE CIRCUITS DE CONTROLE / COMMANDE

Cf.5.23

8.10 REPERAGE

Cf.5.24

8.11 ESSAIS

Cf.5.25

8.12 CAHIER DE RECETTE


Cf.5.26

8.13 RECETTE USINE

Cf.5.27

8.14 DOCUMENTATION

Cf.5.28

 Direction des énergies Direction de l'ingénierie et de la maîtrise d'œuvre projet Département conception et études techniques	Classement 3.3	Page 34/40
	Référence : 850 ELECT NTE 21 001 DO	Indice A

9 COFFRET

9.1 CARACTERISTIQUES DES ENVELOPPES

Ces coffrets seront définis à minima comme suit :

Exigences
Coffret acier de type S3D ou similaire
Classé suivant la norme NF EN 62208
Ossature d'acier en tôle galvanisé
Pattes de fixation
Revêtement intérieur et extérieur par poudre époxy polyester
Châssis perforé
Porte pleine réversible sur charnière, équipé de verrou 3 points et serrure RONIS405
IK10 (au niveau de l'enveloppe) et IK08 (pour les matériels fixés en façade)
IP55
Arrivées et départs par le bas
Réserves disponibles : 30%
Plaque passe-câbles type flexycâble
Porte plans plastique autocollant
Auvent spécifié au CCTP
Distribution par répartiteur étagé 4P
Raccordement des départs par bornes à ressort dans la gaine à câble
Possibilité de raccordement direct sur le dispositif d'arrivée suivant la section de câble calculée
Socle si posée au sol cf. 5.5

9.2 INTERRUPTEUR-SECTIONNEUR D'ARRIVEE / INVERSEUR DE SOURCES

L'interrupteur-sectionneur ou l'inverseur de source en tête du tableau est dimensionné en fonction du disjoncteur situé dans le tableau en amont.

L'interrupteur-sectionneur assure la coupure ou fermeture en charge et le sectionnement de sécurité de tout circuit électrique basse tension.


L'inverseur de source assurera une commutation sécurisée entre une source d'alimentation normale et une source de secours. La commutation est de type à temps mort, avec une interruption minimale de l'alimentation de la charge durant le transfert.

En fonction de l'architecture électrique du projet et du fonctionnement des dispositifs d'arrêt d'urgence imposés, les dispositifs retenus devront assurer le déclenchement des circuits de leur tableau. Sauf spécification du CCTP, ces dispositifs seront à émission.

Le CCTP précisera le type et le calibre retenu pour le Marché.

D'une manière générale, les dispositifs retenus ou équivalent sur le site du CEA Cadarache sont :

Calibre départ en A	Modèle	Pôles /prot.	Fournisseur	auxiliaires
Jusqu'à 80A	iSW	4P	SCHNEIDER	Mx
	COMO	4P	SOCOMEK	
100 à 630	Inter NSXxxNA	4P	SCHNEIDER	Mx +OF
125 à 630	Inter SIRCO	4P	SOCOMEK	OF
100 et plus	Combinaison d'Inter NSXxxNA et disj. NSX avec verrouillage à clé	4P	SCHNEIDER	Mx + OF

 Direction des énergies Direction de l'ingénierie et de la maîtrise d'œuvre projet Département conception et études techniques	Classement 3.3	Page 35/40
	Référence : 850 ELECT NTE 21 001 DO	Indice A

100 et plus	Inv. SIRCOVER (manuel)	4P	SOCOMEK	OF
100 et plus	Inv. ATyS (motorisé)	4P	SOCOMEK	OF

Le câblage pourra être direct sur l'interrupteur ou l'inverseur sans passer par des bornes.
Installation d'un voyant trileads « présence tension » sur l'amont de chaque arrivée en façade.

9.3 DISJONCTEUR DIVISIONNAIRES

En complément au §7.8, les disjoncteurs modulaires pourront être distribués à partir de répartiteur étagé. Le courant assigné et calibre seront affinés en fonction des départs à distribuer lors des études.

9.4 DEFECTS DIFFERENTIELS BT

En complément au §5.14, les relais de protection sont imposés. Ils sont de marque Schneider type **RH99** de type « à accrochage » + tores associés.

9.5 RESERVES

Cf. 5.16

9.6 INVERSEURS DE SOURCES

Cf. 5.17

9.7 INTERFACE GTC

CF.5.22

9.8 FILERIE CIRCUITS DE CONTROLE / COMMANDE

Cf.5.23

9.9 REPERAGE

Cf.5.24

9.10 ESSAIS

Cf.5.25

9.11 CAHIER DE RECETTE


Cf.5.26

9.12 RECETTE USINE

Cf.5.27

9.13 DOCUMENTATION

Cf.5.28

 <p>Direction des énergies Direction de l'ingénierie et de la maîtrise d'œuvre projet Département conception et études techniques</p>	Classement 3.3	Page 36/40
	Référence : 850 ELECT NTE 21 001 DO	Indice A

10 COFFRET GEM

10.1 PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

10.1.1 Circuit de puissance

En fonction de la puissance à reprendre sur l'installation, (puissance mini affichée sur le coffret), les raccordements s'effectuent soit par prise de puissance pour les intensités inférieures ou égales à 63A, ou par **jeux de barres** pour des intensités supérieures.

Le coffret sera de type monobloc pour des courants jusqu'à 63A et bi bloc ou à séparation mécanique pour des courants supérieurs (Séparation des circuits de puissance et de contrôles)

Une protection par disjoncteur, associée à une bobine de déclenchement (type MX) contribuera à la sécurité de l'installation. Celle-ci sera généralement intégrée au coffret et suivant les cas (spécifié au CCTP) intégrée dans un tableau de distribution du bâtiment. Le coffret intégrera un ensemble de jeu de barres largement dimensionné en lieu et place du disjoncteur.

Suivant le CCTP, celui-ci pourra être associé à un inverseur de source permettant d'effectuer la commutation de la source de l'installation à la source GEM.

Nota : Ce disjoncteur assure la protection de l'installation secourue par groupe, il faut donc en tenir compte lors des calculs de dimensionnement du circuit. L'intensité de court-circuit d'un groupe étant très faible ('environ 3*IN), il convient de bien dimensionner ce disjoncteur pour éviter tout problème de filiation voir de non protection.

10.1.2 Circuit auxiliaires d'alimentation préchauffage groupe

Ce circuit est destiné à garder « préchauffé » le groupe pour éviter tout problème lors de la mise en service de ce dernier. **Circuit obligatoire pour les installations à démarrage automatique de source secours et fortement conseillé pour les autres (départ pris sur le jeu de barres normal du TGBT).**

Ce circuit est constitué d'une prise de puissance, d'une protection amont par disjoncteur différentiel. L'alimentation de ce circuit provient en général du coffret des servitudes du poste ou du bâtiment à reprendre en secours, un voyant de présence tension ainsi que sa protection sont à installer.

10.1.3 Circuit prise de courant :

Ce circuit est commun à celui du préchauffage.


10.1.4 Circuit contrôleur de champ tournant :

Ce circuit combiné avec le déclencheur MX du disjoncteur général permet d'éviter de renvoyer sur l'installation une tension possédant un sens de rotation des phases incorrects. Impératif pour bon nombre de récepteur triphasé Ce circuit sera protégé par disjoncteur.

10.2 ENVELOPPE ET NOMENCLATURE

Coffret acier de type S3D ou équivalent CF. § 9

- Dimensions mini suivant puissance :
 - ✓ Jusqu'à 250kVA (H*L*P) : 1000*1200*300mm avec séparation mécanique à l'intérieur ou 2 enveloppes 1000*600*300
 - ✓ Jusqu'à 390kVA (H*L*P) : 1000*600*300 +1000*1000*300
 - ✓ Jusqu'à 800kVA (H*L*P) : 1000*1100*600
- Couleur RAL JAUNE 1028
- Passage des câbles par le bas par plaque passe-câbles à membrane et ou joints à lèvres

 <p>Direction des énergies Direction de l'ingénierie et de la maîtrise d'œuvre projet Département conception et études techniques</p>	Classement 3.3	Page 37/40
	Référence : 850 ELECT NTE 21 001 DO	Indice A

Nomenclature :

REPERE	Nbre	DESIGNATION	REFERENCE	MARQUE
	1	COFFRET SPACIAL3D IP 55 RAL 1028 <i>sulvant puissance</i>		SCHNEIDER ELECTRIQUE
	1	AUVENTsulvant dimension coffret		SCHNEIDER ELECTRIQUE
	1	LOT DE 4 ENTRETOISES DE JUXTAPOSITION	NSYAEUBSC	SCHNEIDER ELECTRIQUE
	2	POIGNEES STANDARD AVEC CLE 405	NSYAEIL405S3D	SCHNEIDER ELECTRIQUE
	1	INTERRUPTEUR DIFFERENTIEL ID - 4X40A - 30 mA - Type AC	23196	SCHNEIDER ELECTRIQUE
	1	DISJONCTEUR C60N - 2P - 2A - COURBE C	24197	SCHNEIDER ELECTRIQUE
	1	DISJONCTEUR C60N - 4P - 2A - COURBE C	24223	SCHNEIDER ELECTRIQUE
	1	NSX sulvant puissance - 4P - EQUIPE D'UN DECLENCHEUR MICROLOGIC xx A		SCHNEIDER ELECTRIQUE
	1	BOBINE MX - 230V	LV429387	SCHNEIDER ELECTRIQUE
	1	contact auxiliaire DF	29450	SCHNEIDER ELECTRIQUE
	1	contact auxiliaire SD	29450	SCHNEIDER ELECTRIQUE
	2	cache-borne long 4p	LV432596	SCHNEIDER ELECTRIQUE
RM17	1	CONTROLEUR DE PHASE RM17 TG20	RM17TG20	SCHNEIDER ELECTRIQUE
PC1	1	PRISE MARECHAL Type IN8 3P+N+T 400V 20A IP55	19 BA 027 + 19 BA 017	MARECHAL ELECTRIQUE
PC2	1	PRISE A BROCHAGE DOMESTIQUE 2P+T 230V 10/16A IP55	539 11	LEGRAND
V1	1	VOYANT A LED 230V - VERT	XB4 BVM3	SCHNEIDER ELECTRIQUE
V2	1	VOYANT A LED 230V - BLANC	XB4 BVM1	SCHNEIDER ELECTRIQUE
JDB01	1	JEU DE BARRE 630 A ETAGE AVEC SUPPORT ET ECRAN DE PROTECTION	07058	SCHNEIDER ELECTRIQUE
	4	BARRE DE CUIVRE SOUPLE 32x8mm POUR NSX630	04753	SCHNEIDER ELECTRIQUE
Bn1 / Bn2 / BnAU	10	BORNE M4/6	115.116.07	ENTRELEC
	5	BUTEE D'ARRET	206.351.16	ENTRELEC
	4	SUPPORT POUR BARRE DE MASSE	NSYEDCS	SCHNEIDER ELECTRIQUE
	2	BARRE DE MASSE	NSYECBIM153	SCHNEIDER ELECTRIQUE

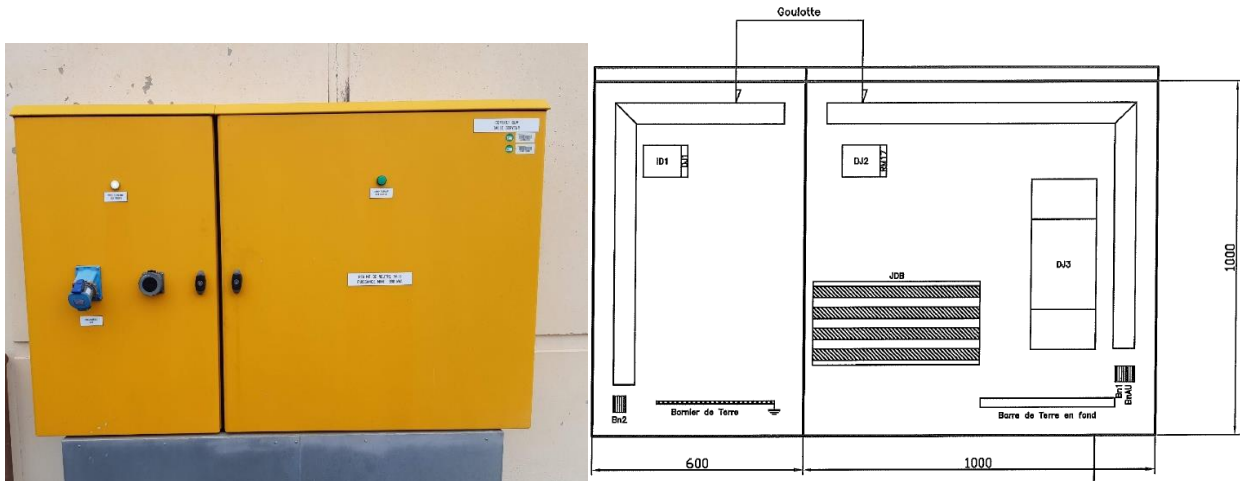
Exemple pour un GEM160kVA



Exemple pour un GEM250kVA

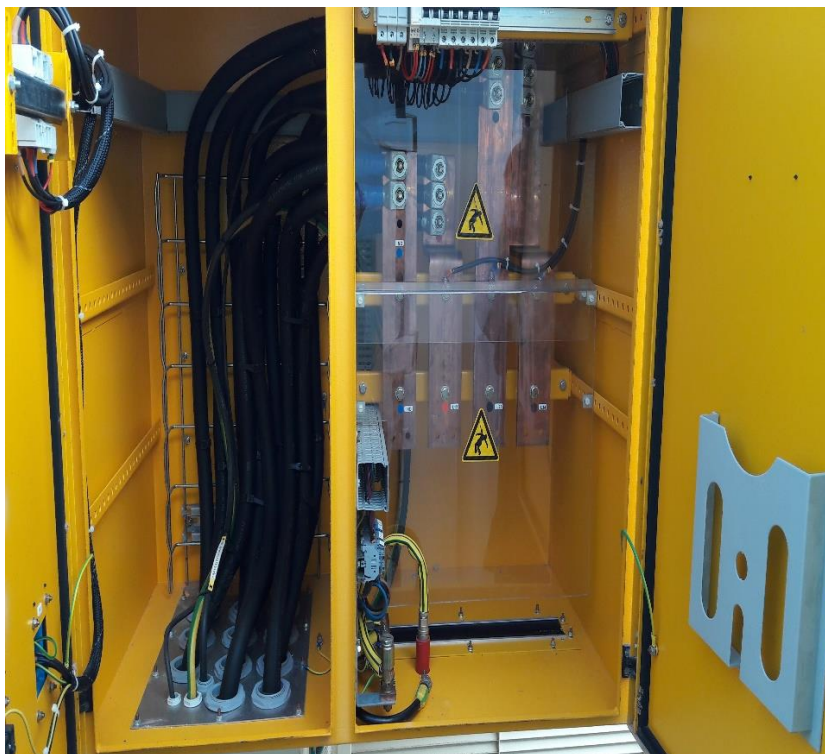


Exemple pour un GEM390kVA

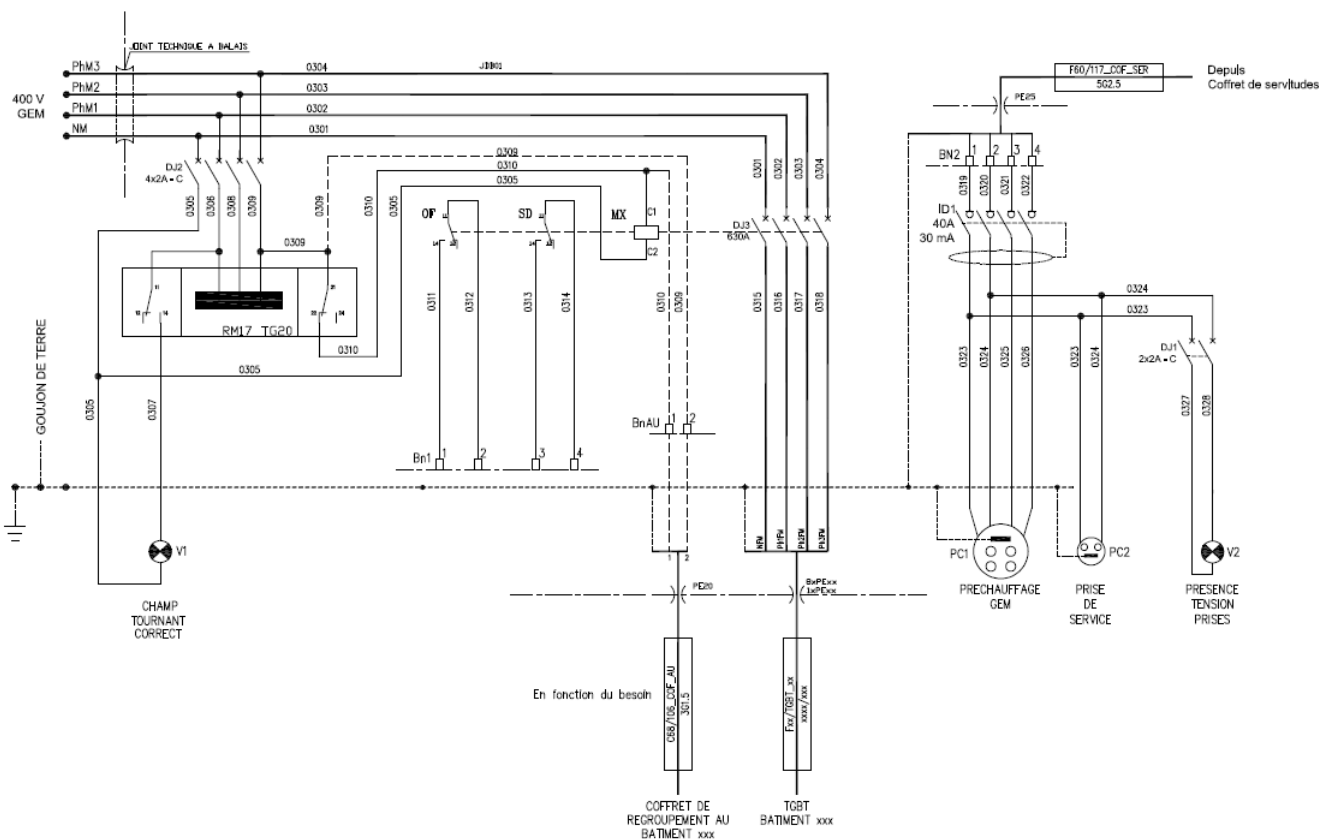


Exemple pour un GEM 800kVA





10.3 SCHEMAS




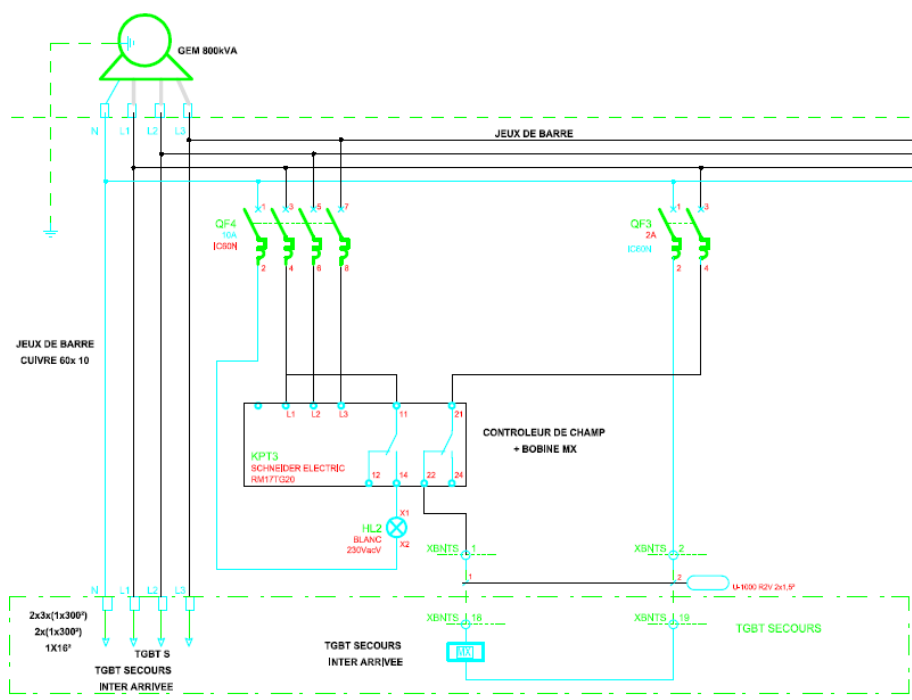
<div data-bbox="153 120 308 246">  </div> <div data-bbox="159 250 911 342"> <p>Direction des énergies Direction de l'ingénierie et de la maîtrise d'œuvre projet Département conception et études techniques</p> </div>	<p>Classement 3.3</p>	<p>Page 40/40</p>
	<p>Référence : 850 ELECT NTE 21 001 DO</p>	<p>Indice A</p>

Schéma (puissance) avec Interrupteur déporté dans le tableau bâtiment.



10.4 RESERVES

Cf. 5.16

10.5 INVERSEURS DE SOURCES

Cf. 5.17

10.6 INTERFACE GTC

CF.5.22

10.7 FILIERE CIRCUITS DE CONTROLE / COMMANDE

Cf.5.23

10.8 REPERAGE

Cf.5.24

10.9 ESSAIS

Cf.5.25

10.10 CAHIER DE RECETTE

Cf.5.26

10.11 RECETTE USINE

Cf.5.27

10.12 DOCUMENTATION

Cf.5.28