I° PARTIE DU CHANTIER : PRÉPARER L'INTERVENTION

Durée : 45'

Objectif : Comprendre le rôle d'un TGBT à deux sources, repérer les risques et les limites de ton habilitation avant d'approcher l'armoire.

Ressources à consulter dans la manuel technique du TGBT (Dossier 1)

- Le TGBT de l'atelier
- Le schéma de principe
- L'inversion de sources et le délestage
- Dossier 3 : Santé et sécurité au poste

I. Le rôle d'un TGBT : C1

Le rôle d'un TGBT : → p.22/31

*a) **Lis** la fiche « Le TGBT de l'atelier » du Dossier 1.*

*b) **Donne** la signification du sigle TGBT.*

*c) **Indique** la tension d'alimentation, le courant maximal et la puissance du TGBT.*

*d) **Explique** en une phrase à quoi sert un TGBT dans un bâtiment industriel.*



FAIRE VALIDER PAR LE PROFESSEUR

Signature professeur

II. Les deux sources et le délestage : C1

Les deux sources et le délestage : → p.22/31

a) ***Observe*** *le schéma de principe du Dossier 1.*

b) ***Nomme*** *les deux sources qui peuvent alimenter le TGBT.*

c) ***Indique*** *l'appareil qui choisit la source, et l'appareil qui alimente l'automate et la centrale de mesure pendant une coupure.*

d) ***Lis*** *la fiche « L'inversion de sources et le délestage ».*

e) ***Explique*** *pourquoi on coupe certains départs quand le TGBT passe sur le groupe électrogène.*

f) ***Explique*** *ce que fait le délestage « normal » du départ 4, et comment il limite la consommation du TGBT.*



FAIRE VALIDER PAR LE PROFESSEUR

Signature professeur

III. Les risques et ton habilitation : C1

Les risques et ton habilitation : → p.23/31

a) ***Lis*** *le Dossier 3.*

b) ***Relève*** *les risques présents sur ce TGBT.*

c) ***Explique*** *pourquoi un TGBT à deux sources est plus dangereux qu'une armoire à une seule arrivée.*

d) ***Indique*** *l'appareil qui reste sous tension même quand les deux sources sont coupées.*

e) ***Indique*** *ton habilitation, ce qu'elle t'autorise et ce qu'elle t'interdit sur ce TGBT.*



FAIRE VALIDER PAR LE PROFESSEUR

Signature professeur

II° PARTIE DU CHANTIER : REPÉRER LES CONSTITUANTS DU TGBT

Durée : 1 h 15

Objectif : Identifier sur l'armoire réelle les appareils du TGBT et relever les caractéristiques des départs.

Ressources à consulter dans la manuel technique et schémas du TGBT (Dossier 1)

- L'implantation du TGBT
- La nomenclature simplifiée
- Les folios 03, 05 et 06 (puissance)

Attention : Pendant toute cette partie, le TGBT est hors tension. Seul le professeur ouvre les portes de l'armoire. Les plastrons restent en place : tu ne démontes rien et tu n'introduis rien dans l'armoire.

I. L'appareillage du TGBT : C1 - C5

L'appareillage du TGBT : → p.24/31

a) ***Observe*** *l'implantation du TGBT dans le Dossier 1, puis l'armoire réelle.*
b) ***Repère*** *sur l'armoire chaque appareil de la liste du Dossier 2 et coche la case « Repéré ».*
c) ***Relève*** *son repère sur le schéma (INVN, QN, PM820…), à l'aide de la nomenclature simplifiée.*
d) ***Indique*** *sa fonction en quelques mots.*
e) ***Signale*** *au professeur tout appareil absent, abîmé ou mal étiqueté.*



FAIRE VALIDER PAR LE PROFESSEUR

Signature professeur

II. Les départs du TGBT : C5 - C11

Les départs du TGBT : → p.25/31

a) ***Repère*** *sur l'armoire tous les disjoncteurs de départ réellement présents.*

b) ***Pour*** *chacun, relève sur l'appareil : le calibre, la courbe, le nombre de pôles et la sensibilité du bloc Vigi.*

c) ***Indique*** *si le départ est triphasé ou monophasé, et s'il est motorisé (commandé par l'automate).*

d) ***Compare*** *tes relevés aux folios 05 et 06 et note les différences.*

e) ***Repère*** *le départ qui alimente la rampe d'éclairage DEC, puis celui qui alimente le Habilis Schneider (étiquettes, câbles, bornier XP).*

f) ***Complète*** *le tableau des départs du Dossier 2.*



FAIRE VALIDER PAR LE PROFESSEUR

Signature professeur

III° PARTIE DU CHANTIER : METTRE EN SERVICE ET OBSERVER L'INVERSION DE SOURCES

Durée : 1 h 15

Objectif : Mettre en service le TGBT selon la procédure du constructeur, relever les grandeurs électriques, puis observer la bascule sur la source de secours et le délestage.

Ressources à consulter dans la manuel technique du TGBT (Dossier 1)

- La mise en service du TGBT
- La supervision Wizcon
- L'inversion de sources et le délestage
- L'arrêt du TGBT

Attention : Le TGBT est alimenté en 400 V par deux arrivées. Chaque manœuvre se fait en présence du professeur, avec son accord. Les portes restent fermées : seule la gaine de gauche est ouverte par le professeur, pour l'onduleur.

I. Mettre en service le TGBT : C7

Mettre en service le TGBT : → p.26/31

a) ***Lis*** *la procédure « La mise en service du TGBT » du Dossier 1.*

b) ***Vérifie*** *avec le professeur que l'arrêt d'urgence est déverrouillé et que personne ne travaille sur les charges.*

c) ***Le*** *professeur ouvre la gaine (porte de gauche). Appuie sur le bouton ON de l'onduleur, en sa présence.*

d) ***Vérifie*** *que l'automate et la centrale de mesure PM820 s'allument.*

e) ***Mets*** *l'interrupteur-sectionneur NORMAL (INVN) en service (position 1), puis l'interrupteur-sectionneur SECOURS (INVGE).*

f) ***Observe*** *les voyants, la balise et la position des disjoncteurs QN et QGE. Note tes observations.*

g) ***Lance*** *la supervision sur le PC et affiche l'écran « TGBT ».*



FAIRE VALIDER PAR LE PROFESSEUR

Signature professeur

II. Relever les grandeurs électriques : C5

Relever les grandeurs électriques : → p.26/31

a) ***Toutes*** *charges à l'arrêt, relève sur la PM820 la tension entre phases et le courant. Le professeur te montre comment faire défiler les écrans.*

b) ***Relève*** *les mêmes grandeurs dans le cadre « Mesures » de l'écran TGBT de la supervision.*

c) ***Le*** *professeur met en marche la rampe d'éclairage et le Habilis. Relève à nouveau tension, courant, puissances active, réactive et apparente, et cos φ.*

d) ***Compare*** *les valeurs de la PM820 et de la supervision.*

e) ***Explique*** *comment évolue la puissance active quand on ajoute des charges.*

f) ***Indique*** *si le cos φ relevé est bon ou mauvais, en t'aidant de la fiche « Les grandeurs mesurées ».*



FAIRE VALIDER PAR LE PROFESSEUR

Signature professeur

III. Essai de perte de la source normale : C5 - C7

Essai de perte de la source normale : → p.27/31

a) ***Relève*** *dans le cadre « Option de délestage » de la supervision les départs qui seront coupés en cas de perte de la source normale.*

b) ***Ouvre*** *INVGE : le groupe électrogène est à l'arrêt, comme dans une vraie installation.*

c) ***Ouvre*** *INVN : c'est la coupure du réseau EDF. Observe l'onduleur, QN, les voyants, les charges et la supervision. Note tes observations dans l'ordre.*

d) ***Ferme*** *INVGE : c'est le démarrage du groupe. Observe QGE, les voyants et les départs.*

e) ***Ferme*** *INVN : c'est le retour du réseau. Ouvre ensuite INVGE : c'est l'arrêt du groupe. Observe QGE, QN et les départs.*

f) ***Compare*** *tes observations à la séquence du constructeur et note les différences.*

g) ***Consulte*** *l'écran « Alarmes » de la supervision et relève les événements enregistrés.*



FAIRE VALIDER PAR LE PROFESSEUR

Signature professeur

IV. Arrêter le TGBT : C7

Arrêter le TGBT : → p.28/31

a) ***Lis*** *la procédure « L'arrêt du TGBT » du Dossier 1.*

b) ***Le*** *professeur arrête les charges.*

c) ***Mets*** *hors service l'interrupteur-sectionneur NORMAL (position 0), puis l'interrupteur-sectionneur SECOURS.*

d) ***Appuie*** *sur le bouton ON de l'onduleur pour l'arrêter, en présence du professeur.*

e) ***Vérifie*** *que l'automate et la PM820 sont éteints. Le professeur ferme la gaine.*



FAIRE VALIDER PAR LE PROFESSEUR

Signature professeur

IV° PARTIE DU CHANTIER : RENDRE COMPTE

Durée : 30'

Objectif : Compléter la fiche de relevé du TGBT et expliquer son fonctionnement au chef d'équipe.

I. Fiche de relevé du TGBT : C11

Fiche de relevé du TGBT : → p.28/31

a) ***Reprends*** *tes relevés des II° et III° parties.*

b) ***Complète*** *la fiche de relevé du Dossier 2 : départs, charges alimentées, mesures et résultat de l'essai.*

c) ***Indique*** *les écarts trouvés entre l'armoire réelle et le dossier technique, pour mettre le dossier à jour.*



FAIRE VALIDER PAR LE PROFESSEUR

Signature professeur

II. Explication au chef d'équipe : C12

Explication au chef d'équipe : → p.29/31

a) ***Prépare*** *en quelques lignes une explication du TGBT pour ton chef d'équipe.*

b) ***Explique*** *ce qui se passe quand le réseau EDF disparaît, et pourquoi certains départs sont délestés.*

c) ***Explique*** *comment la mesure des consommations et le délestage aident le client à maîtriser sa consommation d'énergie.*

d) ***Présente*** *ton explication à l'oral au professeur, comme à ton chef d'équipe.*



FAIRE VALIDER PAR LE PROFESSEUR

Signature professeur

V° PARTIE DU CHANTIER : FIN DE CHANTIER

Durée : 15'

Objectif : Restituer le poste de travail propre et en ordre.

I. Rangement du poste :

Rangement du poste : → p.29/31

a) ***Ferme*** *la supervision et éteins le PC si le professeur le demande.*

b) ***Range*** *les documents et nettoie ton poste.*

II. Auto-évaluation Cpro :

a) ***Effectue*** *l'auto-évaluation Cpro.*

b) ***Remets*** *ton document réponses au professeur.*



FAIRE VALIDER PAR LE PROFESSEUR

Signature professeur

Dossier N°1 : Dossier technique

Manuel technique du TGBT (DEC Industrie)

https://osec.fr/bacpromelec-lptarnos/systemes-231.html

I. Le TGBT de l'atelier

D'après le manuel technique, § 3 et § 8.

- Un TGBT (Tableau Général Basse Tension) reçoit l'énergie du réseau et la distribue vers tous les départs d'un bâtiment. Il protège chaque départ.
- Le TGBT de l'atelier simule celui d'une entreprise équipée d'un circuit de secours alimenté par un groupe électrogène.
- Un automate Wago et une supervision sur PC gèrent le passage de la source normale à la source de secours, et le délestage des départs motorisés.
- Une centrale de mesure PM820 relève en permanence les grandeurs électriques des équipements alimentés par le TGBT.
- Au lycée, la source « Secours » est raccordée au même réseau que la source « Normale ».

Caractéristique	Valeur
Alimentation	400 V~ triphasé, phases, neutre et terre
Puissance	63 kVA
Courant maximal	100 A
Section des conducteurs d'arrivée	25 mm^2
Type d'armoire	Prisma Plus (Merlin Gerin)
Poids	250 kg

II. Le schéma de principe

7 Schéma de principe

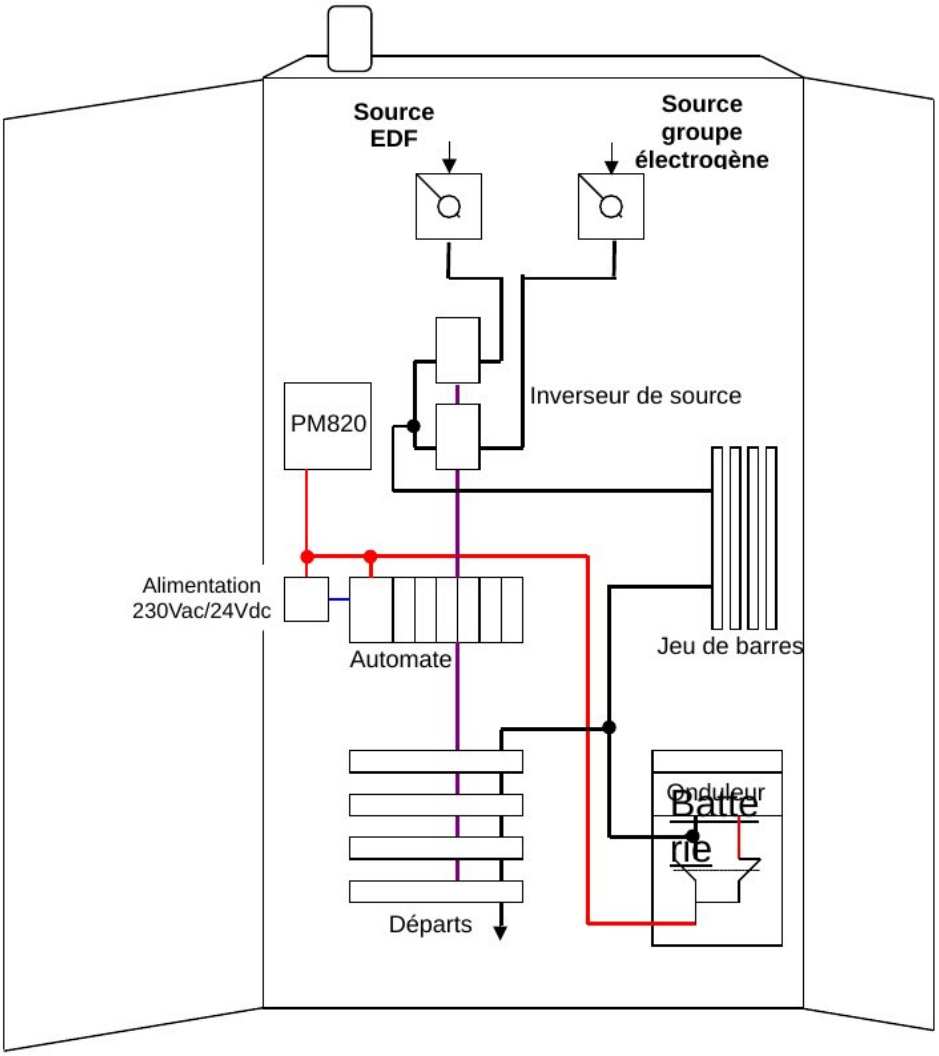
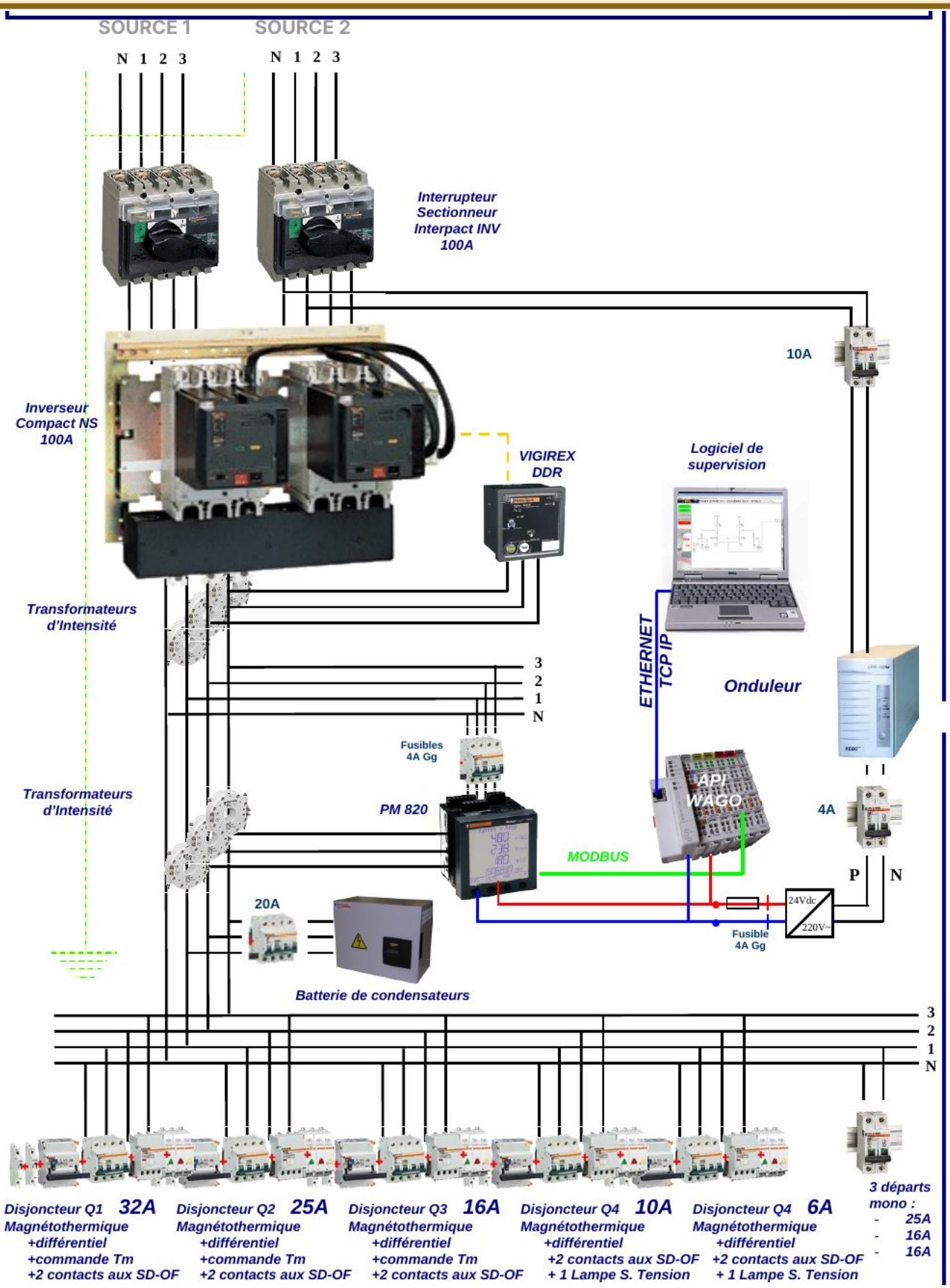
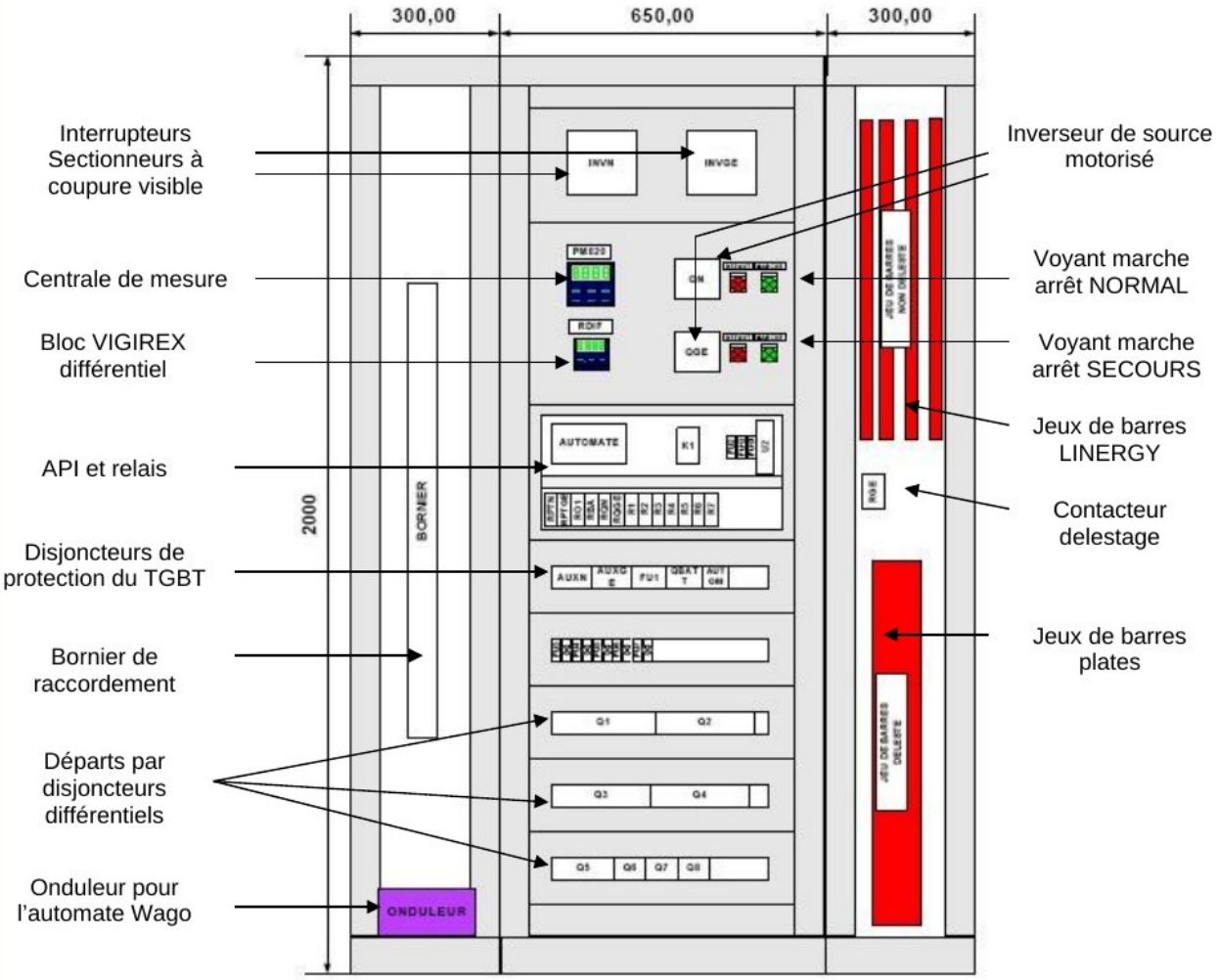


Schéma de principe du TGBT : deux sources, inverseur de sources, centrale PM820, automate, onduleur, jeu de barres et départs. Manuel technique, page 19.



Vue d'ensemble des constituants et caractéristiques des disjoncteurs de départ. Manuel technique, page 20.

III. L'implantation du TGBT



Implantation des appareils dans l'armoire. Manuel technique, page 6.

IV. La nomenclature simplifiée

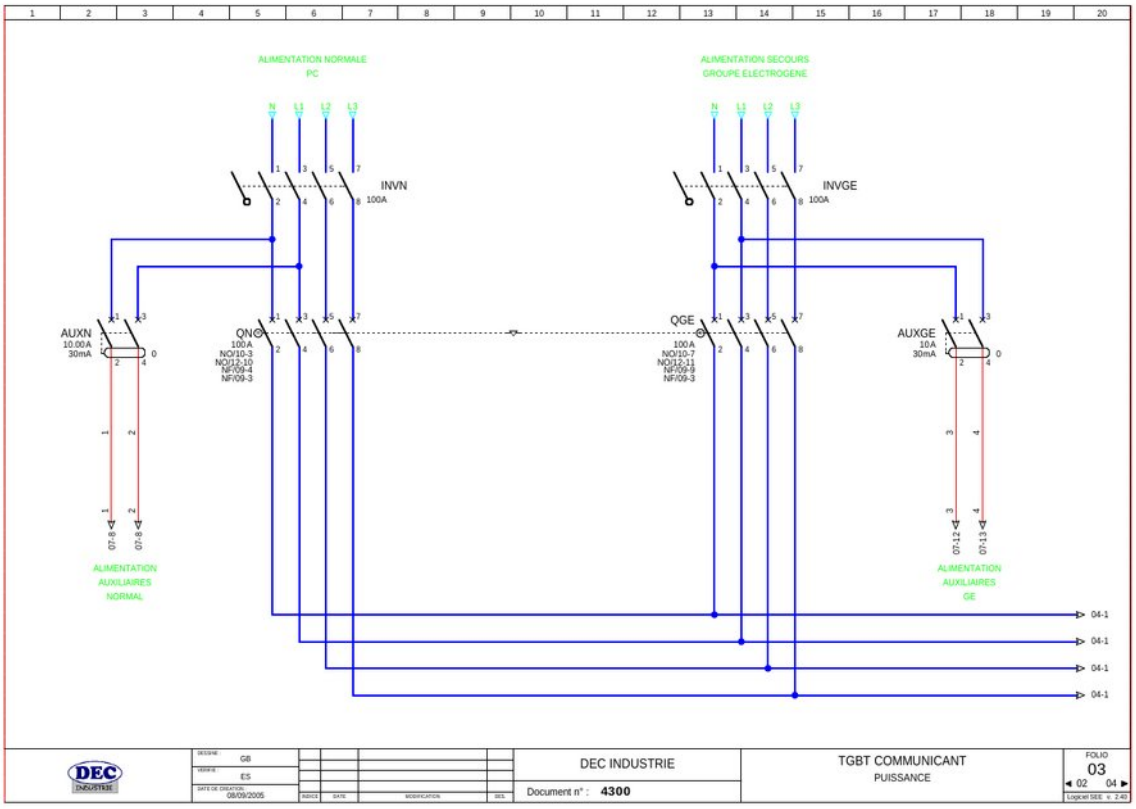
D'après les folios 18 à 20 des schémas électriques n° 4300.

Repère	Désignation	Folio
INVN	Interrupteur-sectionneur 4 x 100 A, arrivée NORMALE	03
INVGE	Interrupteur-sectionneur 4 x 100 A, arrivée SECOURS (groupe électrogène)	03
QN	Disjoncteur NS100N 4P motorisé, avec bobine à manque, inverseur côté NORMAL	03
QGE	Disjoncteur NS100N 4P motorisé, avec bobine à manque, inverseur côté SECOURS	03
AUXN / AUXGE	Disjoncteurs 2P 10 A + bloc Vigi 30 mA, alimentation des auxiliaires	03
RDIFF	Relais différentiel Vigirex avec tore fermé	04
PM820	Centrale de mesure, avec 3 transformateurs de courant T1, T2, T3 100/5 A	04
Q1 à Q5	Disjoncteurs 4P 32 A, 25 A, 16 A, 10 A et 6 A courbe C, bloc Vigi 30 mA, départs triphasés 1 à 5	05-06
Q6 à Q8	Disjoncteurs 2P 16 A, 16 A et 25 A courbe C, bloc Vigi 30 mA, départs monophasés 6 à 8	06
QBATT	Disjoncteur 4P 20 A, alimentation de la batterie de condensateurs (option)	06
RGE	Contacteur 40 A 4P de délestage	10
U1	Onduleur Pulsar Ellipse 800	08
U2	Alimentation 24 V 3 A	08
AUTOM	Automate Wago Ethernet / Modbus	11
ARU	Arrêt d'urgence	07
H6 / H7	Voyants marche-arrêt NORMAL et SECOURS	07
BALISE	Balise de présence tension	08
XP	Bornier de raccordement des départs	16-17

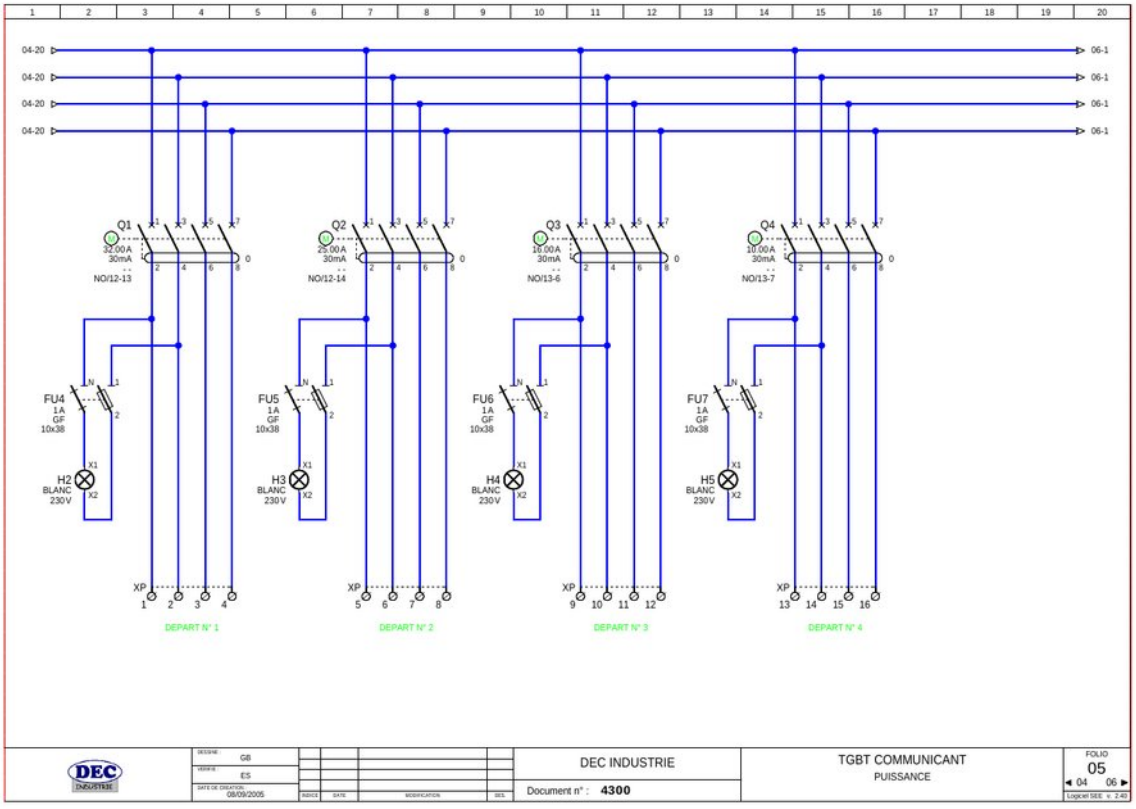
- Les disjoncteurs Q1 à Q4 sont motorisés : l'automate peut les ouvrir et les fermer (délestage).

- Les départs 1 à 4 et le départ batterie ont chacun un voyant blanc de présence tension (H1 à H5).

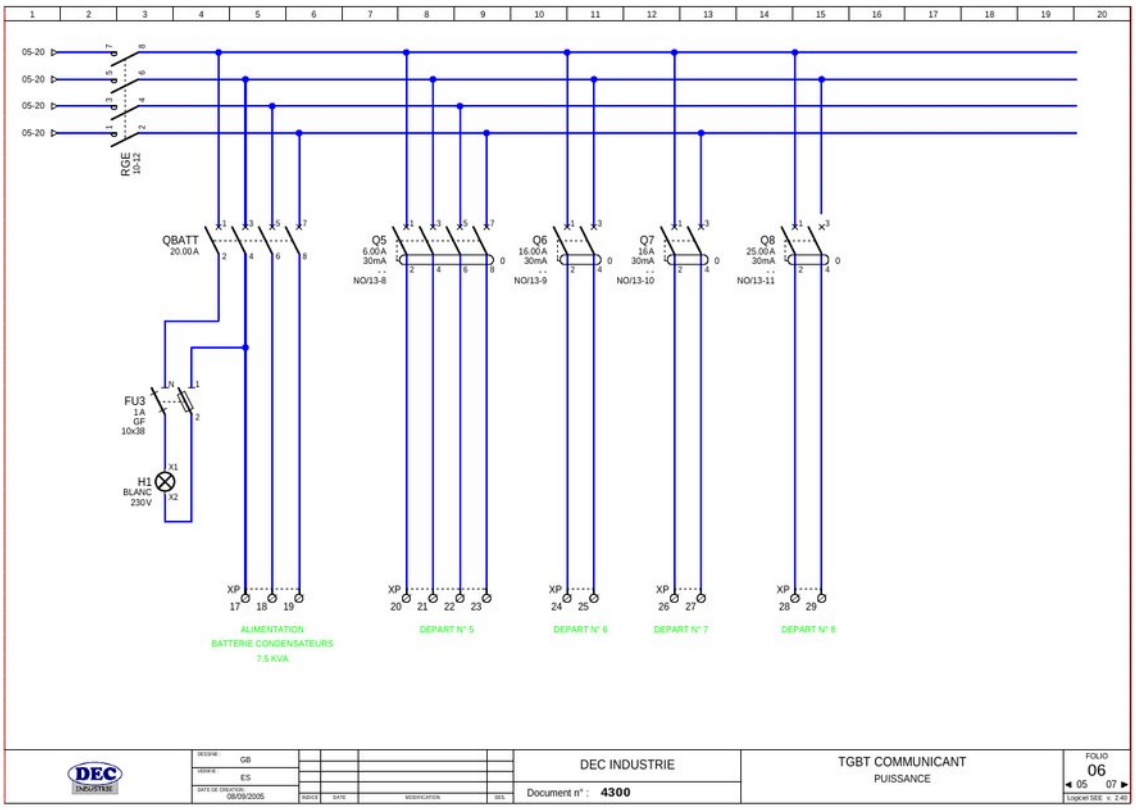
V. Les folios de puissance



Folio 03 : arrivées NORMALE et SECOURS, inverseur de sources QN / QGE.



Folio 05 : départs triphasés 1 à 4 (Q1 à Q4).



Folio 06 : départ batterie de condensateurs, départ 5 (Q5) et départs monophasés 6 à 8 (Q6 à Q8).

VI. La mise en service du TGBT

Avant toute mise en service, il faut vérifier que les consignes d'installation et de raccordement ont été respectées.

5 Mise en service du TGBT

Avant toute mise en service du TGBT, il est nécessaire de vérifier que toutes les consignes d'installation et de raccordement électrique ont été respectées.



ETAPE 1

Ouvrir la gaine (Porte de gauche) du TGBT.



ETAPE 2

Appuyer sur le bouton ON



Vérifier la mise en service de l'API et de la centrale de mesure PM820



ETAPE 3

Mettre l'interrupteur sectionneur NORMAL puis SECOURS en service (Position 1)



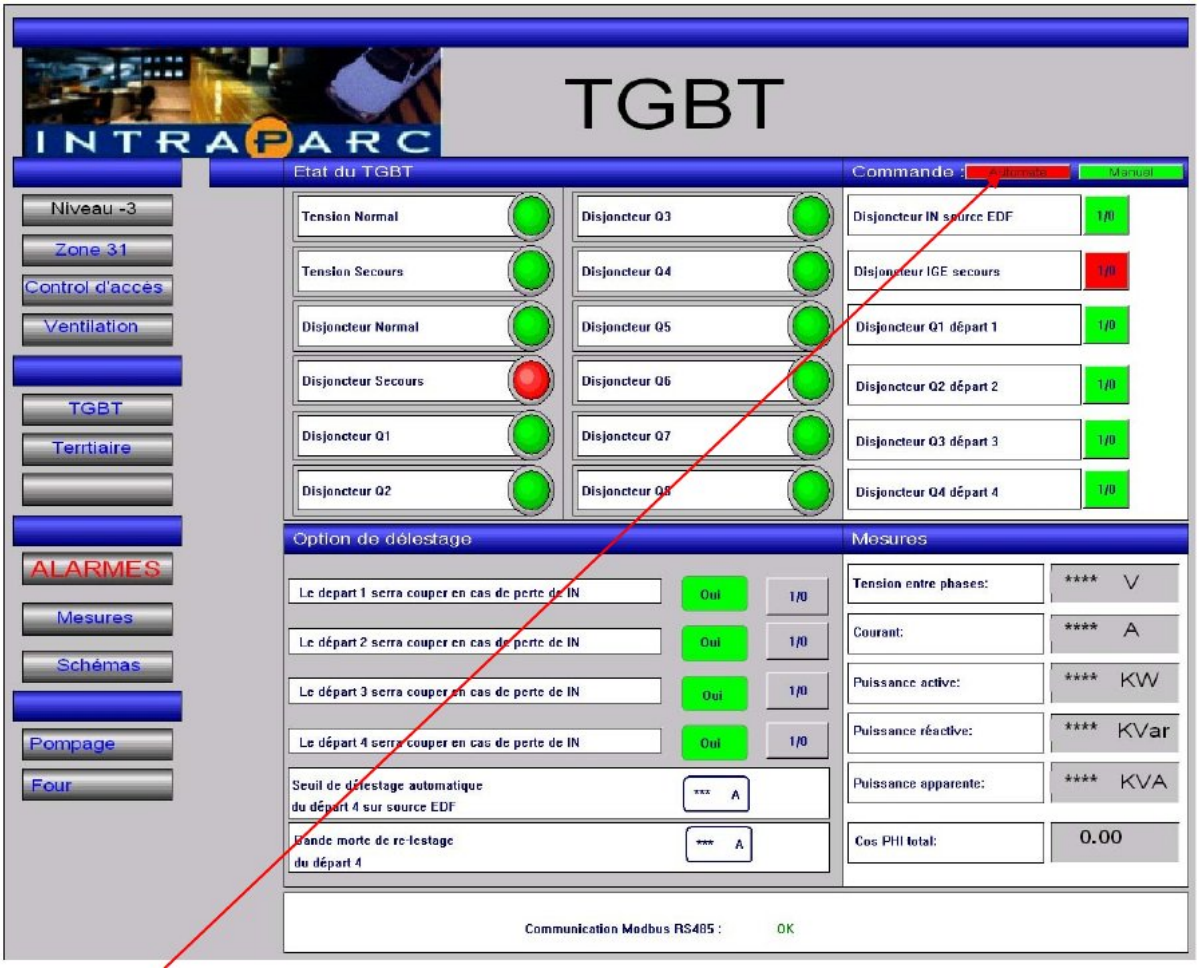
La procédure de mise en service est terminée !

Procédure de mise en service. Manuel technique, page 17.

VII. La supervision Wizcon

D'après le manuel technique, § 9.1.

- Lancement : double-clique sur le fichier « ParkEleec.wpj » du dossier « C:\ParkEleec Wago ». La clé USB de licence doit être branchée sur le PC.
- Navigation : clic gauche sur les boutons de gauche. Le bouton « TGBT » affiche l'écran du TGBT.
- Cadre « État du TGBT » : présence des tensions et état de chaque disjoncteur (vert = fermé, rouge = ouvert).
- Cadre « Option de délestage » : départs coupés en cas de perte de la source normale (Oui / Non), seuil et bande morte du délestage du départ 4.
- Cadre « Mesures » : tension entre phases, courant, puissances active (kW), réactive (kvar) et apparente (kVA), cos φ.
- Bouton « Alarmes » : historique des événements du TGBT.
- Le bouton « Forçage » (pilotage manuel des disjoncteurs) est réservé au professeur.



Écran « TGBT » de la supervision. Manuel technique, page 28.

- ATTENTION : la supervision ne sert qu'à l'information. Elle ne garantit en aucun cas la protection des personnes.

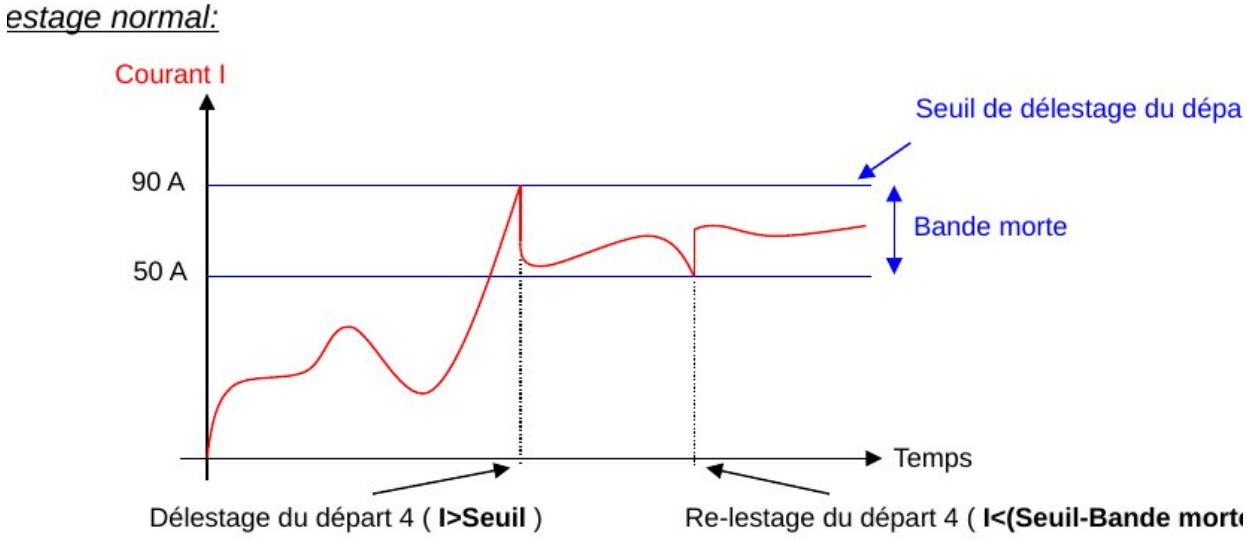
VIII. L'inversion de sources et le délestage

D'après le manuel technique, § 7.1, page 21.

Étape	Ce qui se passe
1	Perte de la source EDF (on ouvre INVN).
2	L'onduleur passe en mode autonome : il alimente l'automate et la PM820 avec sa batterie.
3	Le disjoncteur QN de l'inverseur s'ouvre.
4	L'automate détecte la perte de la source EDF.
5	L'automate déleste un ou plusieurs départs motorisés.
6	Le groupe électrogène démarre (on ferme INVGE).
7	L'onduleur quitte le mode autonome et recharge sa batterie.
8	Le disjoncteur QGE se ferme : le TGBT est alimenté par le secours.
9	Retour de la source EDF (on ferme INVN). Le groupe s'arrête (on ouvre INVGE).
10	QGE s'ouvre et QN se ferme. L'onduleur passe un court instant en mode autonome.
11	L'automate réalimente tous les départs motorisés.

- Délestage « secours » : un groupe électrogène est moins puissant que le réseau. On coupe donc certains départs pendant le fonctionnement sur le secours. Le choix se fait dans le cadre « Option de délestage » de la supervision.

- Délestage « normal » : l'automate coupe le départ 4 quand le courant dépasse un seuil réglable. Il le réalimente quand le courant redescend sous le seuil moins la bande morte. Cela réduit la consommation et évite une disjonction générale du TGBT.



Délestage normal du départ 4 : exemple avec un seuil de 90 A et une bande morte de 40 A. Manuel technique, page 29.

IX. Les grandeurs mesurées

Grandeur	Symbole	Unité	Ce qu'elle indique
Tension entre phases	U	V	Tension du réseau, environ 400 V
Courant	I	A	Courant appelé par les charges
Puissance active	P	kW	Puissance réellement transformée (lumière, chaleur, mouvement) : c'est elle qui est facturée
Puissance réactive	Q	kvar	Puissance échangée avec les bobines (moteurs, transformateurs) : elle charge inutilement les câbles
Puissance apparente	S	kVA	Puissance que doit fournir la source
Facteur de puissance	cos φ	sans unité	Rapport P / S. Proche de 1 : bon. Nettement plus faible : mauvais, la batterie de condensateurs (option) peut l'améliorer

- Les transformateurs de courant T1, T2 et T3 (100/5 A) abaissent le courant pour la centrale de mesure.

X. L'arrêt du TGBT

Avant d'intervenir sur le TGBT, il faut arrêter l'onduleur : il délivre 240 V~ même quand les deux sources sont coupées.



Procédure d'arrêt du TGBT. Manuel technique, page 18.

Dossier N°3 : Dossier santé sécurité au travail et protection de l'environnement

Les risques sur ce TGBT :

- Risque électrique : 400 V~ triphasé, 100 A, jeux de barres de forte puissance ;
- DEUX arrivées : couper la source NORMALE ne suffit pas, la source SECOURS peut alimenter le TGBT ;
- L'onduleur U1 délivre 240 V~ même quand les deux sources sont coupées ;
- Les disjoncteurs motorisés peuvent s'ouvrir ou se fermer seuls, commandés par l'automate ;
- Armoire de 250 kg : ne jamais monter dessus, ne jamais s'y appuyer.

Ton habilitation :

- B0 (2nde) : travaux d'ordre non électrique dans un local d'accès réservé aux électriciens. Elle ne t'autorise pas à accéder à des pièces nues sous tension ;
- B1V (1ère) : exécutant de travaux d'ordre électrique au voisinage de la tension, sous la conduite d'un chargé de travaux ;
- Au lycée, tu réalises les manœuvres de la face avant (onduleur, INVN, INVGE) en présence du professeur.

Seul le professeur :

- Ouvre les portes et la gaine de l'armoire ;
- Met en marche et arrête les charges (rampe d'éclairage, Habilis) ;
- Utilise le bouton « Forçage » de la supervision ;
- Réarme un disjoncteur déclenché.

!!! UN TGBT À DEUX SOURCES : LES DEUX ARRIVÉES ET L'ONDULEUR DOIVENT ÊTRE COUPÉS AVANT TOUTE INTERVENTION !!!

Une intervention dans l'armoire exige une consignation des deux arrivées et l'arrêt de l'onduleur, réalisés par une personne habilitée.

En cas de problème :

- Appuie sur l'arrêt d'urgence ARU du TGBT ;
- Préviens immédiatement le professeur.

Environnement :

- Arrête le TGBT et l'onduleur en fin de séance ;
- Une bonne utilisation du délestage et un bon cos φ évitent de gaspiller l'énergie.

CONSIGNES DE SÉCURITÉ SUR POSTE DE TRAVAIL

TGBT

