

ASSISTANCE
PUBLIQUE



HÔPITAUX
DE PARIS



Hôpital universitaire
mère-enfant
Robert-Debré



Hôpital universitaire Robert-Debré
48, boulevard Sérurier
75019 Paris

ANALYSE FONCTIONNELLE

CENTRALE GE

3 x GE CATERPILLAR® 3516 B 2250 KVA ESP



ÉMETTEUR :



ENERIA Siège Social
Rue de Longpont - BP 10202
91311 Montlhéry Cédex
Tél. : 01.69.80.21.00

TABLEAU D'ÉVOLUTION - ENE-02-GE-AF

Ind.	Date	Rédacteur	Vérificateur	Approbateur	Nature
B	14/03/2023	AD	PS	BGR	Mise à jour réunion technique
C	28/03/2023	AD	PS	BGR	Mise à jour auxiliaires
D	30/05/2023	AD	PS	BGR	Mise à jour interfaces + délestage/relestage
E	31/08/2023	AD	PS	BGR	Mise à jour réunion technique
F	18/12/2023	AD	PS	BGR	Clarifications techniques
G	15/02/2024	PSD	PS	BGR	Mise à jour suite Mise en service

Objet du document

Ce document est destiné à expliciter le fonctionnement des automatismes de contrôle-commande implantés sur l'installation de secours de l'hôpital universitaire Robert-Debré.

Il s'agit de l'Analyse fonctionnelle Particulière du projet. Il permet de spécifier les particularités du système de contrôle commande de la centrale, son fonctionnement et les interactions avec l'installation électrique du site.

L'AFP précise les spécificités de l'application sans devoir reprendre les fondamentaux définis dans l'Analyse fonctionnelle Générale (AFG) auquel elle se réfère et se joint.

L'AFP a la faculté d'amender expressément des paragraphes de l'AFG si nécessaire et prévaut sur cette dernière en cas de contradiction.

Table des illustrations

Figure 1 : Unifilaire HT/BT simplifié du site	5
Figure 2 : Unifilaire du Poste De Couplage (PDC) avec GE	6
Figure 3 : Architecture de contrôle-commande de la centrale GE	8
Figure 4 : Façade de l'armoire commune.....	13
Figure 5 : Façade de l'armoire groupe	17
Figure 6 : Façade EMCP 4.2B du coffret moteur	19
Figure 7 : Façade du coffret moteur	20
Figure 8 : Façade du coffret report.....	23
Figure 9 : Synoptique d'alimentation 400VCA des armoires.....	29
Figure 10 : Synoptique d'alimentation 24VCC des armoires	30
Figure 11 : Synoptique des interfaces externes	40
Figure 12 : Tableau de fonctionnement de la gestion wattmétrique	44
Figure 13 : Chronogramme de fonctionnement de la gestion wattmétrique	45
Figure 14 : Synoptiques des échanges délestage/relestage	47
Figure 15 : Interprétation nombre de GE en débit en marche dégradée	47
Figure 16 : Chronogramme du système de délestage/relestage	48

Sigles

PDL	Poste De Livraison	PDC	Poste de Couplage
TGBT	Tableau Général Basse Tension	TDS	Tableau Divisionnaire de Sécurité
TGS	Tableau Général de Sécurité	GE	Groupe Électrogène
API	Automate Programmable Industriel	IHM	Interface Homme-Machine
GTE	Gestion Technique de l'Électricité	TOR	Tout Ou Rien
NO	Normalement Ouvert	NF	Normalement Fermé



Sommaire

1	Décomposition et description matérielle	4
1.1	Description générale de l'installation	4
1.2	Unifilaire HT/BT simplifié de l'installation	5
1.3	Unifilaire du Poste De Couplage avec GE	6
1.4	Architecture de contrôle-commande	7
1.5	Armoire commune	9
1.5.1	Généralités	9
1.5.2	Contenu	10
1.5.3	Façade	11
1.6	Armoire groupe	14
1.6.1	Généralités	14
1.6.2	Contenu	14
1.6.3	Façade	15
1.7	Coffret moteur	18
1.7.1	Généralités	18
1.7.2	Contenu	18
1.7.3	Façade	18
1.8	Coffret report commun	21
1.8.1	Généralités	21
1.8.2	Contenu	21
1.8.3	Façade	21
1.9	Auxiliaires	24
1.9.1	Réchauffage alternateur	24
1.9.2	Réchauffage moteur	24
1.9.3	Extracteur thermostaté / désenfumage	25
1.9.4	Insufflateur	25
1.9.5	Aérorefrigérateur	26
1.9.6	Refroidisseur de fioul	26
1.9.7	Système fioul	27
1.10	Alimentations électriques	28
1.10.1	Alimentation des armoires	28
1.10.2	Synoptique 400VCA	29
1.10.3	Synoptique 24VCC	30
1.11	Liste des interfaces	31
1.11.1	Interfaces internes	31
1.11.2	Interfaces externes	37
2	Décomposition et description fonctionnelle	41
2.1	Fonctions de la centrale GE	41
2.1.1	Système d'arrêt d'urgence	41
2.1.2	Consignation du groupe électrogène	41
2.1.3	Commande des disjoncteurs de couplage GE	41
2.1.4	Gestion de la résistance homopolaire	41
2.1.5	Système de démarrage et d'arrêt	43
2.1.6	Inhibition des sécurités	43
2.1.7	Gestion Wattmétrique	44
2.1.8	Gestion du délestage/relestage	46
2.1.9	Coordination gestion wattmétrique et délestage/relestage	49
2.2	Séquences de fonctionnement	50
2.2.1	Demande de secours depuis TGBT	50
2.2.2	Fin de demande de secours depuis TGBT	51
2.2.3	Demande de secours depuis TDS	52
2.2.4	Fin de demande de secours depuis TDS	53
2.2.5	Demande d'essai à vide centrale GE (tous les GE)	54
2.2.6	Fin de demande d'essai à vide centrale GE (tous les GE)	55
2.2.7	Demande d'essai à vide unitaire GE	56
2.2.8	Début de la séquence de marche dégradée (contournement automate)	57
2.2.9	Fin de la séquence de marche dégradée (contournement automate)	59
2.3	Gestion des défauts	59
2.3.1	Défaut d'un GE	60
2.3.2	Défaut de la cellule de couplage GE	60

1 Décomposition et description matérielle

1.1 Description générale de l'installation

L'installation HT du site est alimentée par deux postes de livraison (PDL1 et PDL2) alimentés depuis deux arrivées ENEDIS (Travail et Secours). Ces deux postes de livraison alimentent en normal BT au travers de transformateurs 5 tableaux généraux basse tension, dont 1 ultérieurement (TGBT N°5) :

- PDL1 :
 - TGBT N°1
 - TGBT N°4
 - TGBT N°5 (futur)
- PDL2 :
 - TGBT N°2
 - TGBT N°3

Les cinq TGBT sont équipés d'inverseurs de source automatiques permettant de basculer de la source normale (PDL1 ou PDL2) à la source secours raccordée au poste de couplage (PDC) où se situe la centrale GE. La centrale GE certifiée NF E37-312 et NF S61-940 est composée de 3 Groupes Électrogènes (GE1, GE2 et GE3) de sécurité type 3516 B de 2250 kVA ESP / 2000 kVA PRP chacun. La centrale GE assure le remplacement des TGBT sans temporisation en cas de manque tension des arrivées TRN des quatre TGBT (dont un cinquième futur). Les informations de manque tension des arrivées TRN sont issues des platines UA des TGBT qui traitent la temporisation de confirmation de manque tension.

L'installation comporte également 3 tableaux divisionnaires de sécurité (TDS1, TDS2 et TDS3) où se trouvent les équipements de sécurité (ascenseurs, tours de désenfumage, détecteurs incendie, etc.). Les trois TDS sont équipés d'inverseurs de source automatiques permettant de basculer de la source normale (TGBT N°1 pour TDS1, TGBT N°2 pour TDS2 et TGBT N°3 pour TDS3) à la source de remplacement. La source de remplacement est un TGBT sécurité alimenté directement en soutirage de chaque alternateur GE (régime de neutre TNS). La centrale GE assure le remplacement des TDS en cas de manque tension des arrivées normales TGBT des trois TDS au travers d'un système d'ordre de priorité de secours d'un des trois GE.

Les conditions de démarrage de la centrale GE sont donc les suivantes :

- Manque tension arrivée normale TRN1 (TGBT N°1)
- Manque tension arrivée normale TRN2 (TGBT N°2)
- Manque tension arrivée normale TRN3 (TGBT N°3)
- Manque tension arrivée normale TRN4 (TGBT N°4)
- Manque tension arrivée normale TRN5 (TGBT N°5)
- Manque tension arrivée normale depuis inverseur ATYS SOCOMEC du TGBT N°1 (TDS1)
- Manque tension arrivée normale depuis inverseur ATYS SOCOMEC du TGBT N°2 (TDS2)
- Manque tension arrivée normale depuis inverseur ATYS SOCOMEC du TGBT N°3 (TDS3)
- Demande d'essai à vide des groupes électrogènes par l'exploitant.

La centrale GE est gérée par une armoire commune. Chaque groupe électrogène est individuellement géré par une armoire de contrôle-commande dite « armoire groupe ». Les auxiliaires de la centrale GE sont alimentés en normal par les TGBT1 et 2 et en secours par soutirage alternateur au travers d'un Tableau Général Basse Tension de Sécurité (TGBT S). Les auxiliaires communs de la centrale GE sont gérés dans l'armoire commune tandis que les auxiliaires individuels des groupes électrogènes sont gérés directement dans les armoires groupes.

Note 1 : Le TGBT N°2 est capable de réalimenter certains consommateurs du TGBT N°4 au travers d'un inverseur de source automatique non pris en compte dans les automatismes de la centrale GE.

Note 2 : Les platines UA des TGBT traitent la temporisation de confirmation de manque tension.

1.2 Unifilaire HT/BT simplifié de l'installation

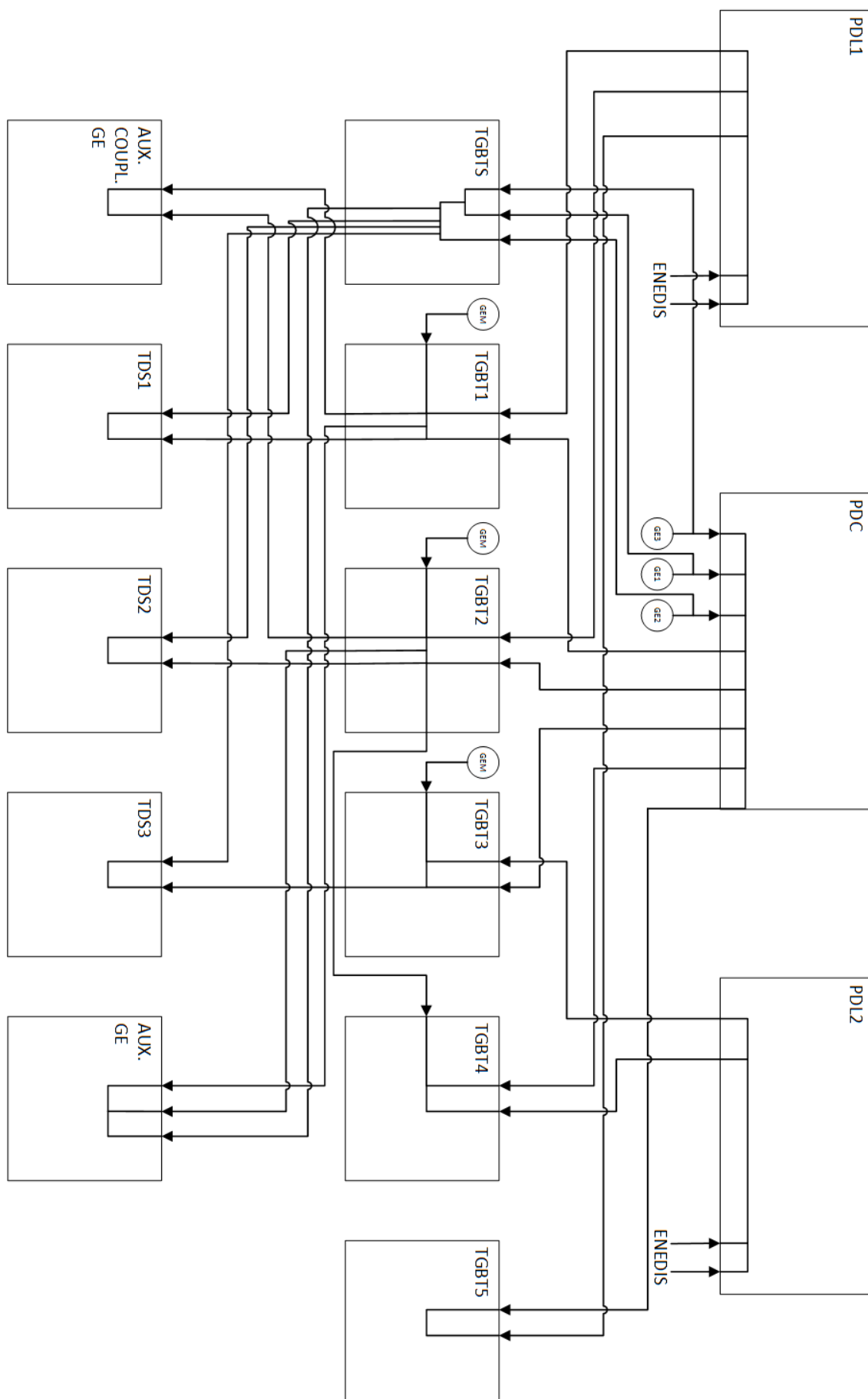


Figure 1 : Unifilaire HT/BT simplifié du site

1.3 Unifilaire du Poste De Couplage avec GE

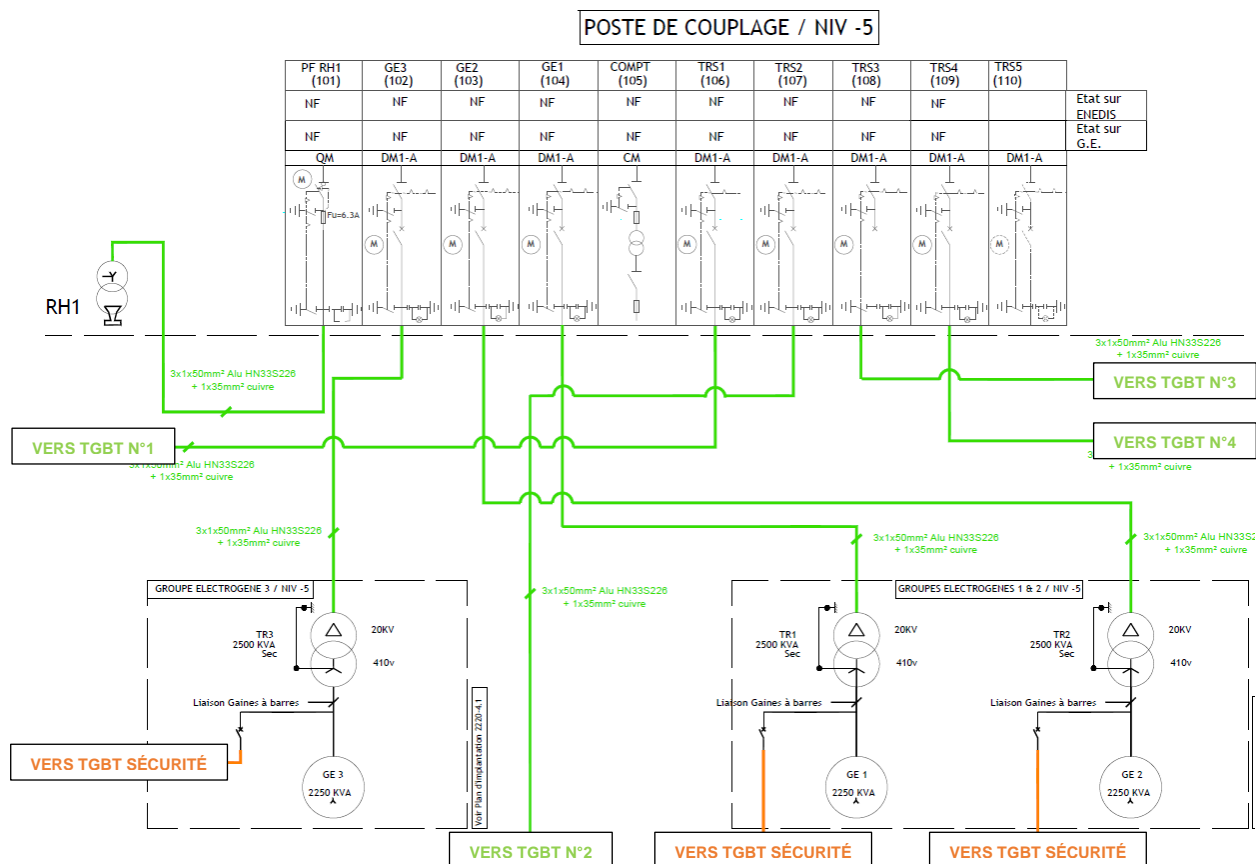


Figure 2 : Unifilaire du Poste De Couplage (PDC) avec GE

- | | |
|---------------|---|
| Cellule 101 : | Interrupteur fusible motorisé de la Résistance Homopolaire RH1. |
| Cellule 102 : | Disjoncteur motorisé d'arrivée groupe GE3. |
| Cellule 103 : | Disjoncteur motorisé d'arrivée groupe GE2. |
| Cellule 104 : | Disjoncteur motorisé d'arrivée groupe GE1. |
| Cellule 105 : | Cellule de comptage du PDC. |
| Cellule 106 : | Disjoncteur motorisé de départ secours TRS1. |
| Cellule 107 : | Disjoncteur motorisé de départ secours TRS2. |
| Cellule 108 : | Disjoncteur motorisé de départ secours TRS3. |
| Cellule 109 : | Disjoncteur motorisé de départ secours TRS4. |
| Cellule 110 : | Disjoncteur motorisé de départ secours TRS5 (futur). |

1.4 Architecture de contrôle-commande

La centrale de secours est composée de 8 armoires/coffrets électriques de contrôle-commande :

- 1 armoire commune permettant le contrôle-commande de l'installation en mode automatique. Dans cette armoire, deux unités centrales et deux modules d'entrée/sorties en redondance active gèrent le fonctionnement de la centrale GE.
- 3 armoires groupe gérant le contrôle-commande de chaque GE individuellement. Dans ces armoires, un module d'entrées/sorties déporté gère le fonctionnement du GE et de son disjoncteur de couplage.
- 3 coffrets moteurs embarqués sur les GE (un coffret par GE) gérant le contrôle-commande de chaque GE individuellement. Dans ces coffrets, un module d'entrées/sorties déporté et un contrôleur gère le fonctionnement du GE.
- 1 coffret commun de report d'informations et d'inhibition des sécurités des GE situés au poste PCSI qui :
 - Indique l'état de fonctionnement du GE.
 - Inhibe les sécurités du GE à distance.

La communication entre les éléments des Automates Programmables Industriels (API) de la centrale GE est faite par une boucle de communication de protocole Profinet auto-cicatrisante MRP. La boucle de communication entre les armoires permet de :

- Rapatrier les informations analogiques des GE.
- Rapatrier les états des GE.
- Rapatrier les alarmes des GE.
- Envoyer des commandes aux modules d'entrées/sorties des armoires groupes (pilotage GE et disjoncteurs de couplage GE).
- Envoyer des états aux armoires groupes.

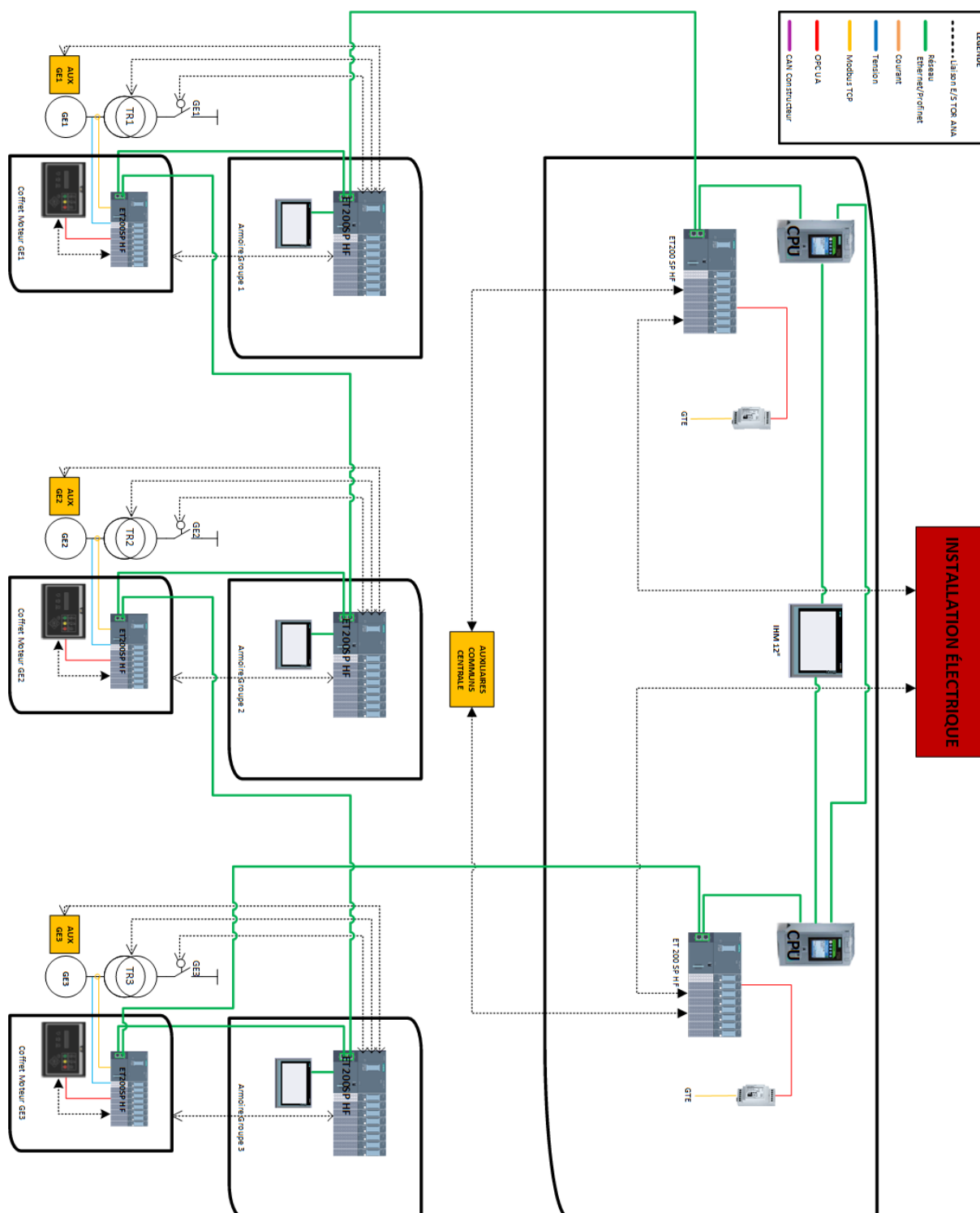


Figure 3 : Architecture de contrôle-commande de la centrale GE

1.5 Armoire commune

1.5.1 Généralités

L'armoire commune est de couleur RAL 7035, d'indice de protection IP55 avec une serrure à clé 405.

L'armoire commune réalise les fonctions suivantes :

- Gestion des ordres de démarrage et d'arrêt des GE.
- Synchro couplage lors du démarrage des GE.
- Répartition de charge entre les GE.
- Pilotage de l'interrupteur de couplage RH1.
- Gestion des auxiliaires, alarmes et sécurités centrale GE.
- Gestion des ordres de délestage et relestage du site.
- Gestion wattmétrique (mise en arrêt/en marche d'un GE).
- Supervision locale de l'état de la centrale GE.
- Interface de communication avec la GTE.

L'armoire commune est reliée aux autres armoires de la centrale GE par une liaison de protocole Profinet auto-cicatrisante MRP et des échanges d'informations câblées. Par ces liaisons sont échangées les informations nécessaires au fonctionnement de la centrale GE.

L'armoire commune est reliée à la GTE par une liaison Modbus TCP/IP et par liaisons câblées.

Le détail des échanges pour la GTE se trouvent dans la table d'échange de communication GTE.

L'armoire commune est également reliée au PDC pour les références tension et mesure de puissance de la centrale GE ainsi que le pilotage de l'interrupteur fusible RH1.

1.5.2 Contenu

L'armoire commune est composée des éléments suivants :

- 2 unités centrales SIEMENS S7-1500R-2 PN en redondance active permettant :
 - La demande de démarrage et d'arrêt de la centrale GE.
 - Le rapatriement des grandeurs électriques de la centrale GE (référence tension, mesure de puissance).
 - La répartition de charge entre les GE.
 - La gestion des ordres de délestage/relestage.
 - La gestion wattmétrique.
 - La gestion de l'interrupteur fusible RH1.
- 2 Modules d'interface IM155-6PN/2 HF ET 200SP SIEMENS en redondance active composés chacun de :
 - Modules d'entrées TOR.
 - Modules de sorties TOR.
 - Module d'entrées analogiques.
 - Module de centrale de mesure.
- Passerelles ADFweb de protocole OPC UA vers Modbus TCP/IP pour la communication GTE.
- Commutateur à clé (455) à 2 positions (NON / OUI) d'activation du **CONTOURNEMENT AUTOMATE (MARCHE DÉGRADÉE)** avec mise hors tension des APIs des armoires de la centrale GE. La clé est libre dans toutes les positions :
 - NON : Les automates de la centrale GE ne sont pas contournés, les API et IHM de l'armoire commune et des armoires groupe sont alimentés et fonctionnels.
 - OUI : Contournement des API et IHM de la centrale GE par coupure d'alimentation. L'exploitant pilotage la centrale en manuel.
- Commutateur à 2 positions (NON / OUI) de **COUPURE D'EXCITATION (MARCHE DÉGRADÉE)** des alternateurs groupes électrogènes en marche dégradée :
 - NON : L'excitation des alternateurs des groupes électrogènes est activée.
 - OUI : L'excitation des alternateurs des groupes électrogènes est désactivée.
- Relayage.
- Disjoncteurs et fusibles de protection.
- Diodes.
- Prise de courant.
- Ventilation (asservie au contact de porte et au thermostat).
- Éclairage (asservi au contact de porte).

En cas de défaillance de l'API en fonction, le système de redondance active opère une commutation automatique qui permet de basculer sur l'API redondant, la panne de l'API en fonction est donc sans conséquence pour le fonctionnement de la centrale.

Les éléments dans l'armoire commune seront repérés sur goulotte par leur fonction avec le code couleur suivant :













- **NOIR** : Éléments alimentés en 24VCC.
- **BLEU** : Éléments alimentés en 230VCA.
- **JAUNE** : Éléments alimentés en 400VCA/100VCA.
- **ROUGE** : Éléments critiques relatifs aux échanges de délestage/relestage.

1.5.3 Façade













La façade de l'armoire commune est composée des éléments suivants :

- 2 platines LEDs paramétrables de 12 voies chacune indiquent les informations suivantes :

- Platine 1 :

	MANQUE TENSION NORMAL TGBT1
	MANQUE TENSION NORMAL TGBT2
	MANQUE TENSION NORMAL TGBT3
	MANQUE TENSION NORMAL TGBT4
	MANQUE TENSION NORMAL TGBT5
	MANQUE TENSION NORMAL TDS1
	MANQUE TENSION NORMAL TDS2
	MANQUE TENSION NORMAL TDS3
	RÉSERVE
	RÉSERVE
	RÉSERVE
	RÉSERVE

- Platine 2 :

	PRÉSENCE TENSION CENTRALE GE
	SYNTHÈSE DÉFAUT RÉSISTANCE HOMOPOLAIRE RH1 (101) (1)
	CENTRALE INDISPONIBLE EN AUTOMATIQUE
	MARCHE DÉGRADÉE ACTIVE (CONTOURNEMENT AUTOMATE)
	SYNTHÈSE ALARMES CENTRALE
	SYNTHÈSE PRÉALARME CENTRALE
	SYNTHÈSE SÉCURITÉS CENTRALE
	DÉFAUT AUTOMATE ARMOIRE COMMUNE
	RÉSERVE
	RÉSERVE
	RÉSERVE
	RÉSERVE

Note (1) : Synthèse défaut résistance homopolaire RH1 = Interrupteur ouvert OU fusion fusible cellule OU défaut température 2^{ème} seuil PT100 homopolaire OU défaut homopolaire.

Note 2 : Les platines LEDs sont équipées d'un bouton poussoir de test des lampes.

- Écran tactile IHM MTP1200 Unified Comfort SIEMENS de 12 pouces. Cet écran visualise différentes vues pour la gestion de la centrale GE et des GE :
 - Synoptique électrique de l'installation.
 - Synoptique fioul de l'installation.
 - Page d'alarmes et sécurités centrale avec archivage.
 - Réglage des échanges de délestage/relestage.
 - Réglage de la gestion wattmétrique.
 - Courbes de puissance centrale.
- Commutateur **PILOTAGE CENTRALE (TOUS LES GE)** à 3 positions (ARRÊT / AUTO / ESSAI À VIDE) et à clé (455) libre dans toutes les positions :
 - ARRÊT : La centrale GE est mise à l'arrêt et indisponible pour un démarrage automatique.
 - AUTO : Démarrage automatique de la centrale GE sur un ordre de démarrage.
 - ESSAI À VIDE : La centrale GE démarre un essai à vide avec un démarrage en synchro couplage.
- Bouton poussoir bleu **EFFACEMENT DÉFAUTS CENTRALE** : Un appui sur ce bouton entraîne l'envoi d'un ordre d'effacement du défaut à l'API, le défaut est effacé à condition d'avoir été résolu.
- Coup de poing lumineux rouge **ARRÊT D'URGENCE CENTRALE** avec signalisation de son état et garde-corps : Un appui sur ce coup de poing d'arrêt d'urgence entraîne une mise à l'arrêt de la centrale (arrêt des 3 GE + des auxiliaires communs).

La taille de l'armoire est de 2000(L) x 800(l) x 600(p) mm avec un socle de 100 mm, les arrivées de câbles sont prévues par le bas :

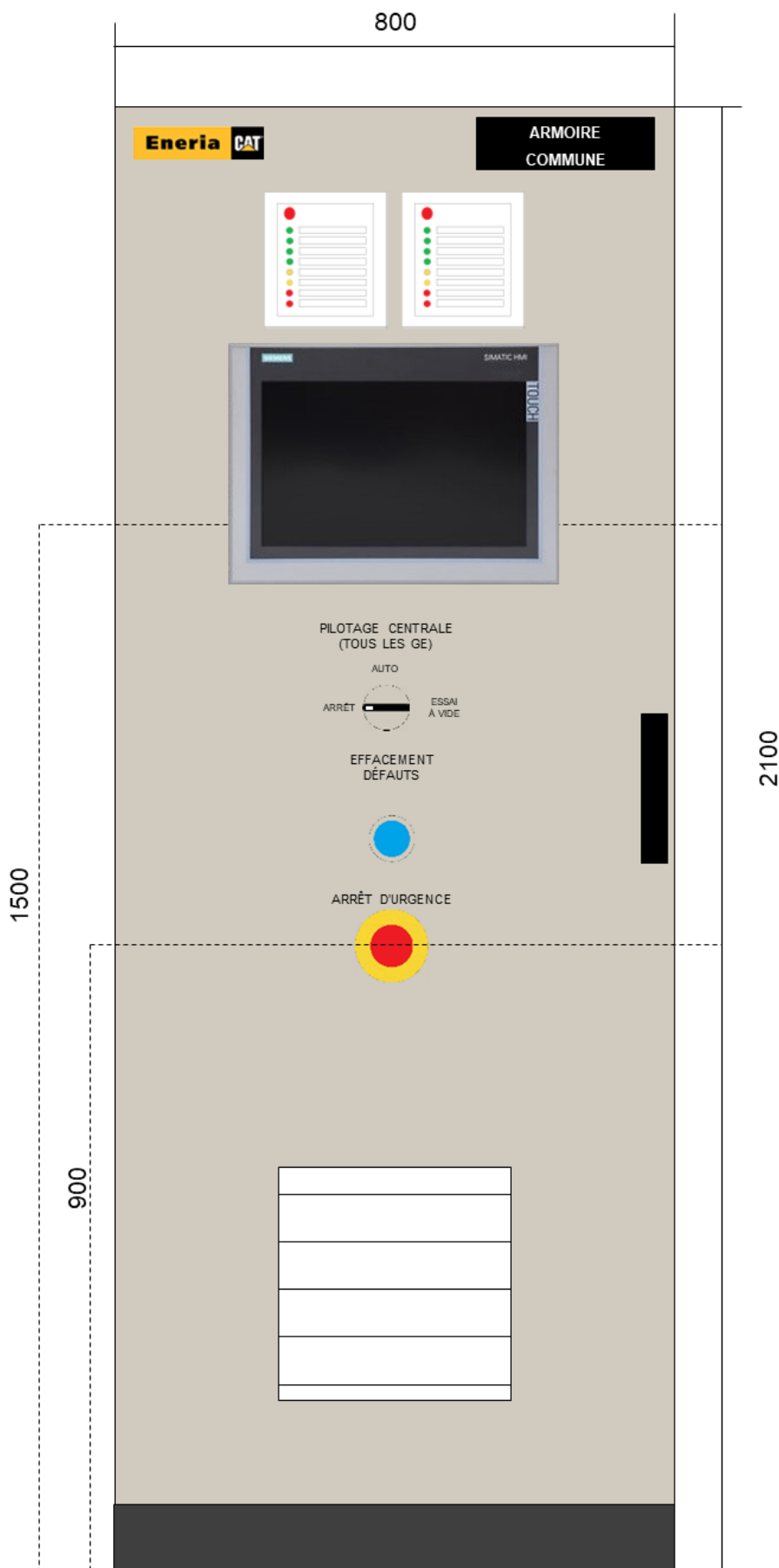


Figure 4 : Façade de l'armoire commune

1.6 Armoire groupe

1.6.1 Généralités

Chaque groupe électrogène est géré individuellement par une armoire groupe identique pour les 3 GE.

L'armoire groupe est de couleur RAL 7035, d'indice de protection IP55 avec une serrure à clé 1242E.

Le rôle de l'armoire groupe est :

- Synchro-couplage entre GE (cas du redémarrage d'un GE et contournement de l'installation automatique).
- Pilotage du disjoncteur de couplage du GE.
- Gestion des auxiliaires, alarmes et sécurités du GE.
- Supervision locale de l'état du GE.
- La régulation et partage de charge active des GE.

L'armoire groupe est reliée aux autres armoires de la centrale GE par une liaison de protocole Profinet auto-cicatrisante MRP et des échanges d'informations câblées. Par ces liaisons sont échangées les informations nécessaires au fonctionnement du GE.

Note : La bobine à manque du disjoncteur de couplage GE est câblée dans l'armoire sur des bornes alvéolées. Ces bornes permettent aux techniciens de mettre un shunt sur les bobines à manque des disjoncteurs pour sécuriser le site contre une mauvaise manipulation et ainsi d'éviter de les ouvrir intempestivement.













1.6.2 Contenu

L'armoire groupe est composée des éléments suivants :

- Module d'interface IM155-6PN/3 HF ET 200SP SIEMENS composé de :
 - Modules d'entrées TOR.
 - Modules de sorties TOR.
- Bloc autonome 230VCA/24VCC – 25A avec batteries 17Ah et contact de défaut d'alimentation.
- Relayage.
- Disjoncteurs et fusibles de protection.
- Diodes.
- Ventilation (asservie au contact de porte et au thermostat).
- Éclairage (asservi au contact de porte).

1.6.3 Façade

La façade de l'armoire groupe est composée des éléments suivants :

- 1 platine LEDs paramétrable de 12 voies :
 -  PRÉSENCE TENSION GEX
 -  DISJONCTEUR HTA GROUPE X ENCLENCHÉ (10X)
 -  GEX INDISPONIBLE EN AUTOMATIQUE
 -  INHIBITION DES SÉCURITÉS GEX
 -  SYNTHÈSE ALARMES GEX
 -  SYNTHÈSE PRÉ-ALARMES GEX
 -  SYNTHÈSE SÉCURITÉS GEX
 -  NON DÉMARRAGE GEX
 -  DÉFAUT AUTOMATE ARMOIRE GROUPE GEX
 -  DÉFAUT AUTOMATE COFFRET MOTEUR GEX
 -  RÉSERVE
 -  RÉSERVE
- Synchroscope de couplage du GE avec le PDC lors d'une situation de contournement automate.
- Afficheur des grandeurs électrique des batteries du bloc autonome.
- 2 afficheurs des grandeurs électrique des batteries de démarrage GE.
- Écran tactile IHM MTP700 Unified Comfort SIEMENS de 7 pouces. Cet écran visualise les différentes vues pour la gestion du GE :
 - Paramètres électriques du GE.
 - Paramètres mécaniques du GE.
 - Page d'alarmes et sécurités GE avec archivage.
 - Réglages des régulations GE.
 - Courbes de puissance GE.
- Ensemble d'éléments **PILOTAGE GEX** :
 - Commutateur à 3 positions (AUTO / ARRÊT / MANUEL) et à clé (455) libre dans toutes les positions :
 - AUTO : Pilotage en automatique du GE sur ordre de marche.
 - ARRÊT : Déclenchement du disjoncteur de couplage GE et arrêt immédiat du GE avec mise en indisponibilité en automatique.
 - MANUEL : Le GE n'est plus piloté en automatique mais en manuel par l'exploitant via le double bouton poussoir.

- Double bouton poussoir lumineux vert allumé lors de la détection de présence tension GE :
 - 1 : Démarrage du GE en manuel par l'exploitant.
 - 0 : Arrêt du GE en manuel par l'exploitant après une temporisation de refroidissement.
 - Potentiomètre de réglage de la vitesse du GE lors d'un synchro couplage manuel en situation de contournement automate.
 - Commutateur **SÉLECTION DÉMARREUR PRIORITAIRE** à 2 positions (DÉMARREUR 1 / DÉMARREUR 2) :
 - DÉMAR. 1 : Le démarreur 1 est sollicité en priorité lors d'une séquence de démarrage du GE.
 - DÉMAR. 2 : Le démarreur 2 est sollicité en priorité lors d'une séquence de démarrage du GE.
 - Commutateur **INHIBITION DES SÉCURITÉS GEX** à 2 positions (OUI / NON) pour l'activation de l'inhibition des sécurités du GE :
 - OUI : Activation de l'inhibition des sécurités du GE.
 - NON : Désactivation de l'inhibition des sécurités du GE.
 - Ensemble d'éléments **PILOTAGE DISJONCTEUR GEX** :
 - Commutateur à 3 positions (AUTO / OUVERT / MANUEL) :
 - AUTO : L'enclenchement et déclenchement du disjoncteur GE est réalisé de manière automatique.
 - OUVERT : Envoie un ordre de déclenchement du disjoncteur GE et interdit son enclenchement.
 - MANUEL : L'enclenchement et déclenchement du disjoncteur GE est réalisé de manière manuelle par l'exploitant.
 - Double bouton poussoir lumineux vert allumé lors de la détection de la position enclenchée du disjoncteur GE :
 - 1 : Enclenchement du disjoncteur GE en manuel par l'exploitant.
 - 0 : Déclenchement du disjoncteur GE en manuel par l'exploitant.
- Note** : L'enclenchement du GE est électriquement sécurisé afin d'éviter un faux couplage du GE par l'exploitant.
- Bouton poussoir bleu **EFFACEMENT DÉFAUTS GEX** : Un appui sur ce bouton entraîne l'envoi d'un ordre d'effacement du défaut à l'API, le défaut est effacé à condition d'avoir été résolu.
 - Coup de poing lumineux rouge **ARRÊT D'URGENCE GEX** avec signalisation de son état et garde-corps : Un appui sur ce coup de poing d'arrêt d'urgence entraîne une mise à l'arrêt du GE.

Note : Le « X » de GEX représente le numéro du GE (1, 2 ou 3).

Les éléments dans l'armoire groupe seront repérés sur goulotte par leur fonction avec le code couleur suivant :

- **NOIR** : Éléments alimentés en 24VCC.
- **BLEU** : Éléments alimentés en 230VCA.
- **JAUNE** : Éléments alimentés en 400VCA/100VCA.
- **ROUGE** : Éléments critiques relatifs aux échanges de délestage/relestage.



ANALYSE FONCTIONNELLE PARTICULIÈRE

La taille de l'armoire est de 2000(L) x 800(l) x 600(p) mm avec un socle de 100 mm, les arrivées de câbles sont prévues par le bas :

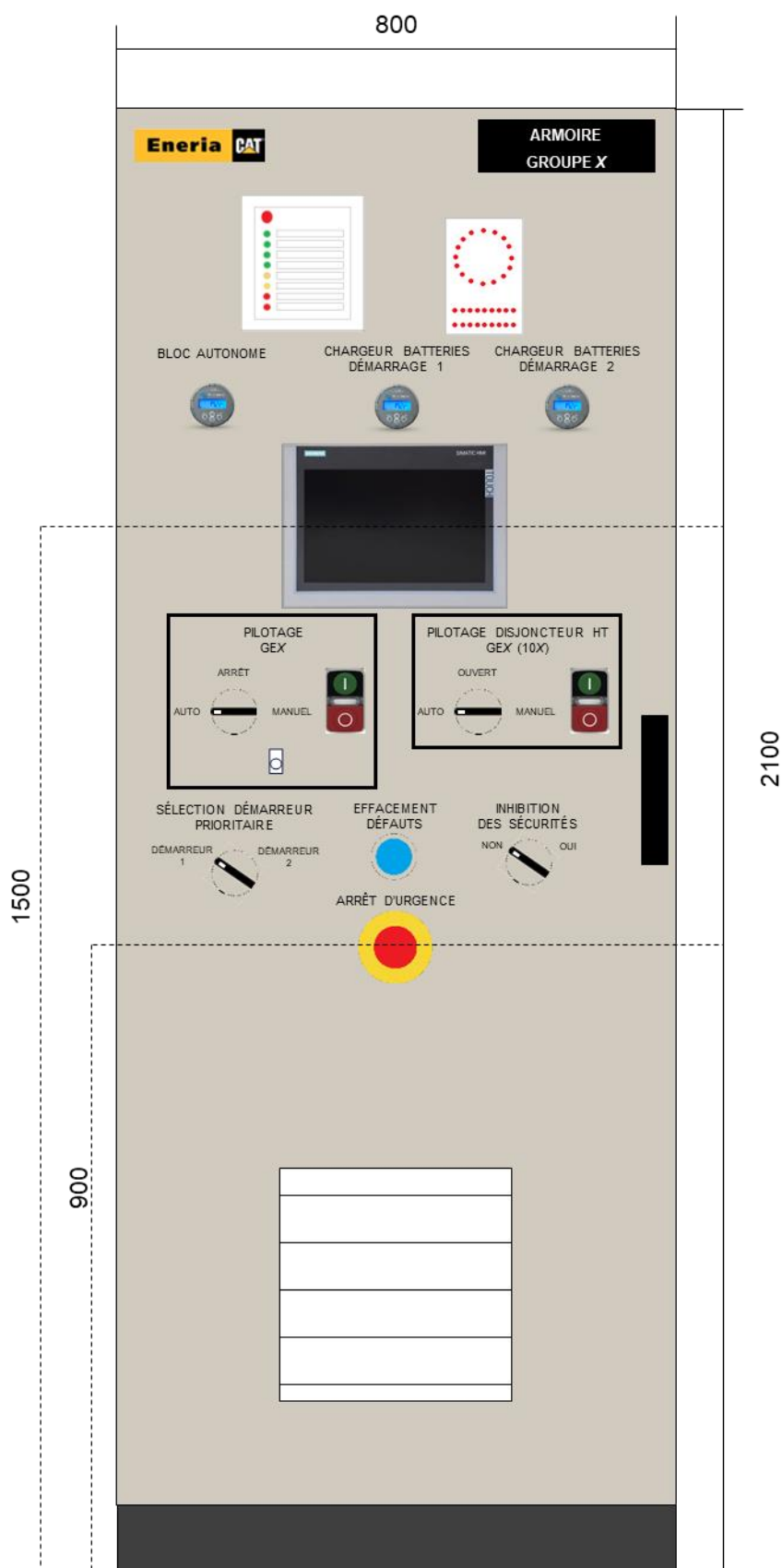


Figure 5 : Façade de l'armoire groupe

1.7 Coffret moteur

1.7.1 Généralités

Le coffret moteur, embarqué sur le groupe électrogène est équipé d'un contrôleur CATERPILLAR EMCP 4.2B (Electronic Modular Control Panel) et d'un contrôleur ADEM-4 (Advanced Digital Engine Management).

L'EMCP 4.2B gère entre autres la tension de l'alternateur. Il est relié à l'ADEM-4 qui gère la fréquence du moteur.

Le coffret moteur est relié aux autres armoires de la centrale GE par une liaison de protocole Profinet auto-cicatrisante MRP et des échanges d'informations câblées. Par ces liaisons sont échangées les informations nécessaires au fonctionnement du GE.

Le rôle du coffret moteur est :

- La prise en charge et régulation des puissances GE.
- Gestion des auxiliaires, alarmes et sécurités du GE.
- Supervision locale de l'état du GE.

Note : Si l'EMCP 4.2B n'est pas en automatique, une alarme remonte aux armoires (groupe indisponible en automatique) et le moteur ne prend pas en compte les ordres de démarrage de l'armoire.

1.7.2 Contenu

Le coffret moteur est composé des éléments suivants :

- Module d'interface IM155-6PN/2 HF ET 200SP SIEMENS composé de :
 - Modules d'entrées TOR.
 - Modules de sorties TOR.
 - Module de sorties PWM.
 - Module de centrale de mesure.
 - Module de sorties analogiques.
 - Module de communication Modbus RTU.
- 1 transformateur de courant 3500/5A double enroulement (1 par phase)
- 2 chargeurs des batteries de démarrage 230VCA/24VCC – 25A avec contact de défaut d'alimentation.
- Relayage.
- Disjoncteurs et fusibles de protection.

1.7.3 Façade

La façade du coffret moteur est composée des éléments suivants :

- Coup de poing rouge **ARRÊT D'URGENCE GEX** avec garde-corps : Un appui sur ce coup de poing d'arrêt d'urgence entraîne une mise à l'arrêt du GE.
- Disjoncteur de soutirage BT ComPact NS1250N SCHNEIDER ELECTRIC 1250A pour l'alimentation des TDS.

- Contrôleur EMCP 4.2B :

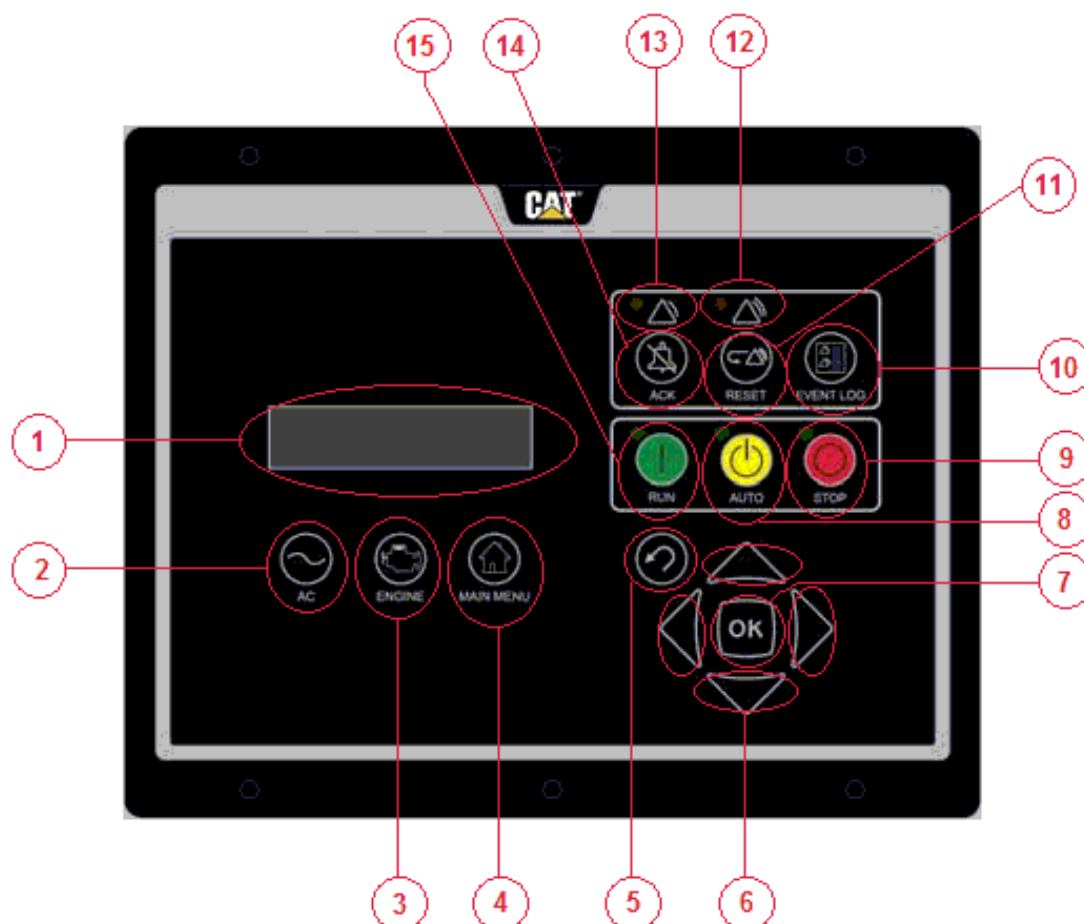


Figure 6 : Façade EMCP 4.2B du coffret moteur

1. Ecran LCD sur 3 lignes.
2. Affiche les paramètres principaux de l'alternateur.
3. Affiche les paramètres principaux du moteur.
4. Menu principal.
5. Touche de retour en arrière.
6. Touches de navigation.
7. Touche de validation.
8. Touche de mise en automatique du groupe (une LED indique la prise en compte du mode de fonctionnement).
9. Touche d'arrêt groupe (Une LED indique la prise en compte du mode de fonctionnement)
10. Touche d'affichage du journal des événements du groupe
11. Touche effacement des défauts
12. LED des sécurités
13. LED des alarmes
14. Arrêt klaxon et prise en compte des alarmes
15. Touche de démarrage du groupe (Une LED indique la prise en compte du mode de fonctionnement)



Figure 7 : Façade du coffret moteur

1.8 Coffret report commun

1.8.1 Généralités

Les groupes sont conformes à la norme NF E37-312 et NF S61-940.

Dans le cadre de ces normes, un coffret d'inhibition des sécurités commun aux 3 GE est installé dans le poste de sécurité PCSI.

Ce coffret inhibe les sécurités des groupes, à l'exception de :

- Survitesse (ANSI 12).
- Surcharge (ANSI 49).
- Court-circuit alternateur (ANSI 50P).
- Arrêt d'urgence (ANSI 1).

1.8.2 Contenu













Le coffret report est constitué des éléments suivants :

- Relais
- Disjoncteurs de protection













1.8.3 Façade

La façade du coffret report est composée des éléments suivants :













- 3 platines LEDs (1 par GE) paramétrable de 12 voies avec possibilité de signal sonore :
 - Platine 1 :

	PRÉSENCE TENSION GE1
	DISJONCTEUR HTA GROUPE 1 ENCLENCHÉ (104)
	GE1 INDISPONIBLE EN AUTOMATIQUE
	INHIBITION DES SÉCURITÉS GE1
	SYNTHÈSE ALARMES GE1
	SYNTHÈSE PRÉ-ALARMES GE1
	SYNTHÈSE SÉCURITÉS GE1
	NON DÉMARRAGE GE1
	DÉFAUT AUTOMATE ARMOIRE GROUPE GE1
	DÉFAUT AUTOMATE COFFRET MOTEUR GE1
	RÉSERVE
	RÉSERVE

○ Platine 2 :

-  PRÉSENCE TENSION GE2
-  DISJONCTEUR HTA GROUPE 2 ENCLENCHÉ (103)
-  GE2 INDISPONIBLE EN AUTOMATIQUE
-  INHIBITION DES SÉCURITÉS GE2
-  SYNTHÈSE ALARMES GE2
-  SYNTHÈSE PRÉ-ALARMES GE2
-  SYNTHÈSE SÉCURITÉS GE2
-  NON DÉMARRAGE GE2
-  DÉFAUT AUTOMATE ARMOIRE GROUPE GE2
-  DÉFAUT AUTOMATE COFFRET MOTEUR GE2
-  RÉSERVE
-  RÉSERVE

○ Platine 3 :

-  PRÉSENCE TENSION GE3
-  DISJONCTEUR HTA GROUPE 3 ENCLENCHÉ (102)
-  GE3 INDISPONIBLE EN AUTOMATIQUE
-  INHIBITION DES SÉCURITÉS GE3
-  SYNTHÈSE ALARMES GE3
-  SYNTHÈSE PRÉ-ALARMES GE3
-  SYNTHÈSE SÉCURITÉS GE3
-  NON DÉMARRAGE GE3
-  DÉFAUT AUTOMATE ARMOIRE GROUPE GE3
-  DÉFAUT AUTOMATE COFFRET MOTEUR GE3
-  RÉSERVE
-  RÉSERVE

- Buzzer d'alarmes.
- Bouton poussoir rouge **ARRÊT KLAXON** : Un appui sur ce bouton entraîne l'arrêt du klaxon d'alarmes.
- Commutateur **INHIBITION DES SÉCURITÉS GE1** à 2 positions (OUI / NON) et à clé (455) libre dans toutes les positions pour l'activation de l'inhibition des sécurités du GE1 :
 - OUI : Activation de l'inhibition des sécurités du GE1.
 - NON : Désactivation de l'inhibition des sécurités du GE1.
- Commutateur **INHIBITION DES SÉCURITÉS GE2** à 2 positions (OUI / NON) et à clé (455) libre dans toutes les positions pour l'activation de l'inhibition des sécurités du GE2 :
 - OUI : Activation de l'inhibition des sécurités du GE12.
 - NON : Désactivation de l'inhibition des sécurités du GE12.
- Commutateur **INHIBITION DES SÉCURITÉS GE3** à 2 positions (OUI / NON) et à clé (455) libre dans toutes les positions pour l'activation de l'inhibition des sécurités du GE3 :
 - OUI : Activation de l'inhibition des sécurités du GE3.
 - NON : Désactivation de l'inhibition des sécurités du GE3.

Les éléments dans le coffret report seront repérés sur goulotte par leur fonction avec le code couleur suivant :

- **NOIR** : Éléments alimentés en 24VCC.
- **BLEU** : Éléments alimentés en 230VCA.
- **JAUNE** : Éléments alimentés en 400VCA.
- **ROUGE** : Éléments critiques relatifs aux échanges de délestage/relestage.

Note : Le « X » de GEX représente le numéro du GE (1, 2 ou 3).

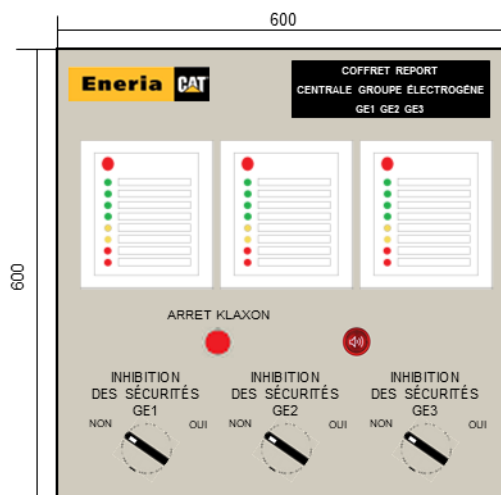


Figure 8 : Façade du coffret report

1.9 Auxiliaires

Les auxiliaires peuvent être réajustés au fur et à mesure du projet.

Certains auxiliaires sont alimentés en soutirage de l'alternateur et d'autres depuis les armoires groupes.

1.9.1 Réchauffage alternateur

Le réchauffage alternateur est géré par le moteur.

Le réchauffage alternateur est composé d'une résistance chauffante :

- Alimentation : 230VCA.
- Puissance : 1 200W.
- Intensité : 5,21A.
- $\cos(\varphi)$: 1.

Le réchauffage alternateur est activé lorsque le moteur est à l'arrêt

Le réchauffage alternateur est désactivé lorsque le moteur est en fonctionnement

1.9.2 Réchauffage moteur

Le réchauffage moteur est géré par le moteur.

Le réchauffage moteur est composé d'une résistance chauffante et d'un circulateur :

- Résistance chauffante :
 - Alimentation : 400 VCA.
 - Puissance : 9 000W.
 - Intensité : 13 A.
 - $\cos(\varphi)$: 1.
- Circulateur :
 - Alimentation : 230VCA.
 - Puissance : 56W.
 - Intensité : 0,24 A.

Le réchauffage moteur est activé lorsque la température d'eau moteur est inférieur à 45°C

Le réchauffage moteur est désactivé lorsque la température d'eau moteur est supérieur à 55°C ou lorsque le moteur est en fonctionnement

En cas de surchauffe, la résistance est munie d'un capteur de surchauffe qui arrête le réchauffage.

1.9.3 Extracteur thermostaté / désenfumage

La centrale est composée d'un extracteur thermostaté/désenfumage par local GE (un extracteur pour le local GE1/GE2 et un extracteur pour le local GE3) alimenté depuis le TDS1.

Un thermostat situé dans chaque local groupe gère le ventilateur :

- Alimentation : 400 VCA.
- Puissance : 750W.
- Intensité : 1,70A.
- $\cos(\varphi)$: 0,6.

L'extracteur thermostaté/désenfumage est activé lorsque la température est supérieure à 30°C

L'extracteur thermostaté/désenfumage est désactivé lorsque la température est inférieure à 30°C

L'extracteur thermostaté/désenfumage possède une commande extérieure d'activation en cas de demande de désenfumage.

Lors d'un fonctionnement en contournement des automates, l'extracteur thermostaté est piloté depuis une commande externe.

1.9.4 Insufflateur

Le local GE1/GE2 est composé de 4 insufflateurs (2 par GE) alimentés en soutirage des alternateurs qui apportent de l'air froid dans le local depuis l'extérieur :

- Alimentation : 400 VAC.
- Puissance : 22 000W.
- Intensité : 42,20A.
- $\cos(\varphi)$: 0,75.

Les insufflateurs sont activés lorsque le GE est en fonctionnement et désactivé lorsque le GE est à l'arrêt.

1.9.5 Aérorefrigérateur

La centrale est composée d'un aérorefrigérateur par groupe alimenté en soutirage de l'alternateur qui refroidit l'eau moteur, il est composé d'un circuit d'eau.

L'aérorefrigérateur est composé de 2 ventilateurs fonctionnant en petite vitesse et grande vitesse de refroidissement. Les vitesses des ventilateurs sont pilotées par thermostat :

- Ventilateur grande vitesse :
 - Alimentation : 400 VCA.
 - Puissance : 35 000 W.
 - Intensité : 67,3A.
 - $\cos(\varphi)$: 0,75.
- Ventilateur petite vitesse :
 - Alimentation : 400 VCA.
 - Puissance : 8 000 W.
 - Intensité : 21,8A.
 - $\cos(\varphi)$: 0,53.

L'aérorefrigérateur est activé lorsque le GE est sous tension et désactivé lorsque le GE est hors tension.

Un vase d'expansion est situé sur l'aérorefrigérateur sur lequel est installé 2 capteurs de niveau :

- Bas niveau d'eau (alarme).
- Très bas niveau d'eau (sécurité).

L'aéroréfrigérateur est également équipé de 8 registres d'air motorisés, 4 par ventilateur (4 en entrée d'air et 4 en sortie d'air) :

- Alimentation : 24 VCC.
- Puissance : 8,5W.
- Intensité : 35mA.

Les volets d'air motorisés sont activés lorsque le groupe est sous tension et désactivés lorsque le groupe est hors tension, ils conditionnent l'activation des ventilateurs.

1.9.6 Refroidisseur de fioul

Les groupes sont équipés d'un refroidisseur de fioul alimenté en soutirage de l'alternateur :

- Alimentation : 400 VCA.
- Puissance : 180 W.
- Intensité : 0,33 A.
- $\cos(\varphi)$: 0,8.

Le refroidisseur de fioul est activé lorsque le groupe est sous tension et désactivé lorsque le groupe est hors tension.

1.9.7 Système fioul

Le circuit du fioul est constitué de 2 cuves principales et de 2 réservoirs journaliers (1 par local GE) :

- Un réservoir journalier de 1000L pour le local GE1/GE2.
- Un réservoir journalier de 500L pour le local GE3.

Les cuves principales sont équipées chacune de :

- Jauge analogique de niveau de fioul 4-20mA cuve principale vers l'armoire commune :
- Vanne pompier avec report de position vers l'armoire commune.

Les réservoirs journaliers sont équipés chacun de :

- Capteur de niveau fioul à contacts vers l'armoire commune.
 - Haut niveau fioul (90%).
 - Arrêt pompe (80%).
 - Marche pompe (50%).
 - Bas niveau fioul (30%).
- Vanne police avec report de position vers l'armoire commune.
- Détecteur de fuite (contact sec) de réservoir journalier vers l'armoire commune :
- 1 vanne motorisée en entrée de réservoir journalier asservie à la marche des pompes :
 - Alimentation : 24VCC.
 - Puissance : 45W.
 - Intensité : 1,88A.

Le transfert entre les cuves principales et les réservoirs journaliers est assuré par deux électropompes (normal/secours) ainsi qu'une pompe manuelle. La sélection de priorité des électropompes s'effectue en sur l'IHM en façade de l'armoire commune. La bascule d'une pompe à l'autre se fait en fonction de la priorité et du capteur de débit qui détecte un éventuel défaut de débit et du déclenchement de la protection de la pompe prioritaire.

Caractéristique de chaque pompe :

- Alimentation : 230 VCA.
- Puissance : 370 W.
- Intensité : 2,4 A.
- $\cos \varphi$: 0,67.

Un bouton poussoir sur l'IHM en façade d'armoire groupe force le fonctionnement des pompes, sachant que le fonctionnement automatique est géré par les contacts de niveau de fioul des réservoirs journaliers.

1.10 Alimentations électriques

1.10.1 Alimentation des armoires

L'armoire commune est alimentée en triphasée avec neutre distribué en 400 VCA depuis 3 sources :

- TGBT N°1.
- TGBT N°2.
- TGBT Sécurité (soutirage alternateur GE1/GE2/GE3).

Les armoires groupe sont alimentées en triphasée avec neutre distribué en 400 VCA via l'armoire commune.

Un interrupteur isole chaque armoire de la centrale. La sélectivité entre les disjoncteurs de protection des équipements des armoires est totale.

L'alimentation du contrôle-commande est assurée en 24 VCC, via des blocs autonomes et jeux de batteries.

Il est prévu une alimentation 24 VCC par armoire groupe, mise en commun avec le 24 VCC des deux jeux de batterie de démarrage.

L'armoire commune bénéficie de la mise en commun des réseaux d'alimentations 24 VCC des trois armoires groupes.

Ces blocs autonomes 24 VCC sont des convertisseurs 230 VCA/24 VCC qui assurent l'alimentation en 24 VCC et la recharge des batteries du contrôle-commande intégrées nécessaire en cas de coupure de l'alimentation auxiliaire.

1.10.2 Synoptique 400VCA

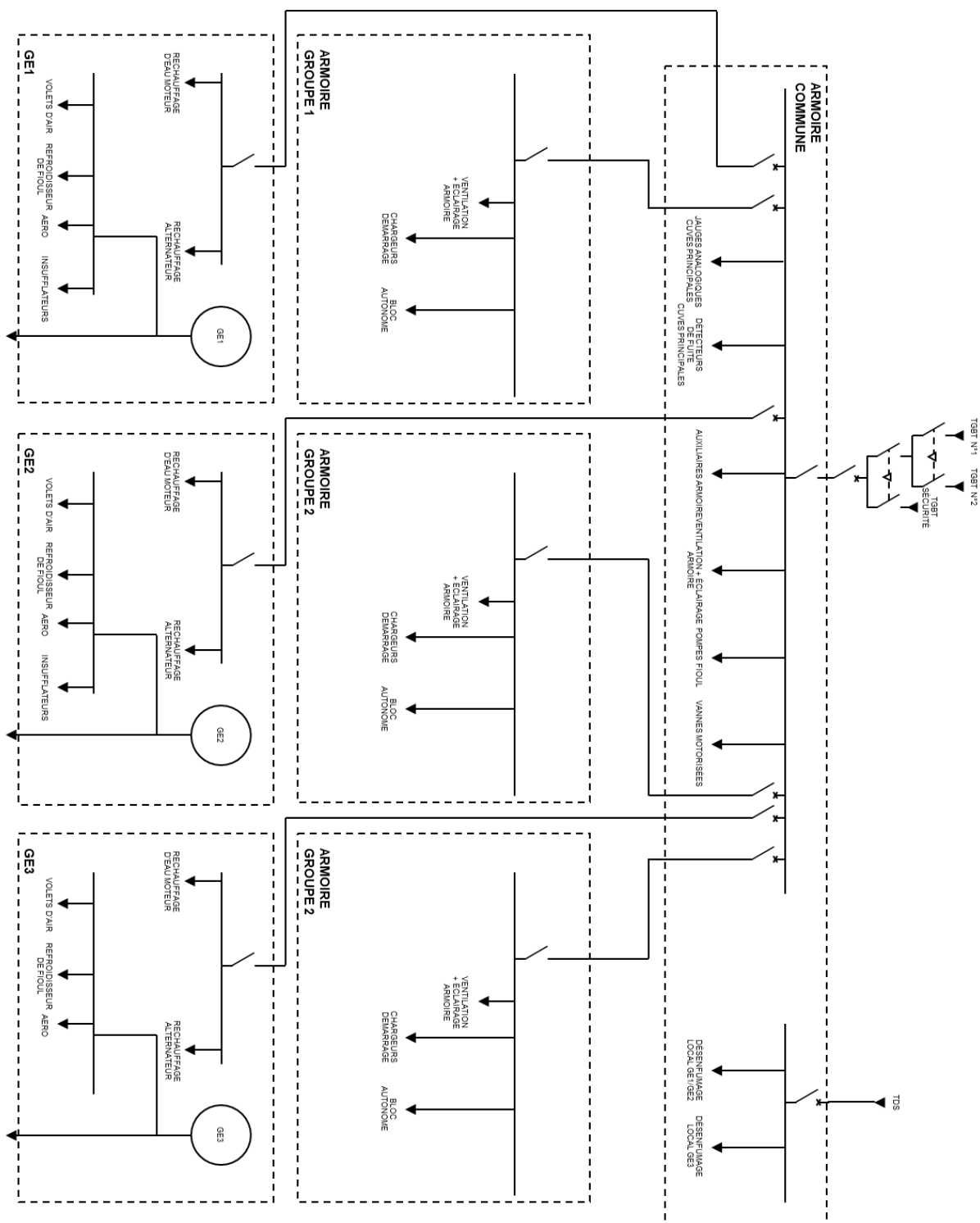


Figure 9 : Synoptique d'alimentation 400VCA des armoires

1.10.3 Synoptique 24VCC

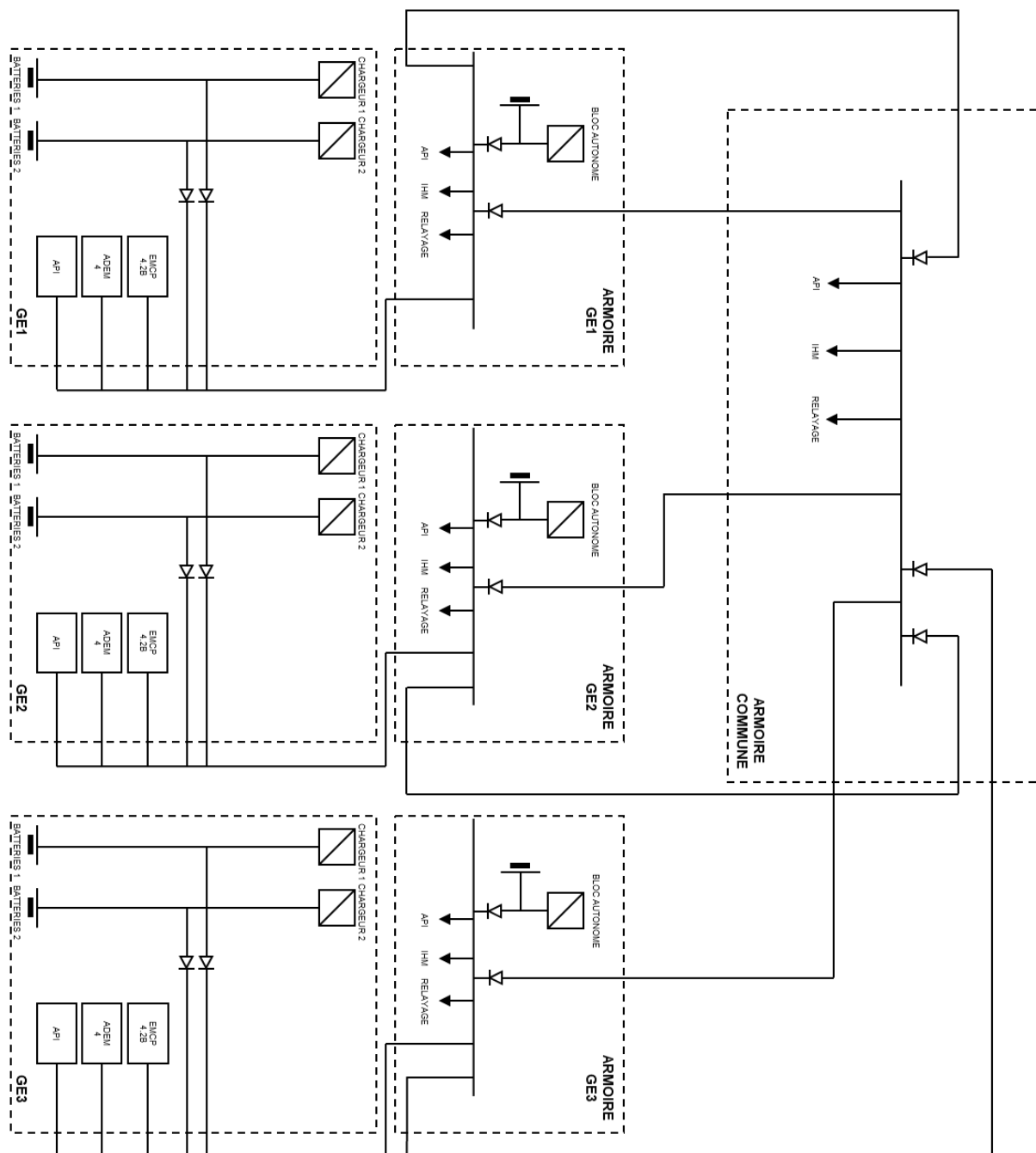


Figure 10 : Synoptique d'alimentation 24VCC des armoires

1.11 Liste des interfaces

1.11.1 Interfaces internes

Affiliation		Tenant	Désignation	Nature	Aboutissant
Armoire commune	Armoire groupe 1	Armoire commune	Alimentation de puissance	400VCA 3P+N – 25A	Armoire groupe 1
			Alimentation de commande	24VCC 1P+N – 16A	
			Liaison de communication automate	RJ45 Profinet	
			Arrêt d'urgence centrale	TOR (NF)	
			Arrêt sur sécurité	TOR (NF)	
			Activation marche dégradée	TOR (NO)	
	Armoire groupe 1	Armoire commune	Alimentation de commande	24VCC 1P+N – 16A	Armoire commune
	Armoire groupe 1	Armoire commune	GE1 en débit	TOR (NO)	Armoire commune

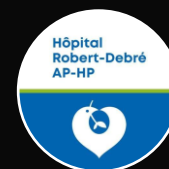
Affiliation		Tenant	Désignation	Nature	Aboutissant
Armoire commune	Coffret moteur 1	Armoire commune	Alimentation de puissance	400VCA 3P+N – 40A	Coffret moteur 1

Affiliation		Tenant	Désignation	Nature	Aboutissant
Armoire commune	Armoire groupe 2	Armoire commune	Alimentation de puissance	400VCA 3P+N – 25A	Armoire groupe 2
			Alimentation de commande	24VCC 1P+N – 16A	
			Arrêt d'urgence centrale	TOR (NF)	
			Arrêt sur sécurité	TOR (NF)	
			Activation marche dégradée	TOR (NO)	
	Armoire groupe 2	Armoire commune	Alimentation de commande	24VCC 1P+N – 16A	Armoire commune
			GE2 en débit	TOR (NO)	

Affiliation		Tenant	Désignation	Nature	Aboutissant
Armoire commune	Coffret moteur 2	Armoire commune	Alimentation de puissance	400VCA 3P+N – 40A	Coffret moteur 2



ANALYSE FONCTIONNELLE PARTICULIÈRE



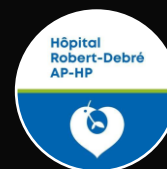
Affiliation		Tenant	Désignation	Nature	Aboutissant
Armoire commune	Armoire groupe 3	Armoire commune	Alimentation de puissance	400VCA 3P+N – 25A	Armoire groupe 3
			Alimentation de commande	24VCC 1P+N – 16A	
			Arrêt d'urgence centrale	TOR (NF)	
			Arrêt sur sécurité	TOR (NF)	
			Activation marche dégradée	TOR (NO)	
	Armoire groupe 3	Armoire commune	Alimentation de commande	24VCC 1P+N – 16A	Armoire commune
			GE3 en débit	TOR (NO)	

Affiliation		Tenant	Désignation	Nature	Aboutissant
Armoire commune	Coffret moteur 3	Armoire commune	Alimentation de puissance	400VCA 3P+N – 40A	Coffret moteur 3
			Liaison de communication automate	RJ45 Profinet	

Affiliation		Tenant	Désignation	Nature	Aboutissant
Armoire commune	Système fioul	Armoire commune	Alimentation de puissance pompe fioul	230VCA P+N – 2.5A	Réservoir journalier 1
			Alimentation de commande vannes motorisées	24VCC P+N – 3.8A	
		Armoire commune	Alimentation de puissance pompe fioul	230VCA P+N – 2.5A	Réservoir journalier 2
			Alimentation de commande vannes motorisées	24VCC P+N – 3.8A	
		Cuve principale 1	Niveau de fioul	4-20mA	Armoire commune
			Vanne pompier non passante	TOR (NO)	
		Cuve principale 2	Niveau de fioul	4-20mA	Armoire commune
			Vanne pompier non passante	TOR (NO)	
		Réservoir journalier 1	Haut niveau fioul (90%)	TOR (NO)	Armoire commune
			Arrêt pompe (80%)	TOR (NO)	
			Marche pompe (50%)	TOR (NO)	
			Bas niveau fioul (30%)	TOR (NO)	
			Vanne police non passante	TOR (NO)	
			Détection de fuite	TOR (NO)	
		Réservoir journalier 2	Haut niveau fioul (90%)	TOR (NO)	Armoire commune
			Arrêt pompe (80%)	TOR (NO)	
			Marche pompe (50%)	TOR (NO)	
			Bas niveau fioul (30%)	TOR (NO)	
			Vanne police non passante	TOR (NO)	
			Détection de fuite	TOR (NO)	



ANALYSE FONCTIONNELLE PARTICULIÈRE

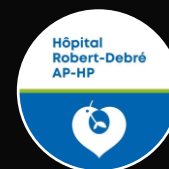


Affiliation		Tenant	Désignation	Nature	Aboutissant
Armoire groupe 1	Coffret moteur 1	Armoire groupe 1	Liaison de communication automate	RJ45 Profinet	Coffret moteur 1
			Sélection démarreur 1	TOR (NO)	
			Sélection démarreur 2	TOR (NO)	
			Arrêt d'urgence	TOR (NF)	
			Démarrage à distance	TOR (NO)	
			Coupure d'excitation	TOR (NO)	
			Arrêt sur sécurité	TOR (NF)	
			Efface des défauts	TOR (NO)	
			Inhibition des sécurités	TOR (NO)	
			Réglage de vitesse marche dégradée	MLI (PWM)	
			Alimentation de commande	24VCC 1P+N – 20A	Armoire groupe 1
		Coffret moteur 1	Références tension GE1	400VCA 3P+N – 0.5A	
			Liaison de communication afficheur batteries de démarrage 1	RJ12 UTP	
			Liaison de communication afficheur batteries de démarrage 2	RJ12 UTP	
			Liaison de communication platine LEDs	SAE CAN J1939	

Affiliation		Tenant	Désignation	Nature	Aboutissant
Armoire groupe 1	Coffret report	Armoire groupe 1	Alimentation de commande	24VCC P+N – 2A	Coffret report
			Liaison de communication platine LEDs	SAE CAN J1939	



ANALYSE FONCTIONNELLE PARTICULIÈRE



Affiliation		Tenant	Désignation	Nature	Aboutissant
Armoire groupe 2	Coffret moteur 2	Armoire groupe 2	Liaison de communication automate	RJ45 Profinet	Coffret moteur 2
			Sélection démarreur 1	TOR (NO)	
			Sélection démarreur 2	TOR (NO)	
			Arrêt d'urgence	TOR (NF)	
			Démarrage à distance	TOR (NO)	
			Coupure d'excitation	TOR (NO)	
			Arrêt sur sécurité	TOR (NF)	
			Efface des défauts	TOR (NO)	
			Inhibition des sécurités	TOR (NO)	
			Réglage de vitesse marche dégradée	MLI (PWM)	
		Coffret moteur 2	Alimentation de commande	24VCC 1P+N – 20A	Armoire groupe 2
			Références tension GE1	400VCA 3P+N – 0.5A	
			Liaison de communication afficheur batteries de démarrage 1	RJ12 UTP	
			Liaison de communication afficheur batteries de démarrage 2	RJ12 UTP	
			Liaison de communication platine LEDs	SAE CAN J1939	

Affiliation		Tenant	Désignation	Nature	Aboutissant
Armoire groupe 2	Coffret report	Armoire groupe 2	Alimentation de commande	24VCC P+N – 2A	Coffret report
			Liaison de communication platine LEDs	SAE CAN J1939	



ANALYSE FONCTIONNELLE PARTICULIÈRE

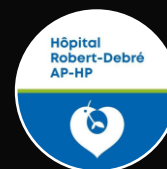


Affiliation		Tenant	Désignation	Nature	Aboutissant
Armoire groupe 3	Coffret moteur 3	Armoire groupe 3	Liaison de communication automate	RJ45 Profinet	Coffret moteur 3
			Sélection démarreur 1	TOR (NO)	
			Sélection démarreur 2	TOR (NO)	
			Arrêt d'urgence	TOR (NF)	
			Démarrage à distance	TOR (NO)	
			Coupure d'excitation	TOR (NO)	
			Arrêt sur sécurité	TOR (NF)	
			Efface des défauts	TOR (NO)	
			Inhibition des sécurités	TOR (NO)	
			Réglage de vitesse marche dégradée	MLI (PWM)	
		Coffret moteur 3	Alimentation de commande	24VCC 1P+N – 20A	Armoire groupe 3
			Références tension GE1	400VCA 3P+N – 0.5A	
			Liaison de communication afficheur batteries de démarrage 1	RJ12 UTP	
			Liaison de communication afficheur batteries de démarrage 2	RJ12 UTP	
			Liaison de communication platine LEDs	SAE CAN J1939	

Affiliation		Tenant	Désignation	Nature	Aboutissant
Armoire groupe 3	Coffret report	Armoire groupe 3	Alimentation de commande	24VCC P+N – 2A	Coffret report
			Liaison de communication platine LEDs	SAE CAN J1939	



ANALYSE FONCTIONNELLE PARTICULIÈRE



Affiliation		Tenant	Désignation	Nature	Aboutissant
Armoire groupe 1	Armoire groupe 2	Armoire groupe 1	Références tension GE1	100VCA 1P+N – 0.5A	Armoire groupe 2
		Armoire groupe 2	Références tension GE2	100VCA 1P+N – 0.5A	Armoire groupe 1

Affiliation		Tenant	Désignation	Nature	Aboutissant
Armoire groupe 1	Armoire groupe 3	Armoire groupe 1	Références tension GE1	100VCA 1P+N – 0.5A	Armoire groupe 3
		Armoire groupe 3	Références tension GE3	100VCA 1P+N – 0.5A	Armoire groupe 1

Affiliation		Tenant	Désignation	Nature	Aboutissant
Armoire groupe 2	Armoire groupe 3	Armoire groupe 2	Références tension GE2	100VCA 1P+N – 0.5A	Armoire groupe 3
		Armoire groupe 3	Références tension GE3	100VCA 1P+N – 0.5A	Armoire groupe 2

Affiliation		Tenant	Désignation	Nature	Aboutissant
Armoire groupe 2	Coffret moteur 1	Armoire groupe 2	Liaison de communication automate	RJ45 Profinet	Coffret moteur 1

Affiliation		Tenant	Désignation	Nature	Aboutissant
Armoire groupe 3	Coffret moteur 2	Armoire groupe 3	Liaison de communication automate	RJ45 Profinet	Coffret moteur 2

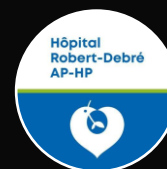


1.11.2 Interfaces externes

Affiliation	Tenant	Désignation	Nature	Aboutissant
Poste De Couplage	Armoire commune	Cellule de départ PF RH1 (101)	Position interrupteur fermé	Armoire commune
			Position interrupteur ouvert	
			Défaut fusion fusible	
		Résistance homopolaire RH1	Défaut PT100 1 ^{er} seuil	Armoire commune
			Défaut PT100 2 nd seuil	
			Défaut homopolaire	
		Cellule de départ TRS1 (106)	Position interrupteur fermé	Armoire commune
			Position interrupteur ouvert	
		Cellule de départ TRS2 (107)	Position interrupteur fermé	Armoire commune
			Position interrupteur ouvert	
		Cellule de départ TRS3 (108)	Position interrupteur fermé	Armoire commune
			Position interrupteur ouvert	
		Cellule de départ TRS4 (109)	Position interrupteur fermé	Armoire commune
			Position interrupteur ouvert	
		Cellule de départ TRS5 (110)	Position interrupteur fermé	Armoire commune
			Position interrupteur ouvert	
		Poste de couplage	Défaut chargeur 48VCC poste	Armoire commune



ANALYSE FONCTIONNELLE PARTICULIÈRE



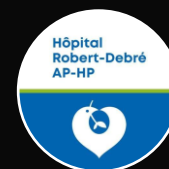
Affiliation		Tenant	Désignation	Nature	Aboutissant
Poste De Couplage	Armoire groupe 1	Cellule d'arrivée GE1 (104)	Position disjoncteur fermé	TOR (NO)	Armoire groupe 1
			Position disjoncteur ouvert	TOR (NO)	
			Défaut magnétique SD	TOR (NF)	
			Pilotage cellule en local	TOR (NO)	
			Serrure de verrouillage MALT	TOR (NF)	
	Armoire groupe 1	Armoire groupe 1	Commande d'enclenchement	Bobine à émission (MX) 24VCC	Cellule d'arrivée GE1 (104)
			Commande de déclenchement	Bobine à manque (MN) 24VCC	

Affiliation		Tenant	Désignation	Nature	Aboutissant
Poste De Couplage	Armoire groupe 2	Cellule d'arrivée GE2 (103)	Position disjoncteur fermé	TOR (NO)	Armoire groupe 2
			Position disjoncteur ouvert	TOR (NO)	
			Défaut magnétique SD	TOR (NF)	
			Pilotage cellule en local	TOR (NO)	
			Serrure de verrouillage MALT	TOR (NF)	
	Armoire groupe 2	Armoire groupe 2	Commande d'enclenchement	Bobine à émission (MX) 24VCC	Cellule d'arrivée GE2 (103)
			Commande de déclenchement	Bobine à manque (MN) 24VCC	

Affiliation		Tenant	Désignation	Nature	Aboutissant
Poste De Couplage	Armoire groupe 3	Cellule d'arrivée GE3 (102)	Position disjoncteur fermé	TOR (NO)	Armoire groupe 3
			Position disjoncteur ouvert	TOR (NO)	
			Défaut magnétique SD	TOR (NF)	
			Pilotage cellule en local	TOR (NO)	
			Serrure de verrouillage SMALT	TOR (NF)	
	Armoire groupe 3	Armoire groupe 3	Commande d'enclenchement	Bobine à émission (MX) 24VCC	Cellule d'arrivée GE3 (102)
			Commande de déclenchement	Bobine à manque (MN) 24VCC	



ANALYSE FONCTIONNELLE PARTICULIÈRE



Affiliation	Tenant	Désignation	Nature	Aboutissant
Installation BT	Armoire auxiliaires GE	Alimentation de puissance	400VCA 3P+N – 160A	Armoire commune
	TGBT N°1	Ordre de démarrage	TOR (NF)	Armoire commune
	TGBT N°2	Ordre de démarrage	TOR (NF)	Armoire commune
	TGBT N°3	Ordre de démarrage	TOR (NF)	Armoire commune
	TGBT N°4	Ordre de démarrage	TOR (NF)	Armoire commune
	TGBT N°5	Ordre de démarrage	TOR (NF)	Armoire commune
	TDS N°1	Ordre de démarrage	TOR (NF)	Armoire commune
	TDS N°2	Ordre de démarrage	TOR (NF)	Armoire commune
	TDS N°3	Ordre de démarrage	TOR (NF)	Armoire commune
	Armoire commune	Autorisation de délestage total	TOR (NO)	Armoire CGE
		Autorisation de délestage total	TOR (NO)	
		Demande de délestage d'urgence	TOR (NO)	
		Demande de délestage d'urgence	TOR (NO)	
		Demande de délestage progressif	TOR (NO)	
		Demande de délestage progressif	TOR (NO)	
		Demande de relestage progressif	TOR (NO)	
		Demande de relestage progressif	TOR (NO)	
		GE1 en débit	TOR (NO)	
		GE1 en débit	TOR (NO)	
		GE2 en débit	TOR (NO)	
		GE2 en débit	TOR (NO)	
		GE3 en débit	TOR (NO)	
		GE3 en débit	TOR (NO)	
		Chien de garde API	TOR (NF)	
		Chien de garde API	TOR (NF)	
	Armoire commune	1 ou 2/3 GE en débit*	TOR (NO)	TGBT N°1
	Armoire commune	1 ou 2/3 GE en débit*	TOR (NO)	TGBT N°2
	Armoire commune	1 ou 2/3 GE en débit*	TOR (NO)	TGBT N°3

*Contact ouvert = 1 GE en débit / Contact fermé = 2 ou 3 GE en débit.

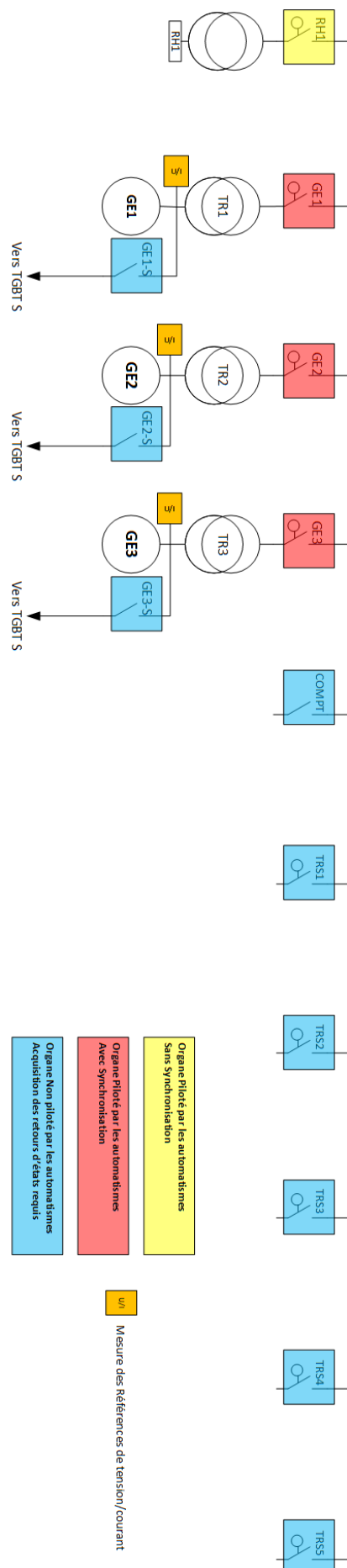


Figure 11 : Synoptique des interfaces externes

2 Décomposition et description fonctionnelle

2.1 Fonctions de la centrale GE

2.1.1 Système d'arrêt d'urgence

La centrale GE comporte 3 types d'arrêt d'urgence :

- Arrêt d'urgence embarqué sur le groupe : Un appui de cet arrêt d'urgence arrête le GE associé.
- Arrêt d'urgence armoire groupe : Un appui de cet arrêt d'urgence arrête le GE associé.
- Arrêt d'urgence armoire commune : Un appui de cet arrêt d'urgence arrête tous les GE.

2.1.2 Consignation du groupe électrogène

L'exploitant peut consigner un groupe électrogène, en retirant la clé prisonnière de la serrure de MALT intégrée dans l'armoire groupe, pour par exemple assurer la consignation en HTA, en assurant le mode opératoire suivant :

- Mettre le GE à l'arrêt en plaçant son commutateur de **PILOTAGE GEX** associé sur la position : **ARRÊT**, il est alors signalé comme indisponible en automatique.
- Tourner et retirer la clé de la serrure de MALT.
- Le GE passe alors en sécurité.

Une fois l'opération terminée :

- Insérer et tourner la clé dans la serrure de MALT
- Acquitter la sécurité avec un appui sur le bouton poussoir bleu **EFFACEMENT DEFAUTS GEX**.
- Mettre le GE en auto en plaçant son commutateur de **PILOTAGE GEX** associé sur la position : **AUTO**, il est alors signalé comme disponible en automatique.

2.1.3 Commande des disjoncteurs de couplage GE

L'armoire groupe gère le disjoncteur de couplage GE grâce à l'automate qui réalise la fonction de synchro-couplage entre groupes du disjoncteur. Le système de contrôle-commande interdit la fermeture d'un disjoncteur groupe s'il n'est préalablement pas synchronisé.

L'armoire groupe alimente une bobine à manque (MN) pour le déclenchement du disjoncteur de couplage GE. Lorsque la boucle (de la bobine à manque) est alimentée, le disjoncteur de couplage GE se déclenche. Lorsque celui-ci est déclenché, la boucle (de la bobine à manque) n'est plus alimentée et disjoncteur de couplage GE reste déclenché.

L'armoire groupe alimente une bobine à émission (MX) pour l'enclenchement du disjoncteur de couplage GE. Lorsque la boucle (de la bobine à émission) est alimentée, disjoncteur de couplage GE s'enclenche. Lorsque celui-ci est enclenché, la boucle (de la bobine à émission) n'est plus alimentée et le disjoncteur GE reste enclenché.

2.1.4 Gestion de la résistance homopolaire

Le Poste De Couplage (PDC) est équipé d'une résistance homopolaire permettant la mise à la terre en HT de la centrale GE. Étant la seule résistance homopolaire du site, son interrupteur fusible de couplage demeure fermé et non piloté par la centrale GE.

La position de l'interrupteur fusible de couplage est remontée à l'armoire commune à des fins de visualisation. Le défaut homopolaire et les deux seuils de défaut PT100 de la résistance homopolaire sont également remontés dans l'armoire commune.

Un défaut de la résistance homopolaire n'arrête pas la centrale GE mais génère une alarme sur l'IHM de l'armoire commune.

2.1.5 Système de démarrage et d'arrêt

Le GE est équipé d'un système de double démarrage électrique. Le système est composé de :

- 2 démarreurs électriques.
- Les chargeurs de batteries sont situés dans l'armoire groupe.
- 4 batteries plomb 12VDC (2 batteries pour 1 jeu de démarreur).

Les batteries sont dimensionnées pour faire 6 tentatives de démarrage de 8 secondes chacune avec 8 secondes entre chaque tentative.

Le changement de démarreur est automatique au bout de 3 tentatives ratées. Le groupe se met en sécurité après 6 tentatives ratées.

La sélection du démarreur prioritaire se fait en façade de l'armoire groupe via le commutateur dédié.

Il est prévu pour chacun des deux jeux de batteries de démarrage un coupe-batterie bipolaire, équipé d'un contact auxiliaire, sa position est reportée vers l'API. Lorsque le coupe-batterie est ouvert, une alarme (coupe batterie ouvert) est activée et le démarreur associé n'est plus utilisé pour le démarrage du moteur.

La séquence de démarrage GE consiste en l'envoi d'un ordre de marche au contrôleur EMCP 4.2B par l'automate du coffret moteur. Les séquences de marche du GE sont gérées par le contrôleur EMCP 4.2B. L'armoire groupe gère la sélection des démarreurs et aiguille via un relais dans le coffret moteur suivant les ordres de l'EMCP 4.2B.

La séquence d'arrêt GE consiste en un retrait de l'ordre de marche au contrôleur EMCP 4.2B par l'automate du coffret moteur. Les séquences d'arrêt du GE sont gérées par le contrôleur EMCP 4.2B. La période de refroidissement est gérée par l'API, visualisable et paramétrables sur l'écran tactile de l'armoire groupe (le temps préconisé est de 3 minutes).

Commande en fréquence est réalisée par l'automate qui pilote la vitesse du moteur au travers d'un signal analogique PWM. Le retour de vitesse se fait via un pick-up magnétique situé dans le groupe, ramené dans l'armoire groupe.

2.1.6 Inhibition des sécurités

Ce mode inhibe toutes les sécurités entraînant l'arrêt d'un groupe **à l'exception** des sécurités suivantes :

- Survitesse (ANSI 12)
- Surcharge (ANSI 49)
- Court-circuit alternateur (ANSI 50P)
- Arrêt d'urgence (ANSI 1)

Les préalarmes regroupent trois alarmes disponibles qui sont :

- Basse pression d'huile
- Haute température d'eau de refroidissement
- Surcharge

Ce mode est activable par les commutateurs d'inhibition des sécurités situés en façade de chaque armoire groupe et en façade du coffret report.

2.1.7 Gestion Wattmétrique

2.1.7.1 Gestion Wattmétrique en fonctionnement

La centrale GE est équipée d'une gestion wattmétrique gérée par l'armoire commune. Lors d'un manque secteur, les 3 groupes démarrent en même temps. La gestion wattmétrique est mise en service après une temporisation visualisable et paramétrable sur l'écran tactile de l'armoire commune (temporisation préconisée : 15 minutes).

Les groupes réalimentent le site depuis 15 min (temporisation paramétrable sur l'écran tactile de l'armoire commune).

L'armoire commune mesure la puissance instantanée en soutirage de chaque alternateur groupe, cette puissance inclut la consommation des départs soutirage vers le TGBT Sécurité.

L'armoire commune décide d'arrêter un groupe sur **40%** de charge nominal de la centrale GE (paramétrable sur l'écran tactile de l'armoire commune). L'armoire commune décide de démarrer un groupe sur **80%** de charge nominal de la centrale GE (paramétrable sur l'écran tactile de l'armoire commune).

La sélection du groupe à arrêter est paramétrable sur l'écran tactile de l'armoire commune.

Le nombre de GE fonctionnant lors de la gestion wattmétrique peut être de 2 à 3 en fonctionnement normal.

Les seuils de puissance préconisées sont les suivants :

- Seuil de l'arrêt d'un GE : Puissance consommée site < **40%** puissance nominale centrale GE.
- Seuil de redémarrage d'un GE : Puissance consommée du site > **80%** puissance nominale centrale GE.

Puissance consommée site = Addition des puissances débitées en sortie d'alternateur de chaque GE.

Puissance nominale centrale GE = Multiplication de la puissance nominale d'un GE avec le nombre de GE en débit.

Le tableau suivant donne les actions de la gestion wattmétrique en fonction de la puissance consommée du site et de la puissance nominale de la centrale GE :

		Puissance nominale centrale GE	
Puissance consommée du site		4600kW (3 GE)	3200kW (2 GE)
	500kW	Arrêt d'un GE	Arrêt d'un GE
	1000kW	Arrêt d'un GE	Arrêt d'un GE
	1500kW	Arrêt d'un GE	Aucune action
	2000kW	Aucune action	Aucune action
	2500kW	Aucune action	Aucune action
	3000kW	Aucune action	Démarrage d'un GE
	4000kW	Aucune action	Démarrage d'un GE
	4500kW	Aucune action	Démarrage d'un GE
	5000kW	Aucune action	Démarrage d'un GE

Figure 12 : Tableau de fonctionnement de la gestion wattmétrique

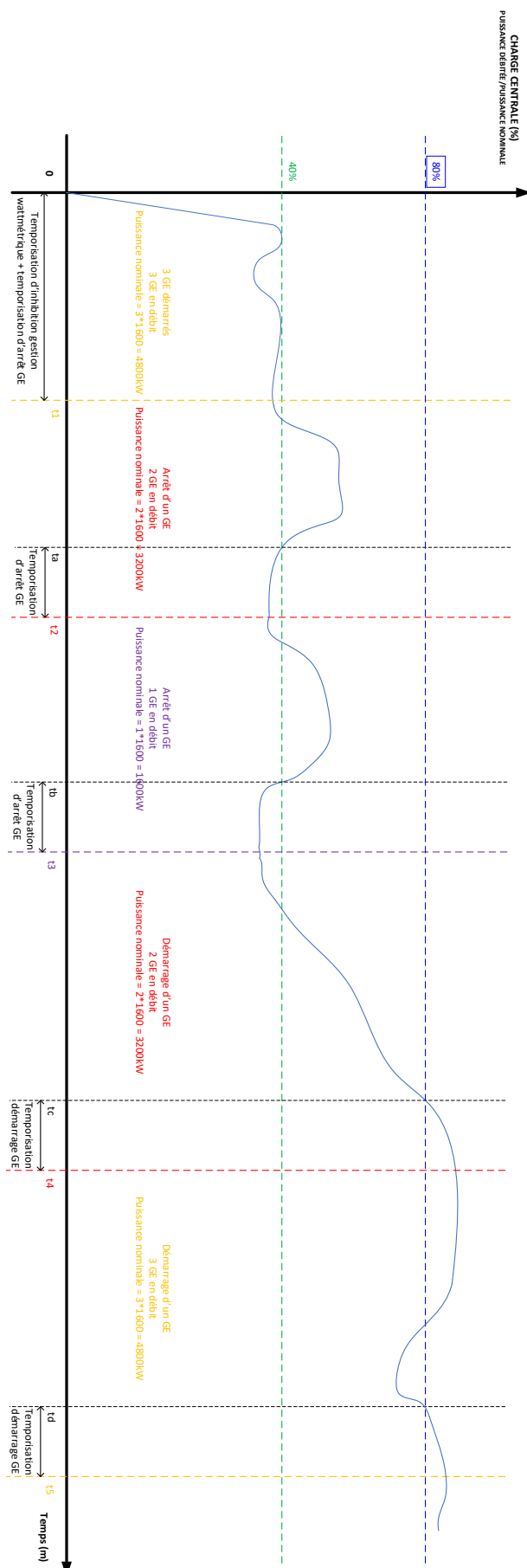


Figure 13 : Chronogramme de fonctionnement de la gestion wattmétrique

2.1.7.2 Gestion Wattmétrique Essais Mensuel (1 GE)

L'exploitant a la possibilité d'activer depuis l'écran tactile de l'armoire commune un mode spécial de la Gestion Wattmétrique qui lui permet de fonctionner sur minimum 1 GE. Ce mode n'est activable que si toutes les conditions suivantes sont réunies :

- La Gestion Wattmétrique est activée avec 2 GE en cours de fonctionnement
- Le taux de charge centrale est passé sous le seuil de 40% et depuis est resté en dessous de 50% de la charge centrale

Une fois activé, le mode essai mensuel de la gestion wattmétrique procédera à l'arrêt du GE non prioritaire et gardera en fonctionnement le groupe prioritaire jusqu'à la désactivation par l'exploitant depuis l'écran tactile de l'armoire commune, ou si l'un des scénarios suivants se produit :

- La Gestion Wattmétrique a été désactivé par l'exploitant
- Le mode essai mensuel a été désactivé par l'exploitant
- Le taux de charge de la centrale a dépassé le seuil de 80%

Dans le cas où une perte secteur sur l'un des TDS se produit, le passage sur 1 GE avec ce mode de fonctionnement ne sera pas effectué afin de ne pas créer de conflit avec la fonction de secours BT.

2.1.8 Gestion du délestage/relestage

En automatique, l'armoire commune de la centrale GE (API CGE) fournit les informations doublées (redondantes) nécessaires pour la gestion du délestage et du relestage à l'API BT du site :

- Autorisation de délestage totale : Délestage total des consommateurs du site lors d'une perte du secteur (réception de l'ordre de démarrage TGBT) (cette information n'est pas utilisée dans le processus de délestage/relestage car le délestage est réalisé automatiquement à la bascule de l'inverseur de source TGBT).
- Autorisation de délestage d'urgence : Délestage partiel du site lors d'une perte sur défaut d'un GE en fonctionnement si la centrale fonctionne sur 2 GE, ou lorsque la puissance consommée du site est supérieure à **110%** (paramétrable) de la puissance nominale de la centrale GE.
- Autorisation de délestage progressif : Délestage cran par cran du site toutes les 2 secondes lorsque la puissance consommée du site est comprise entre **100%** (paramétrable) et 110% (paramétrable) de la puissance nominale de la centrale GE.
- Autorisation de relestage progressif : Relestage cran par cran du site toutes les 2 secondes lorsque la puissance consommée du site est inférieure à **50%** (paramétrable) de la puissance nominale de la centrale GE.
- GE1 en débit : Le GE1 est couplé et alimente l'installation (cette information n'est pas utilisée dans le processus de délestage/relestage car l'information de GE en débit est directement déterminée par les automates des TGBT).
- GE2 en débit : Le GE2 est couplé et alimente l'installation (cette information n'est pas utilisée dans le processus de délestage/relestage car l'information de GE en débit est directement déterminée par les automates des TGBT).
- GE3 en débit : Le GE3 est couplé et alimente l'installation (cette information n'est pas utilisée dans le processus de délestage/relestage car l'information de GE en débit est directement déterminée par les automates des TGBT).
- Chien de garde API : L'automate source des informations de délestage/relestage est hors service.

Lorsque les automates de la centrale sont en défaut ou hors-service, l'information « Chien de garde API » est réceptionnée par l'API BT. Les automates des TGBT N°1, 2 et 3 gèrent alors de manière indépendante les opérations de délestage/relestage.

Les automates des TGBT N°1, 2 et 3 réalisent donc les opérations de délestage/relestage au travers de la présence tension arrivée TRS du/des TGBT(s) en défaut, ainsi que d'une unique information câblée du nombre de GE en débit, non issue des automates de la centrale GE :

$$\begin{cases} \text{Contact ouvert (0)} = 1 \text{ GE en débit} \\ \text{Contact fermé (1)} = 2 \text{ ou } 3 \text{ GE en débit} \end{cases}$$

Ce principe de fonctionnement en marche dégradée est identique à l'existant et correspond au mode dégradé de l'analyse fonctionnelle TGBT du lot électricité.

Note 1 : Les autres informations non nécessaires au délestage/relestage sont fournies par les liaisons de communication GTE.

Note 2 : L'information de 1 ou 2 ou 3 GE en débit en marche dégradée peut être prévue pour les TGBT4 et TGBT5 qui ne sont pas équipés de système de délestage/relestage. La logique câblée pour le TGBT4 et le TGBT5 n'est initialement pas réalisée dans l'armoire commune.

Note 3 : En fonctionnement sur 3 GE, la perte d'un GE sur sécurité n'entraîne pas l'émission de l'autorisation de délestage d'urgence.

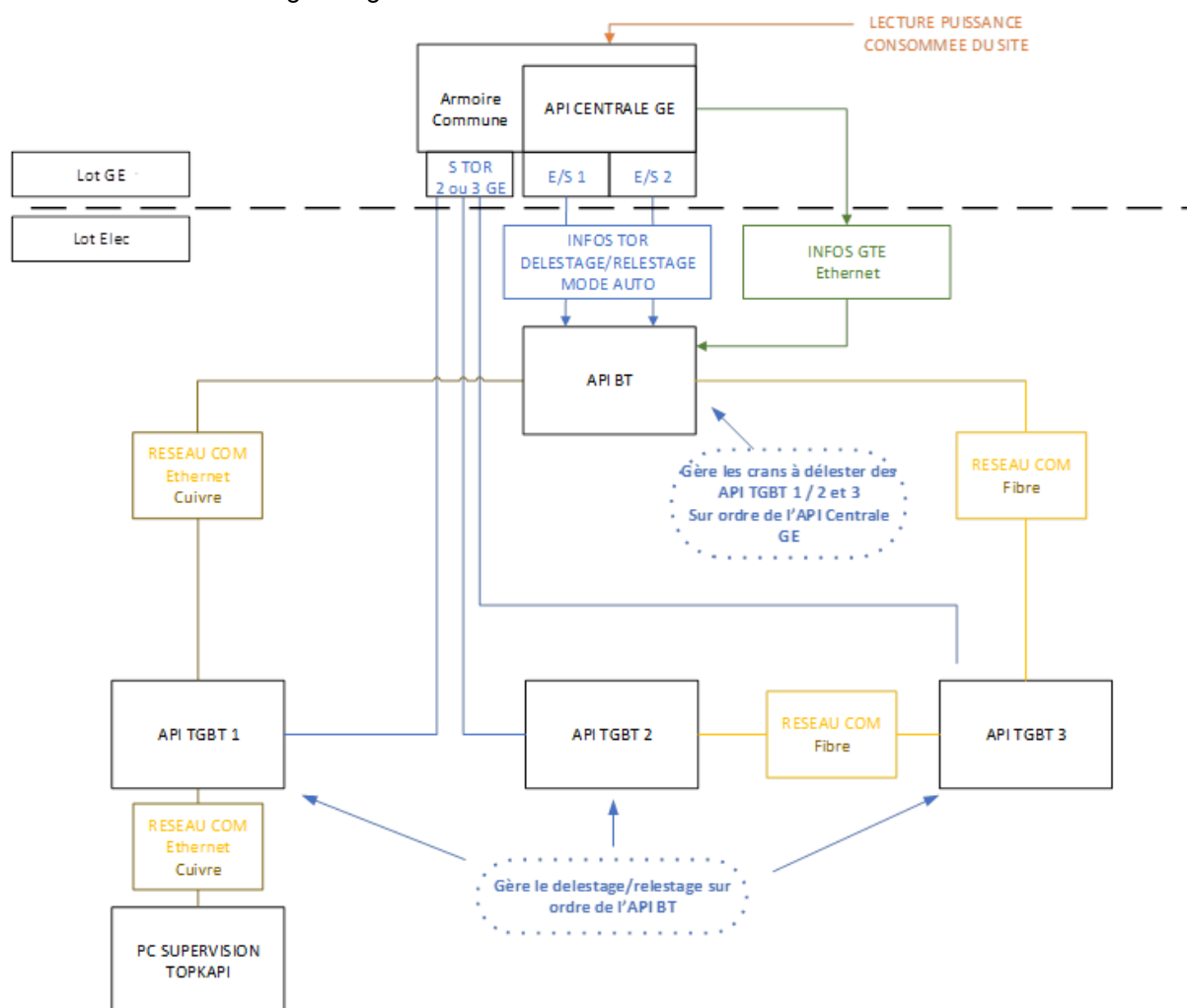


Figure 14 : Synoptiques des échanges délestage/relestage

1, 2 ou 3 GE en débit	Présence tension arrivée TRS	Résultat
1	Non	0 GE en débit
1	Oui	1 GE en débit
2 ou 3	Non	0 GE en débit
2 ou 3	Oui	2 ou 3 GE en débit

Figure 15 : Interprétation nombre de GE en débit en marche dégradée

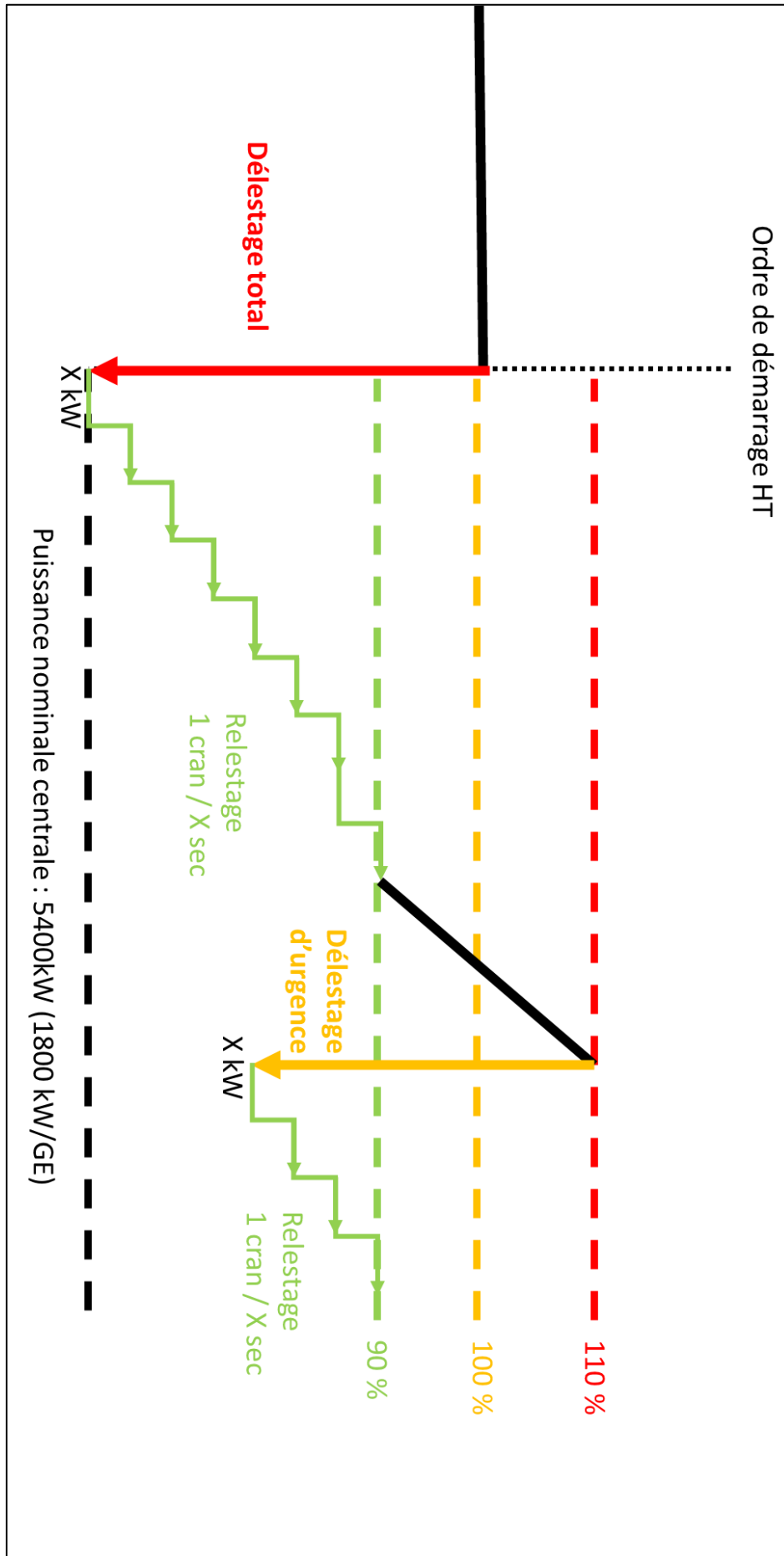


Figure 16 : Chronogramme du système de délestage/relestage

2.1.9 Coordination gestion wattmétrique et délestage/relestage

Les deux fonctions de gestion wattmétrique et de délestage/relestage ayant toutes les deux un impact sur la puissance débitée de la centrale GE, celles-ci peuvent se retrouver en conflit et entraîner un dysfonctionnement de la centrale GE. Il est donc important que les seuils de ces deux fonctions soient correctement renseignés.

S'il est nécessaire d'augmenter le taux de charge de la centrale GE (puissance débitée/puissance nominale), le relestage de la charge sur la centrale GE est toujours priorisée par rapport à l'arrêt d'un groupe électrogène.

S'il est nécessaire d'abaisser le taux de charge de la centrale GE (puissance débitée/puissance nominale), le démarrage d'un GE sur gestion wattmétrique est toujours priorisée par rapport au délestage de la charge.

Les actions de délestage total et d'urgence ne sont pas concernés par cette gestion dans la mesure où ce sont des actions réalisées lors de situation d'anomalies des conditions normales d'exploitation : Perte du secteur électrique ou perte d'un GE sur sécurité.

Voici les valeurs des seuils de la gestion wattmétrique et du délestage/relestage préconisés :

- Seuil de délestage progressif : 100%
- Seuil de démarrage d'un GE : 80%
- Seuil de relestage progressif : 50%
- Seuil d'arrêt d'un GE : 40%

2.2 Séquences de fonctionnement

2.2.1 Demande de secours depuis TGBT

En conditions normales d'exploitation, le secteur est présent, les différents commutateurs de pilotage de la centrale GE, des GE et des disjoncteurs de couplage sont positionnés sur AUTO. Si le commutateur de pilotage centrale GE de l'armoire commune n'est pas sur AUTO, une alarme apparaît sur l'écran de l'armoire commune : *Centrale indisponible en automatique*. Si un commutateur de pilotage GE des armoires groupes ou du contrôleur EMCP 4.2B n'est pas sur AUTO, une alarme apparaît sur l'écran de l'armoire groupe et armoire commune : *groupe indisponible en automatique*. Le tableau suivant détaille les états des éléments du PDC en conditions normales d'exploitation :

Désignation	État
Cellule de résistance homopolaire RH1 (101)	Enclenchée non en défaut
État résistance homopolaire RH1	Opérationnelle non en défaut
Cellule arrivée groupe électrogène GE1 (104)	Déclenchée non en défaut
État transformateur élévateur TR1	Opérationnel non en défaut
État groupe électrogène GE1	Opérationnel à l'arrêt non en défaut
Cellule arrivée groupe électrogène GE2 (103)	Déclenchée non en défaut
État transformateur élévateur TR2	Opérationnel non en défaut
État groupe électrogène GE2	Opérationnel à l'arrêt non en défaut
Cellule arrivée groupe électrogène GE3 (102)	Déclenchée non en défaut
État transformateur élévateur TR3	Opérationnel non en défaut
État groupe électrogène GE3	Opérationnel à l'arrêt non en défaut
Cellule de comptage (105)	Enclenchée non en défaut
Cellule départ TRS1 (106)	Enclenchée non en défaut
Cellule départ TRS2 (107)	Enclenchée non en défaut
Cellule départ TRS3 (108)	Enclenchée non en défaut
Cellule départ TRS4 (109)	Enclenchée non en défaut
Cellule départ TRS5 (110)	Enclenchée non en défaut

1. Détection d'un ou plusieurs manque tension secteur confirmé en provenance des platines UA des TGBT (temporisation de confirmation à 0s paramétrable).
2. Demande de délestage total du ou des TGBT envoyant l'ordre de marche à la centrale GE (information non utilisée par les automatismes du site, mais conservée).
3. Délestage total du ou des TGBT en manque secteur confirmé.
4. Démarrage des 3 GE en simultané avec l'excitation alternateur (synchro-couplage).
5. Enclenchement de la cellule du premier groupe prêt (102, 103 ou 104) sur le poste de couplage en hors tension.
6. Synchronisation des deux autres groupes puis fermeture de leurs disjoncteurs de couplage
7. Basculement des inverseurs de source automatique des TGBT sur leur position secours, la centrale GE réalimente en automatique les départs des TGBT en manque secteur.
8. Relestage des consommateurs des TGBT en manque secteur selon la puissance de la centrale GE.
9. Après 15 min (paramétrable), mise en service éventuelle de la gestion wattmétrique.

Note 1 : Si une nouvelle demande de secours TGBT est détectée lors d'un refroidissement des GE, un ordre de délestage total du ou des TGBT en défaut est envoyée au(x) TGBT en défaut (information non utilisée mais conservée). Les inverseurs de source automatique du ou des TGBT en manque tension secteur basculent sur leur position secours, ce qui entraîne le délestage total de la charge du/des TGBT en défaut la réalimentation de l'installation par la centrale GE.

Note 2 : Si une demande de secours TDS est envoyée lors d'un refroidissement des GE, le GE désigné comme prioritaire demeure en fonctionnement pour alimenter le(s) TDS en défaut. Les inverseurs de source automatique du ou des TDS en manque secteur basculent sur la position secours et le GE prioritaire (paramétrable) réalimente l'installation. Les deux autres GE non prioritaires poursuivent leur période de refroidissement.

2.2.2 Fin de demande de secours depuis TGBT

Le tableau suivant détaille les états des éléments du PDC en conditions secours d'exploitation :

Désignation	État
Cellule de résistance homopolaire RH1 (101)	Enclenchée non en défaut
État résistance homopolaire RH1	En fonctionnement non en défaut
Cellule arrivée groupe électrogène GE1 (104)	Enclenchée non en défaut
État transformateur élévateur TR1	En fonctionnement non en défaut
État groupe électrogène GE1	En fonctionnement non en défaut
Cellule arrivée groupe électrogène GE2 (103)	Enclenchée non en défaut
État transformateur élévateur TR2	En fonctionnement non en défaut
État groupe électrogène GE2	En fonctionnement non en défaut
Cellule arrivée groupe électrogène GE3 (102)	Enclenchée non en défaut
État transformateur élévateur TR3	En fonctionnement non en défaut
État groupe électrogène GE3	En fonctionnement non en défaut
Cellule de comptage (105)	Enclenchée non en défaut
Cellule départ TRS1 (106)	Enclenchée non en défaut
Cellule départ TRS2 (107)	Enclenchée non en défaut
Cellule départ TRS3 (108)	Enclenchée non en défaut
Cellule départ TRS4 (109)	Enclenchée non en défaut
Cellule départ TRS5 (110)	Enclenchée non en défaut

1. Retour secteur confirmé par les platines UA du ou des TGBT en défaut.
2. Basculement des inverseurs de source automatique du ou des TGBT sur leur position normale.
3. Perte de l'information de manque tension secteur confirmé (temporisation de confirmation paramétrable) après une temporisation de 60s des platine UA du ou des TGBT.
4. Période de refroidissement des GE (3 minutes paramétrable) avec leur disjoncteur de couplage GE enclenchés.
5. Déclenchement des disjoncteurs de couplage GE1, GE2 et GE3 et arrêt de ceux-ci (cellules 102, 103 et 104).

2.2.3 Demande de secours depuis TDS

Les conditions normales d'exploitation sont rappelées en préambule du chapitre 2.2.1.

Le tableau suivant détaille les états des éléments du PDC en conditions normales d'exploitation :

Désignation	État
Cellule de résistance homopolaire RH1 (101)	Enclenchée non en défaut
État résistance homopolaire RH1	Opérationnelle non en défaut
Cellule arrivée groupe électrogène GE1 (104)	Déclenchée non en défaut
État transformateur élévateur TR1	Opérationnel non en défaut
État groupe électrogène GE1	Opérationnel à l'arrêt non en défaut
Cellule arrivée groupe électrogène GE2 (103)	Déclenchée non en défaut
État transformateur élévateur TR2	Opérationnel non en défaut
État groupe électrogène GE2	Opérationnel à l'arrêt non en défaut
Cellule arrivée groupe électrogène GE3 (102)	Déclenchée non en défaut
État transformateur élévateur TR3	Opérationnel non en défaut
État groupe électrogène GE3	Opérationnel à l'arrêt non en défaut
Cellule de comptage (105)	Enclenchée non en défaut
Cellule départ TRS1 (106)	Enclenchée non en défaut
Cellule départ TRS2 (107)	Enclenchée non en défaut
Cellule départ TRS3 (108)	Enclenchée non en défaut
Cellule départ TRS4 (109)	Enclenchée non en défaut
Cellule départ TRS5 (110)	Enclenchée non en défaut

1. Réception d'un ou plusieurs demandes de secours TDS en provenance des inverseurs de source automatique des TDS (temporisation de confirmation perte secteur gérée dans les inverseurs de source).
2. Démarrage du GE prioritaire (paramétrable) avec excitation alternateur en moins de 10 secondes.
3. Bien que le TDS est alimenté en soutirage alternateur du GE, le disjoncteur de couplage du GE prioritaire (cellules 102, 103 ou 104) est enclenché automatiquement afin d'assurer la mise à la terre de la partie HT du transformateur TR du GE prioritaire.
4. Basculement des inverseurs de source automatique des TDS sur leur position secours, la centrale GE réalimente en automatique les départs des TDS en manque secteur.

Note 1 : Si une demande de secours TGBT est détectée lors d'une demande de secours TDS, le GE actuellement en secours BT demeure en fonctionnement. Un ordre de délestage total du ou des TGBT en manque tension secteur est envoyé aux TGBT (non utilisé mais conservé). Les deux autres GE démarrent et réalisent un synchro-couplage sur le GE en fonctionnement. Les inverseurs de source automatique du ou des TGBT en manque tension secteur basculent sur leur position secours, ce qui entraîne le délestage total de la charge du/des TGBT en défaut la réalimentation de l'installation par la centrale GE. Ce procédé permet à la centrale GE de secourir le ou les TGBT en manque tension secteur sans impacter le secours BT initial.

Note 2 : Si une demande de secours TDS est envoyée lors d'un refroidissement des GE, le GE désigné comme prioritaire demeure en fonctionnement pour alimenter le(s) TDS en défaut. Les inverseurs de source automatique du ou des TDS en manque secteur basculent sur la position secours et le GE prioritaire (paramétrable) réalimente l'installation. Les deux autres GE non prioritaires poursuivent leur période de refroidissement.



2.2.4 Fin de demande de secours depuis TDS

Le tableau suivant détaille les états des éléments du PDC en conditions de secours TDS par le GE1 prioritaire :

Désignation	État
Cellule de résistance homopolaire RH1 (101)	Enclenchée non en défaut
État résistance homopolaire RH1	En fonctionnement non en défaut
Cellule arrivée groupe électrogène GE1 (104)	Enclenchée non en défaut
État transformateur élévateur TR1	En fonctionnement non en défaut
État groupe électrogène GE1	En fonctionnement non en défaut
Cellule arrivée groupe électrogène GE2 (103)	Déclenchée non en défaut
État transformateur élévateur TR2	Opérationnel non en défaut
État groupe électrogène GE2	Opérationnel à l'arrêt non en défaut
Cellule arrivée groupe électrogène GE3 (102)	Déclenchée non en défaut
État transformateur élévateur TR3	Opérationnel non en défaut
État groupe électrogène GE3	Opérationnel à l'arrêt non en défaut
Cellule de comptage (105)	Enclenchée non en défaut
Cellule départ TRS1 (106)	Enclenchée non en défaut
Cellule départ TRS2 (107)	Enclenchée non en défaut
Cellule départ TRS3 (108)	Enclenchée non en défaut
Cellule départ TRS4 (109)	Enclenchée non en défaut
Cellule départ TRS5 (110)	Enclenchée non en défaut

1. Perte de l'ordre de démarrage en provenance du ou des TDS (temporisation de confirmation retour secteur gérée dans les inverseurs de source).
2. Basculement des inverseurs de source automatique du ou des TDS sur leur position normale.
3. Période de refroidissement du GE prioritaire (3 minutes paramétrable) avec son disjoncteur de couplage GE enclenché.
4. Déclenchement du disjoncteur de couplage du GE prioritaire arrêt de celui-ci (cellules 102, 103 ou 104).



ANALYSE FONCTIONNELLE PARTICULIÈRE



2.2.5 Demande d'essai à vide centrale GE (tous les GE)

Les conditions normales d'exploitation sont rappelées en préambule du chapitre 2.2.1.

Le tableau suivant détaille les états des éléments du PDC en conditions normales d'exploitation :

Désignation	État
Cellule de résistance homopolaire RH1 (101)	Enclenchée non en défaut
État résistance homopolaire RH1	Opérationnelle non en défaut
Cellule arrivée groupe électrogène GE1 (104)	Déclenchée non en défaut
État transformateur élévateur TR1	Opérationnel non en défaut
État groupe électrogène GE1	Opérationnel à l'arrêt non en défaut
Cellule arrivée groupe électrogène GE2 (103)	Déclenchée non en défaut
État transformateur élévateur TR2	Opérationnel non en défaut
État groupe électrogène GE2	Opérationnel à l'arrêt non en défaut
Cellule arrivée groupe électrogène GE3 (102)	Déclenchée non en défaut
État transformateur élévateur TR3	Opérationnel non en défaut
État groupe électrogène GE3	Opérationnel à l'arrêt non en défaut
Cellule de comptage (105)	Enclenchée non en défaut
Cellule départ TRS1 (106)	Enclenchée non en défaut
Cellule départ TRS2 (107)	Enclenchée non en défaut
Cellule départ TRS3 (108)	Enclenchée non en défaut
Cellule départ TRS4 (109)	Enclenchée non en défaut
Cellule départ TRS5 (110)	Enclenchée non en défaut

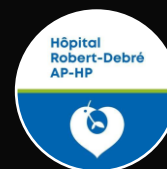
1. L'exploitant place le commutateur **PILOTAGE CENTRALE GE (tous les GE)** de l'armoire commune sur la position : ESSAI À VIDE.
2. Démarrage des 3 GE en simultané avec l'excitation alternateur (Synchro-couplage).
3. Enclenchement de la cellule du premier groupe prêt (cellules 102 ou 103 ou 104).
4. Synchronisation des deux autres groupes et fermeture de leur cellules (cellules 102 ou 103 ou 104).
5. La centrale GE ne réalimente pas les départs des TGBT car les inverseurs de source automatiques demeurent sur leur position normale.

Note 1 : Si une demande de secours TGBT est détectée lors d'une demande d'essai à vide de la centrale GE, un ordre de délestage total du ou des TGBT en défaut est envoyée aux TGBT (non utilisé mais conservé). Les inverseurs de source automatique du ou des TGBT en manque tension secteur basculent sur leur position secours, ce qui entraîne le délestage total de la charge du/des TGBT en défaut la réalimentation de l'installation par la centrale GE. Sur retour secteur, les TGBT basculent sur leur position normale TRN et la centrale GE reste en fonctionnement tant que le commutateur **PILOTAGE CENTRALE GE (tous les GE)** de l'armoire commune est sur la position : ESSAI À VIDE.

Note 2 : Si une demande de secours TDS est détectée lors d'une demande d'essai à vide de la centrale GE, le GE prioritaire (paramétrable) ne s'arrête pas lors de la fin de demande d'essai à vide afin de garantir le secours du ou des TDS en défaut. Si la demande de secours TDS est retirée, la centrale GE reste en fonctionnement tant que le commutateur **PILOTAGE CENTRALE GE (tous les GE)** de l'armoire commune est sur la position : ESSAI À VIDE.



ANALYSE FONCTIONNELLE PARTICULIÈRE



2.2.6 Fin de demande d'essai à vide centrale GE (tous les GE)

Le tableau suivant détaille les états des éléments du PDC en conditions de demande d'essai à vide :

Désignation	État
Cellule de résistance homopolaire RH1 (101)	Enclenchée non en défaut
État résistance homopolaire RH1	En fonctionnement non en défaut
Cellule arrivée groupe électrogène GE1 (104)	Enclenchée non en défaut
État transformateur élévateur TR1	En fonctionnement non en défaut
État groupe électrogène GE1	En fonctionnement non en défaut
Cellule arrivée groupe électrogène GE2 (103)	Déclenchée non en défaut
État transformateur élévateur TR2	En fonctionnement non en défaut
État groupe électrogène GE2	En fonctionnement non en défaut
Cellule arrivée groupe électrogène GE3 (102)	Déclenchée non en défaut
État transformateur élévateur TR3	En fonctionnement non en défaut
État groupe électrogène GE3	En fonctionnement non en défaut
Cellule de comptage (105)	Enclenchée non en défaut
Cellule départ TRS1 (106)	Enclenchée non en défaut
Cellule départ TRS2 (107)	Enclenchée non en défaut
Cellule départ TRS3 (108)	Enclenchée non en défaut
Cellule départ TRS4 (109)	Enclenchée non en défaut
Cellule départ TRS5 (110)	Enclenchée non en défaut

1. L'exploitant place le commutateur **PILOTAGE CENTRALE GE (tous les GE)** de l'armoire commune sur la position : AUTO.
2. Période de refroidissement du GE prioritaire (3 minutes paramétrable) avec son disjoncteur de couplage GE enclenché.
3. Déclenchement du disjoncteur de couplage GE1, GE2 ou GE3 et arrêt de celui-ci (cellules 102, 103 ou 104).

2.2.7 Demande d'essai à vide unitaire GE

Les conditions normales d'exploitation sont rappelées en préambule du chapitre 2.2.1.

Le tableau suivant détaille les états des éléments du PDC en conditions normales d'exploitation :

Désignation	État
Cellule de résistance homopolaire RH1 (101)	Enclenchée non en défaut
État résistance homopolaire RH1	Opérationnelle non en défaut
Cellule arrivée groupe électrogène GE1 (104)	Déclenchée non en défaut
État transformateur élévateur TR1	Opérationnel non en défaut
État groupe électrogène GE1	Opérationnel à l'arrêt non en défaut
Cellule arrivée groupe électrogène GE2 (103)	Déclenchée non en défaut
État transformateur élévateur TR2	Opérationnel non en défaut
État groupe électrogène GE2	Opérationnel à l'arrêt non en défaut
Cellule arrivée groupe électrogène GE3 (102)	Déclenchée non en défaut
État transformateur élévateur TR3	Opérationnel non en défaut
État groupe électrogène GE3	Opérationnel à l'arrêt non en défaut
Cellule de comptage (105)	Enclenchée non en défaut
Cellule départ TRS1 (106)	Enclenchée non en défaut
Cellule départ TRS2 (107)	Enclenchée non en défaut
Cellule départ TRS3 (108)	Enclenchée non en défaut
Cellule départ TRS4 (109)	Enclenchée non en défaut
Cellule départ TRS5 (110)	Enclenchée non en défaut

1. L'exploitant place le commutateur **PILOTAGE GEX** de l'armoire groupe GEX sur la position : MANUEL et appui sur le bouton vert « 1 » afin de démarrer le GE associé.
2. Démarrage du GE avec excitation alternateur à 400VCA 50Hz.
3. Le voyant jaune du double-bouton poussoir **PILOTAGE GEX** de l'armoire groupe GEX s'allume afin de signaler la présence tension du GE associé.
4. L'exploitant place le commutateur **PILOTAGE DISJONCTEUR GEX** de l'armoire groupe GEX sur la position : MANUEL et appui sur le bouton vert « 1 » afin d'enclencher le disjoncteur de couplage GE sur le PDC hors tension.
5. Le voyant du double-bouton poussoir **PILOTAGE GEX** de l'armoire groupe GEX du GE couplé s'allume en vert afin de signaler la position enclenchée du disjoncteur GE.

Note 1 : Si une demande de secours TGBT est détectée lors d'une demande d'essai à vide unitaire GE, un ordre de délestage total du ou des TGBT en défaut est envoyé aux TGBT. Les deux autres GE démarrent et se synchro-couplent automatiquement à celui en fonctionnement en essai à vide. Les inverseurs de source automatique du ou des TGBT en manque secteur basculent sur leur position secours et la centrale GE réalimente l'installation. Sur retour secteur, les TGBT basculent sur leur position normale TRN et le GE en initialement en essai unitaire reste en fonctionnement tant que le commutateur **PILOTAGE GEX** de l'armoire groupe GEX est sur la position : MANUEL.

Note 2 : Si une demande de secours TDS est détectée lors d'une demande d'essai à vide unitaire GE, le GE initialement en essai à vide devient le GE prioritaire (paramétrable) afin de réalimenter plus rapidement le(s) TDS en défaut. Le GE initialement en essai à vide ne s'arrête pas lors de la fin de demande d'essai à vide unitaire afin de garantir le secours du ou des TDS en défaut. Si la demande de secours TDS est retirée, le GE initialement en essai à vide reste en fonctionnement tant que le commutateur **PILOTAGE GEX** de l'armoire groupe GEX est sur la position : MANUEL.



ANALYSE FONCTIONNELLE PARTICULIÈRE



2.2.8 Début de la séquence de marche dégradée (contournement automate)

Les conditions normales d'exploitation sont rappelées en préambule du chapitre 2.2.1.

Le tableau suivant détaille les états des éléments du PDC en conditions normales d'exploitation :

Désignation	État
Cellule de résistance homopolaire RH1 (101)	Enclenchée non en défaut
État résistance homopolaire RH1	Opérationnelle non en défaut
Cellule arrivée groupe électrogène GE1 (104)	Déclenchée non en défaut
État transformateur élévateur TR1	Opérationnel non en défaut
État groupe électrogène GE1	Opérationnel à l'arrêt non en défaut
Cellule arrivée groupe électrogène GE2 (103)	Déclenchée non en défaut
État transformateur élévateur TR2	Opérationnel non en défaut
État groupe électrogène GE2	Opérationnel à l'arrêt non en défaut
Cellule arrivée groupe électrogène GE3 (102)	Déclenchée non en défaut
État transformateur élévateur TR3	Opérationnel non en défaut
État groupe électrogène GE3	Opérationnel à l'arrêt non en défaut
Cellule de comptage (105)	Enclenchée non en défaut
Cellule départ TRS1 (106)	Enclenchée non en défaut
Cellule départ TRS2 (107)	Enclenchée non en défaut
Cellule départ TRS3 (108)	Enclenchée non en défaut
Cellule départ TRS4 (109)	Enclenchée non en défaut
Cellule départ TRS5 (110)	Enclenchée non en défaut

1. Le voyant rouge **DEFAULT AUTOMATE** de l'armoire commune s'allume et le site a besoin d'être réalimenté en secours.
2. L'exploitant place le commutateur **CONTOURNEMENT AUTOMATE (MARCHE DÉGRADÉE)** à l'intérieur de l'armoire commune sur la position : OUI.

Les automates et écrans tactiles de la centrale sont mis hors tension et le voyant jaune de l'armoire commune **MARCHE DÉGRADÉE ACTIVE (CONTOURNEMENT AUTOMATE)** s'allume.

Perte de l'information « Chien de garde API CGE » à l'API BT.

3. L'exploitant place sur chaque armoire groupe le commutateur **PILOTAGE GEX** sur la position : **MANUEL** et faire un appui impulsif sur le bouton vert « I » de **MARCHE/ARRET GE** afin de démarrer les 3 GE.

Le voyant du double-bouton poussoir **MARCHE/ARRET GE** s'allume en blanc afin de signaler le bon démarrage des groupes électrogènes.

4. Les voyants **PRÉSENCE TENSION GEX** s'allument en vert sur les platines de chaque armoire groupe.
5. L'exploitant place sur chaque armoire groupe le commutateur **PILOTAGE DISJONCTEUR GEX** sur la position : **MANUEL** et reste appuyer 2 secondes sur le bouton vert « I » **ENCLenchement/DECLenchement GE** afin d'enclencher le **DISJONCTEUR GEX** d'un des 3 GE immédiatement.

Le voyant du double-bouton poussoir **ENCLenchement/DECLenchement GE** s'allume en blanc afin de signaler la position fermée du disjoncteur GE.

6. Le voyant **PRÉSENCE TENSION CENTRALE** s'allume en vert sur la platine de l'armoire commune afin de signaler la présence tension sur le Poste De Couplage.
7. L'exploitant ajuste sur l'armoire groupe la vitesse d'un des autres **GEX** jusqu'à atteindre **MIDI (0°)** sur la platine de synchronisation (C2S) et reste appuyer 2 secondes sur le bouton vert « 1 » **ENCLenchement/DECLenchement GE** afin d'enclencher le disjoncteur de couplage GE dont il a réglé la vitesse.

Le voyant du double-bouton poussoir **ENCLenchement/DECLenchement GE** s'allume en blanc afin de signaler le bon enclenchement du disjoncteur groupe.

L'exploitant remet le potentiomètre à sa valeur initiale **500**

8. L'exploitant ajuste sur l'armoire groupe la vitesse du dernier **GEX** jusqu'à atteindre **MIDI (0°)** sur la **platine de synchronisation (C2S)** et reste **appuyer 2 secondes** sur le bouton vert « 1 » **ENCLenchement/DECLenchement GE** afin d'enclencher le disjoncteur de couplage GE dont il a réglé la vitesse.

Le voyant du double-bouton poussoir **ENCLenchement/DECLenchement GE** s'allume en blanc afin de signaler le bon enclenchement du disjoncteur groupe.

L'exploitant remet le potentiomètre à sa valeur initiale **500**.

9. La centrale GE réalimente les départs des TGBT en manque secteur.

2.2.9 Fin de la séquence de marche dégradée (contournement automate)

Le tableau suivant détaille les états des éléments du PDC en conditions secours d'exploitation par contournement automate :

Désignation	État
Cellule de résistance homopolaire RH1 (101)	Enclenchée non en défaut
État résistance homopolaire RH1	En fonctionnement non en défaut
Cellule arrivée groupe électrogène GE1 (104)	Enclenchée non en défaut
État transformateur élévateur TR1	En fonctionnement non en défaut
État groupe électrogène GE1	En fonctionnement non en défaut
Cellule arrivée groupe électrogène GE2 (103)	Enclenchée non en défaut
État transformateur élévateur TR2	En fonctionnement non en défaut
État groupe électrogène GE2	En fonctionnement non en défaut
Cellule arrivée groupe électrogène GE3 (102)	Enclenchée non en défaut
État transformateur élévateur TR3	En fonctionnement non en défaut
État groupe électrogène GE3	En fonctionnement non en défaut
Cellule de comptage (105)	Enclenchée non en défaut
Cellule départ TRS1 (106)	Enclenchée non en défaut
Cellule départ TRS2 (107)	Enclenchée non en défaut
Cellule départ TRS3 (108)	Enclenchée non en défaut
Cellule départ TRS4 (109)	Enclenchée non en défaut
Cellule départ TRS5 (110)	Enclenchée non en défaut

1. Le voyant rouge **DEFAUT AUTOMATE** de l'armoire commune s'éteint ou le site n'a plus besoin d'être réalimenté en secours.
2. L'exploitant respecte un temps de refroidissement des GE avec leur disjoncteur de couplage fermé.
3. L'exploitant reste appuyer **2 secondes** sur le bouton rouge « 0 » **ENCLenchement/DECLenchement GE** de chaque armoire groupe afin de déclencher le disjoncteur de couplage GE (102, 103 et 104).

Le voyant du double-bouton poussoir **ENCLenchement/DECLenchement GE** s'éteint afin de signaler le bon déclenchement du disjoncteur groupe (102, 103 et 104).

Les voyants **DISJONCTEUR HT GROUPE GEX ENCLenché** s'éteignent sur les platines de chaque armoire groupe afin de signaler la position ouverte des disjoncteurs.

Le voyant **PRÉSENCE TENSION CENTRALE** s'éteint sur la platine de l'armoire commune afin de signaler l'absence tension sur le Poste De Couplage.

4. L'exploitant appui sur le bouton rouge « 0 » de **MARCHE/ARRET GE** de chaque armoire groupe afin d'arrêter le GE.

Les voyants des doubles-bouton poussoir **MARCHE/ARRET GE** s'éteignent afin de signaler le bon arrêt des GE.

Les voyants **PRÉSENCE TENSION GEX** s'éteignent sur les platines de chaque armoire groupe.

5. L'exploitant place le commutateur **CONTOURNEMENT AUTOMATE** à l'intérieur de l'armoire commune sur la position : **NON**.

Les automates et écrans tactiles de la centrale sont mis sous tension et le voyant jaune **CONTOURNEMENT AUTOMATE** s'éteint après redémarrage des automates au bout d'environ **3minutes**.

6. L'exploitant vérifie l'absence du **DEFAUT AUTOMATE**
7. L'exploitant place sur chaque armoire groupe le commutateur **PILOTAGE GEX** sur la position : **AUTO**.
8. L'exploitant place sur chaque armoire groupe le commutateur **PILOTAGE DISJONCTEUR GEX** sur la position : **AUTO**.
9. L'exploitant appui sur le bouton **EFFACEMENT DEFAUTS** sur l'armoire commune.
10. L'exploitant vérifie l'absence de **DEFAUTS** sur tous les platines et sur l'écran de l'IHM

2.3 Gestion des défauts

2.3.1 Défaut d'un GE

En cas d'un défaut sur un GE, son disjoncteur de couplage GE associé est déclenché et le GE arrêté sans période de refroidissement afin d'éviter la propagation du défaut. L'opérateur doit résoudre le défaut sur son installation afin de permettre à la centrale de fonctionner en automatique.

Si lors d'un secours ou d'un essai à vide, un ou plusieurs des trois GE est indisponible, la centrale démarre normalement sur les GE restant avec délestage total de l'installation, puis une fois en débit, relestage jusqu'à 85% de sa puissance (paramétrable). Si la centrale est en fonctionnement sur trois GE et qu'un d'eux s'arrête, une autorisation de délestage d'urgence est envoyée aux automates de la GTE et la centrale continue de fonctionner sur le(s) GE restant.

Si le GE ne possède plus de défauts, le passage en AUTO (en cas de manque secteur) provoquera le démarrage du GE (excité) puis le synchrocouplage de ce GE sur les autres.

2.3.2 Défaut de la cellule de couplage GE

- **Non déclenchement** : Le non déclenchement du disjoncteur de couplage GE correspond au cas où l'automatisme émet une demande de déclenchement du disjoncteur (activation de la chaîne de déclenchement du disjoncteur) sans déclenchement de celui-ci dans un délai donné (3s). Dans ce cas de figure, le GE demeure en fonctionnement et l'alarme apparaît sur l'écran tactile : *Non déclenchement disjoncteur groupe X*.
- **Non enclenchement** : Le non enclenchement du disjoncteur de couplage GE correspond au cas où l'automatisme émet une demande d'enclenchement du disjoncteur (activation de la chaîne d'enclenchement du disjoncteur) sans enclenchement de celui-ci dans un délai donné (3s). Dans ce cas de figure, le disjoncteur de couplage GE est déclenché et le GE associé est arrêté et mis en sécurité, la sécurité apparaît sur l'écran tactile : *Non enclenchement disjoncteur groupe X*.
- **Discordance de position** : La discordance de position du disjoncteur de couplage GE correspond au cas où l'automatisme reçoit simultanément la position déclenchée et la position enclenchée du disjoncteur de couplage GE, ou aucune de ces deux informations. Dans ce cas de figure, le disjoncteur de couplage GE est déclenché et le GE associé est arrêté et mis en sécurité, la sécurité apparaît sur l'écran tactile : *PB Position disjoncteur groupe X*.
- **Déclenchement externe** : Le déclenchement externe (ou intempestif) du disjoncteur de couplage GE correspond au fait que l'automatisme reçoit sa position déclenchée alors que la demande de déclenchement n'a pas été émise. Dans ce cas de figure, l'automate essaye de refermer le disjoncteur déclenché, si cela échoue, le disjoncteur de couplage GE est déclenché et le GE associé est arrêté et mis en sécurité, la sécurité apparaît sur l'écran tactile : *Décl. externe disjoncteur groupe X*.
- **Enclenchement externe** : L'enclenchement externe (ou intempestif) du disjoncteur de couplage GE correspond au fait que l'automatisme reçoit sa position enclenchée alors que la demande d'enclenchement n'a pas été émise. Dans ce cas de figure, le disjoncteur de couplage GE est déclenché et le GE associé est arrêté et mis en sécurité, la sécurité apparaît sur l'écran tactile : *Encl. externe disjoncteur groupe X*.
- **Défaut de découplage** : Le problème de découplage du GE correspond au cas où l'automatisme émet une demande de délestage du groupe sans atteindre le niveau de puissance (paramétrable) pour déclencher son disjoncteur de couplage GE associé dans un délai donné (paramétrable). Dans ce cas de figure, le disjoncteur de couplage GE est déclenché et le GE associé est arrêté et mis en sécurité, la sécurité apparaît sur l'écran tactile : *PB Décharge disjoncteur groupe X*.
- **Défaut de couplage** : Le défaut de couplage du GE correspond au cas où l'automatisme émet une demande de synchronisation du GE sur le PDC sans ordre de fermeture du disjoncteur de couplage GE dans un délai donné (paramétrable). Dans ce cas de figure, le disjoncteur de couplage GE est déclenché et le GE associé est arrêté et mis en sécurité, la sécurité apparaît sur l'écran tactile : *PB sync. disjoncteur groupe X*.