CONCEPTION-RÉALISATION POUR LA CONSTRUCTION D'UNE NOUVELLE CENTRALE DE SECOURS ELECTRIQUE COUPLEE A LA CENTRALE EXISTANTE ET LA REALISATION DES MODIFICATIONS DES RESEAUX HT ET DE CHAUFFAGE SUR LE SITE 1

Phase EXE indice 1 MARS 2022

13_DALKIA_PE_TTB_TTZ_01.1_3

ETUDE DE SELECTIVITE

CONCEPTION-REALISATION POUR LA CONSTRUCTION D'UNE NOUVELLE CENTRALE DE SECOURS ELECTRIQUE COUPEE A LA CENTRALE EXISTANTE ET LA REALISATION DES MODIFICATIONS DES RESEAUX HT ET DE CHAUFFAGE SUR LE SITE 1

CSE	13	DALKIA	PE	TTB	TTZ	01.1	IND 3	ETUDE DE SELECTIVITE

CHU LAPEYRONIE

Etudes électriques

- Calcul des courants de court-circuit
- Etude de sélectivité

Langue: FR

Document Reference: TR 48.7917

Version	Date	Écrit par	Revu par	Approuvé par
1	15/04/2020	Ph. Bayle	S. Mourer	D. Blachot
2	19/05/2020	Ph. Bayle	S. Mourer	D. Blachot
3	27/06/2020	Ph. Bayle	S. Mourer	D. Blachot
4	10/03/2022	Ph. Bayle	S. Mourer	D. Blachot

Life Is On | Schneider Electric

Evolution des indices

Indice 1 du 15/04/2020 :

Edition originale

Indice 2 du 19/05/2020 :

Adjonction variante 2 ICC max calculés par ENEDIS suivant le mail communiqué par DALKIA le 14/05/2020 pour prise en compte et vérification de la tenue thermique des équipements HTA

Indice 3 du 27/06/2020 :

Corrections diverses demandées par DALKIA

Indice 4 du 10/03/2022 :

Maj suite a mise en service C13100 La Colombière (passage des TC en 600/1A) et reprise tableaux longueurs de câbles et MAJ synoptique sans FAS

Liste des sigles utilisés

ENEDIS : Energie Distribution

HTA : Haute Tension de niveau A (1 kV < tension < 50 kV)

BT : Basse Tension (50 V < tension < 1 kV)

Ib : Intensité de base des transformateurs HTA/BT

Icc bi : Intensité de court circuit biphasée

Icc tri : Intensité de court circuit triphasée

kVA : kilo Volt Ampère

PDL : Point De Livraison

TP : Transformateur de potentiel

GTC : Gestion Technique Centralisée

ILD : Indicateur Lumineux de Défaut

DC : Diviseur Capacitif

VAT : Vérificateur d'Absence de Tension

SEPAM : relais de protection de marque Schneider Electric

NFC13100 : Norme Française C 13100 – norme qui traite des postes intérieurs d'un bâtiment et alimentés par un réseau de distribution publique HTA

NFC13200 : Norme Française C 13200 – norme qui traite des postes intérieurs d'un bâtiment et en aval de la protection générale C13100

DU/U : Delta U / U - Chute de tension relative

3I0 : valeur du courant capacitif

SOMMAIRE

1. Objet du document 8
2. Limites de l'étude 8
3. Documents de base 9
4. Description du réseau 9
5. Hypothèses d'étude 10
5.1 Caractéristiques du réseau Amont (réseau ENEDIS) 10
5.1.1 Puissances de court-circuit au point de livraison 10
5.1.2 Schéma de liaison à la terre 10
5.2 Caractéristiques des transformateurs de puissance 11
5.3 Caractéristiques liaisons câbles 13
5.4 Caractéristiques des tableaux et transformateurs de courant 15
5.1 Caractéristiques des générateurs 22
5.2 Logiciels utilisés 26
6. Schéma de principe du réseau électrique pris en compte pour l'étude de sélectivité 27
7. Schéma de modélisation sur le logiciel Séléna 28
8. Calcul des courants 29
8.1 Calcul des courants de court-circuit 29
8.1.1 Courants de court-circuit mini sur ENEDIS seul, Alimentation par PDL Lapeyronie 30
8.1.2 Courants de court-circuit mini sur GE seul, Alimentation par 3 GE 31
8.1.3 Courants de court-circuit maxi couplage permanent ENEDIS + 8GE 33
8.1.4 Conclusions 37
8.2 Calcul des courants d'enclenchement sur ENEDIS 38
8.2.1 Déroulement de la simulation 38
8.2.2 Courants d'enclenchement vus par la protection générale C13100 38
8.2.3 Courants d'enclenchement vus par les protections départ de boucle 41
8.2.4 Courants d'enclenchement vus par les protections départ de boucle Colombière : 44
8.2.5 Saturation des TC sur faux courant homopolaire : 46
8.3 Fonctionnement sur GE 46
8.4 Calcul des courants capacitifs 47
8.4.1 Principe 47
8.4.2 Liste des câbles 20kV : 48
8.4.3 Vérification du dimensionnement du générateur homopolaire 50
9. Limite thermique des équipements HTA 51
9.1 Calcul des courants thermiques 51
9.1.1 Variante 1 51
9.1.2 Variante 2 51
9.2 Cellules et appareils de coupure. 52
9.3 Transformateurs de courant des postes principaux 20Kv 52
9.4 Limite thermique des câbles 53
9.4.1 Variante 1 53
9.4.2 Variante é 53
10. Plan de protection principe de sélectivité adopté 54
10.1 Les divers systèmes prévus pour le fonctionnement global du plan de protection sont : 55
10.1.1 L'inhibition des déclenchements des protections (en vert sur le schéma) : 55
10.1.2 Le basculement de seuil (en violet sur le schéma) : 55
10.1.3 Remarque sur le mode « panaché » : 55
10.1.4 La sélectivité logique (en jaune sur le schéma) : 55
10.1.5 Fonction sectionaliseur (en rouge sur le schéma) : 56
10.1.6 Reconfiguration des boucles JB1 et JB2 (en bleu sur le schéma) : 56
10.1.7 Remarque centrale de Cogénération : 56
11. Plan de protection Phase-Phase 57
11.1 Plan de protection Phase-Phase alimentation par ENEDIS 57

11.1.1 Les réglages des protections générales C13100 seront : 57
11.1.2 Les réglages des protections départs disjoncteurs de boucle aux deux PDL seront : 57
11.1.3 Les réglages des protections arrivées GE aux deux PDL seront : 57
11.1.4 Protection départ transformateur chaudière au PDL Lapeyronie : 57
11.1.5 Protection départ transformateur auxiliaire au PDL Lapeyronie et dans les postes JB1 et JB2 Colombière : 57
11.1.6 Protections départs de boucle des poste JB1 et JB2 Colombière : 57
11.1.7 Protections couplage centrale GE Colombière vers centrale GE Lapeyronie 58
11.1.8 Protections couplage centrale GE Lapeyronie vers centrale GE Colombière 58
11.1.9 Protection arrivées groupe centrales GE Lapeyronie et Colombière 58
11.1.10 Rappel sur les Talus 58
11.1.11 Détecteurs de défauts boucle JB1 et JB2 59
11.2 Plan de protection Phase-Phase mini alimentation par 3 GE mode iloté 60
11.2.1 Les réglages des protections départs disjoncteurs de boucle aux deux PDL seront : 60
11.2.2 Les réglages des protections arrivées GE aux deux PDL seront : 60
11.2.3 Protection départ transformateur chaudière au PDL Lapeyronie : 60
11.2.4 Protection départ transformateur auxiliaire au PDL Lapeyronie et dans les postes JB1 et JB2 Colombière : 60
11.2.5 Protections départs de boucle des poste JB1 et JB2 Colombière : 60
11.2.6 Protections couplage centrale GE Colombière vers centrale GE Lapeyronie 60
11.2.7 Protections couplage centrale GE Lapeyronie vers centrale GE Colombière 60
11.2.8 Protection arrivées groupe centrales GE Lapeyronie et Colombière 60
11.3 visualisation des défauts 61
11.3.1 Défaut Jeu de Barres PDL Colombière en couplage permanent (cas le plus pénalisant 2 sources présentes) 61
11.3.2 Défaut Jeu de Barres GE Colombière en couplage permanent (cas le plus pénalisant 2 sources présentes) 62
11.3.3 Défaut liaison entre les deux centrale GE en couplage permanent (cas le plus pénalisant 2 sources présentes) 63
11.3.4 Défaut Jeu de Barres GE Lapeyronie en couplage permanent (cas le plus pénalisant 2 sources présentes) 64
11.3.5 Défaut coté HT TR élévateur GE en couplage permanent (cas le plus pénalisant 2 sources présentes) .. 65
11.3.6 Défaut coté BT TR élévateur GE en couplage permanent (cas le plus pénalisant 2 sources présentes) .. 66
11.3.7 Défaut Jeu de Barres PDL Colombière mode iloté sur 3 GE 67
11.3.8 Défaut Jeu de Barres GE Colombière mode iloté sur 3 GE 68
11.3.9 Défaut liaison entre les deux centrale GE mode iloté sur 3 GE 69
11.3.10 Défaut Jeu de Barres GE Lapeyronie mode iloté sur 3 GE 70
11.3.11 Défaut coté HT TR élévateur GE mode iloté sur 3 GE 71
11.3.12 Défaut coté BT TR élévateur GE mode iloté sur 3 GE 72
11.3.13 Défaut JB1 Colombière mode iloté sur 3 GE 73
11.3.14 Défaut P5 Colombière mode iloté sur 3 GE 74
11.3.15 Défaut primaire TR1600kVA au P5 Colombière mode iloté sur 3 GE 75
11.3.16 Défaut secondaire TR1600kVA au P5 Colombière mode iloté sur 3 GE 76
11.3.17 Défaut secondaire TR 630kVA au P7 Colombière mode iloté sur 3 GE 77
11.3.18 Défaut P10 Arnaud de Villeneuve mode iloté sur 3 GE 78
11.3.19 Défaut primaire TR 2000kVA P10 Arnaud de Villeneuve mode iloté sur 3 GE 79
11.3.20 Défaut secondaire TR 2000kVA P10 Arnaud de Villeneuve mode iloté sur 3 GE 80
11.3.21 Défaut P4 Benech mode iloté sur 3 GE 81
11.3.22 Défaut primaire TR 800 kVA P4 Benech mode iloté sur 3 GE 82
11.3.23 Défaut secondaire TR 800 kVA P4 Benech mode iloté sur 3 GE 83
11.3.24 Défaut JB1 Lapeyronie mode iloté sur 3 GE 84
11.3.25 Défaut jeu de barres PDL Lapeyronie iloté sur 3 GE 85
11.3.26 Défaut amont TR chaudière électrique mode iloté sur 3 GE 86
11.3.27 Défaut aval TR chaudière électrique mode iloté sur 3 GE 87
11.3.28 Défaut amont TR auxiliaire GE Lapeyronie mode iloté sur 3 GE 88
11.3.29 Défaut aval TR auxiliaire GE Lapeyronie mode iloté sur 3 GE 89

11.3.30 Défaut JB1 Colombière mode ENEDIS ICC mini (alimentation par PDL Lapeyronie) 90
11.3.31 Défaut JDB PDL Colombière mode ENEDIS ICC mini (alimentation par PDL Lapeyronie) 91
11.3.32 Défaut P5 Colombière mode ENEDIS ICC mini (alimentation par PDL Lapeyronie) 92
11.3.33 Défaut primaire TR1600kVA au P5 Colombière mode ENEDIS ICC mini (alimentation par PDL Lapeyronie) 93
11.3.34 Défaut secondaire TR1600kVA au P5 Colombière mode ENEDIS ICC mini (alimentation par PDL Lapeyronie) 94
11.3.35 Défaut secondaire TR 630kVA au P7 Colombière mode ENEDIS ICC mini (alimentation par PDL Lapeyronie) 95
11.3.36 Défaut P10 Arnaud de Villeneuve mode ENEDIS ICC mini (alimentation par PDL Lapeyronie) 96
11.3.37 Défaut primaire TR 2000kVA P10 Arnaud de Villeneuve mode ENEDIS ICC mini (alimentation par PDL Lapeyronie) 97
11.3.38 Défaut secondaire TR 2000kVA P10 Arnaud de Villeneuve mode ENEDIS ICC mini (alimentation par PDL Lapeyronie) 98
11.3.39 Défaut P4 Benech mode ENEDIS ICC mini (alimentation par PDL Lapeyronie) 99
11.3.40 Défaut primaire TR 800 kVA P4 Benech mode ENEDIS ICC mini (alimentation par PDL Lapeyronie) . 100
11.3.41 Défaut secondaire TR 800 kVA P4 Benech mode ENEDIS ICC mini (alimentation par PDL Lapeyronie) 101
11.3.42 Défaut JB1 Lapeyronie mode ENEDIS ICC mini (alimentation par PDL Lapeyronie) 102
11.3.43 Défaut amont TR chaudière électrique mode ENEDIS ICC mini (alimentation par PDL Lapeyronie) .. 103
11.3.44 Défaut aval TR chaudière électrique mode ENEDIS ICC mini (alimentation par PDL Lapeyronie) 104
11.3.45 Défaut amont TR auxiliaire 1 GE Colombière JDB1 Colombière mode ENEDIS ICC mini (alimentation par PDL Lapeyronie) 105
11.3.46 Défaut aval TR auxiliaire 1 GE Colombière JDB1 Colombière mode ENEDIS ICC mini (alimentation par PDL Lapeyronie) 106
11.3.47 Défaut jeu de barres cogénération en couplage permanent sur le PDL la Colombière : 107
11.3.48 Défaut amont TR 250 kVA cogénération en couplage permanent sur le PDL la Colombière : 108
11.3.49 Défaut aval TR 250 kVA cogénération en couplage permanent sur le PDL la Colombière : 109
11.3.50 Défaut amont TR 3150 kVA cogénération en couplage permanent sur le PDL la Colombière : 110
11.3.51 Défaut aval TR 3150 kVA cogénération en couplage permanent sur le PDL la Colombière : 111
12. Plan de protection Phase-Terre 112
12.1 Plan de protection Phase-Terre en alimentation ENEDIS 112
12.1.1 Les réglages des protections générales C13100 Lapeyronie et Colombière prévus sont : 112
12.1.2 Les réglages départs de boucle des postes JB1 et JB2 au PDL Lapeyronie et Colombière prévus sont : 112
12.1.3 Les réglages des arrivées centrale GE PDL Lapeyronie et Colombière prévus sont : 112
12.1.4 Les réglages des couplages centrale GE Lapeyronie et Colombière prévus sont : 112
12.1.5 Les réglages des arrivées GE centrales GE Lapeyronie et Colombière prévus sont : 112
12.1.6 Les réglages départs TR auxiliaires GE Lapeyronie et Chaudière au PDL Lapeyronie prévus sont : 112
12.1.7 Les réglages départs de la boucle Colombière des postes JB1 et JB2 prévus sont : 112
12.1.8 Les réglages départs TR auxiliaires GE Colombière des postes JB1 et JB2 prévus sont : 112
12.1.9 Détecteurs de défauts boucle JB1 et JB2 112
12.2 Plan de protection Phase-Terre en mode alimentation GE iloté 113
12.2.1 Les réglages départs de boucle des postes JB1 et JB2 au PDL Lapeyronie et Colombière prévus sont : 113
12.2.2 Les réglages des arrivées centrale GE PDL Lapeyronie et Colombière prévus sont : 113
12.2.3 Les réglages des couplages centrale GE Lapeyronie et Colombière prévus sont : 113
12.2.4 Les réglages des arrivées GE centrales GE Lapeyronie et Colombière prévus sont : 113
12.2.5 Les réglages départs TR auxiliaires GE Lapeyronie et Chaudière au PDL Lapeyronie prévus sont : 113
12.2.6 Les réglages départs de la boucle Colombière des postes JB1 et JB2 prévus sont : 113
12.2.7 Les réglages départs TR auxiliaires GE Colombière des postes JB1 et JB2 prévus sont : 113
12.3 Visualisation des défauts 114
12.3.1 Défaut Jeu de Barres PDL Colombière en couplage permanent 114
12.3.2 Défaut Jeu de Barres centrale GE la Colombière en couplage permanent 115
12.3.3 Défaut liaison entre les centrales GE Lapeyronie et Colombière en couplage permanent 116
12.3.4 Défaut Jeu de Barres centrale GE Lapeyronie en couplage permanent 117
12.3.5 Défaut amont TR GE centrale GE Lapeyronie en couplage permanent 118
12.3.6 Défaut jeu de barres JB1 Colombière alimentation par PDL Lapeyronie seul 119

12.3.7 Défaut poste P5 Colombière alimentation par PDL Lapeyronie seul 120
12.3.8 Défaut amont TR 1600kVA poste P5 Colombière alimentation par PDL Lapeyronie seul 121
12.3.9 Défaut amont TR 1250kVA poste P6 Colombière alimentation par PDL Lapeyronie seul 122
12.3.10 Défaut amont TR 630kVA poste P7 Colombière alimentation par PDL Lapeyronie seul 123
12.3.11 Défaut amont TR 500kVA poste 4 Colombière alimentation par PDL Lapeyronie seul 124
12.3.12 Défaut amont TR 400kVA poste P2 Colombière alimentation par PDL Lapeyronie seul 125
12.3.13 Défaut amont TR 250 kVA auxiliaire GE Colombière poste JB1 Colombière alimentation par PDL Lapeyronie seul 126
12.3.14 Défaut amont TR 2000kVA poste P10 Arnaud de Villeneuve alimentation par PDL Lapeyronie seul 127
12.3.15 Défaut amont TR chaudière au PDL Lapeyronie alimentation couplage permanent Colombière + cogénération 128
12.3.16 Défaut amont TR 3150 de la cogénération alimentation couplage permanent Colombière + cogénération 129
12.3.17 Défaut Jeu de Barres PDL Colombière mode iloté sur GE 130
12.3.18 Défaut Jeu de Barres centrale GE la Colombière mode iloté sur GE 131
12.3.19 Défaut liaison entre les centrales GE Lapeyronie et Colombière mode iloté sur GE 132
12.3.20 Défaut Jeu de Barres centrale GE Lapeyronie mode iloté sur GE 133
12.3.21 Défaut amont TR GE centrale GE Lapeyronie mode iloté sur GE 134
12.3.22 Défaut jeu de barres JB1 Colombière mode iloté sur GE 135
12.3.23 Défaut poste P5 Colombière mode iloté sur GE 136
12.3.24 Défaut amont TR chaudière au PDL Lapeyronie mode iloté sur GE 137
13. Protections supplémentaires 138
13.1 Protection de découplage PDL Colombière 138
13.1.1 Préconisations ENEDIS : 138
13.2 Protection de découplage PDL Colombière, centrale de COGENERATION Lapeyronie : 139
13.2.1 Préconisations ENEDIS : 139
13.3 Protection de découplage PDL Lapeyronie : 140
13.3.1 Préconisations ENEDIS : 140
14. Tableaux récapitulatifs des réglages : 141
14.1 Poste de livraison Colombière : 141
14.2 Poste de livraison Lapeyronie : 142
14.3 Poste centrale GE la Colombière 143
14.4 Poste centrale GE Lapeyronie 144
14.5 Poste JB1 Colombière : 144
14.6 Poste JB2 Colombière : 144
14.7 Poste cogénération Lapeyronie : 145
14.8 Détecteurs de défauts et talus 145
15. Conclusions 146
15.1 Pour le plan de protection Phase/Phase : 146
15.2 Pour le plan de protection Phase/Terre : 146

1. Objet du document

Le présent document établit le plan de protection HTA du projet de création d'un nouveau poste de livraison normal « la Colombière » d'une nouvelle centrale GE « la Colombière » et la conservation du point de livraison qui deviendra poste de livraison secours au poste « Lapeyronie »

L'étude des protections HTA a pour objet :

- de proposer les réglages sélectifs des protections à maximum d'intensité contre les défauts entre phases (ANSI 50/51) et entre phase et terre (ANSI 50N/51N) des relais existants.
- de préciser les options de sélectivité retenues (sélectivité ampèremétrique, chronométrique, logique,..)
- De vérifier l'adéquation des relais de protections avec le plan de protection minimum de l'installation
- De vérifier la tenue du matériel (cellules, TC, câbles…) avec la contrainte thermique maximum réalisée lors d'un court-circuit.
- De proposer toute suggestion permettant l'obtention de la sélectivité totale des protections à tous niveaux (rajout de protections spécifiques, modification d'exploitation).

2. Limites de l'étude

Cette étude se limite aux réseaux HTA 20kV et le traitement de la sélectivité basse tension ne relève pas de ce document

Les configurations d'alimentation étudiées seront les suivantes :

- Alimentation par le nouveau PDL Colombière seul (qui sera l'alimentation dite « normale » à la fin des travaux, mais aussi la phase intermédiaire qui permettra le remplacement des matériels au poste Lapeyronie). Sur cette alimentation il est prévu un mode « dispatchable » ENEDIS qui entraine un fonctionnement possible en couplage permanent, la mise en œuvre d'une protection de découplage de type H4.1 car la puissance pouvant éventuellement être repoussée sur le réseau est inférieure à 5MW et d'une télé-action avec le poste source ENEDIS. La cogénération existante peut se coupler uniquement sur cette source, avec un fonctionnement en couplage permanent pour lequel il est prévu une protection de découplage de type H1
- Alimentation par le PDL Lapeyronie seul (qui sera l'alimentation dite « secours » à la fin des travaux). Sur cette alimentation le couplage avec la centrale GE sera fugitif et pour cela il est prévu une protection de découplage de type F1
- Alimentation par la centrale groupe de secours en mode « iloté » avec une configuration minimale de 3 groupes électrogènes pour garantir l'élimination sélective des défauts.
- Sur demande du CHU et avec l'accord d'ENEDIS, il est prévu à condition que le CHU prévienne les services concernés d'ENEDIS et après avoir ouvert et consigné les trois liaisons câbles entre les deux sites « Lapeyronie » et « La Colombière » de fonctionner avec les deux postes de livraisons fermés (sans couplage possible entre les deux). Cette nouvelle configuration garantit un fonctionnement totalement autonome sur chacune des installations. Toutefois dans cette étude il sera juste vérifié que les courants de court-circuit minimaux qui guident les réglages des protections ne sont pas inférieurs à ceux en marche commune afin de garantir le fonctionnement des protections.

La description des réseaux de distribution aval et des configurations d'exploitation retenues figurent dans le paragraphe qui suit.

3. Documents de base

- CHU de Montpellier– Synoptique général du site » document numéro EL01 ind 12 du 16/02/2022
- Schémas des cellules HTA poste PDL COLOMBIERE
- Schémas des cellules HTA poste JB1 COLOMBIERE
- Schémas des cellules HTA poste JB2 COLOMBIERE
- Schémas des cellules HTA poste CENTRALE GE COLOMBIERE
- Schémas des cellules HTA poste PDL LAPEYRONIE
- Schémas des cellules HTA poste JB1 LAPEYRONIE
- Schémas des cellules HTA poste JB2 LAPEYRONIE
- Schémas des cellules HTA poste CENTRALE GE LAPEYRONIE
- Schémas des cellules HTA poste CENTRALE COGENERATION LAPEYRONIE
- Mode de fonctionnement et définition des protections ENEDIS compte rendu de réunion n° CR-002-ENEDIS du 12/03/2020, mail transmis par DALKIA
- Valeurs de Pcc fournies par ENEDIS au CHU, mail retransmis par DALKIA les 12.03.2020 et 14/05/2020

L'ensemble des hypothèses nécessaires à la création de cette étude sont décrites dans le paragraphe 5.

Les informations manquantes ont fait l'objet d'hypothèses et seront bien identifiées.

4. Description du réseau

Le schéma unifilaire de la distribution électrique HTA du CHU de Montpellier est décrit au paragraphe 6.

Succinctement, le réseau ENEDIS 20kV alimente les postes de livraison normal « Colombière » et secours « Lapeyronie »
Ces deux postes peuvent alimenter indifféremment tout le réseau de postes électriques du Chu de Montpellier.

Deux centrales de secours couplables entre-elles garantissent l'alimentation secours du site (en configuration normale le couplage entre les deux centrales est fermé)

Une centrale de cogénération « chaudière Lapeyronie » peut produire en couplage permanent et ce uniquement sur le poste de livraison normal

En fonctionnement normal les boucles JB1 et JB2 sont ouvertes et le couplage entre les deux centrale GE est fermé

Nota :
- le passage de l'alimentation du poste de livraison normal vers le poste d'alimentation secours se fait obligatoirement via la centrale GE qui seule gère cette situation.
- La centrale de cogénération est arrêtée automatiquement dès que l'ordre de démarrage de la centrale secours est donné
- Le fonctionnement couplage permanent n'est possible que sur le point de livraison au PDL « Colombière »
- Le PDL « Lapeyronie » associé à la centrale GE « Lapeyronie » et le PDL « Colombière » associé à la centrale GE « Colombière » peuvent fonctionner de façon totalement autonome et indépendante l'une de l'autre

La description des éléments du réseau figure dans le paragraphe 5 « Hypothèses d'étude ».

5. Hypothèses d'étude

Les hypothèses nécessaires à la création de cette étude sont répertoriées dans ce paragraphe.

5.1 Caractéristiques du réseau Amont (réseau ENEDIS)

5.1.1 Puissances de court-circuit au point de livraison

Les puissances de court-circuit aux points de livraison sont (données fournies par ENEDIS au CHU et retransmises par DALKIA par mail les 13/03/2020 et 14/05/2020) :

Poste de livraison normal « Colombière » :

Pcc_{MINI} = 131,31 MVA
Pcc_{MAXI} = 433 MVA (contractuel variante 1)
Pcc_{MAXI} = 330 MVA (calculée variante 2)

Poste de livraison secours « Lapeyronie »:

Pcc_{MINI} = 124.96 MVA
Pcc_{MAXI} = 433 MVA (contractuel variante 1)
Pcc_{MAXI} = 162MVA (calculée variante 2)

Les transformateurs de courant installés aux niveaux des protections générales C13100 sont :

Désignation	PDL - C13100
Rapport de transformation	300-600A / 1A
Puissance de précision	15 VA
Classe de précision	5P
Facteur limite de précision	10

5.1.2 Schéma de liaison à la terre

En 20kV :
La mise à la terre du point neutre de l'installation se fait par une impédance limitant le courant de défaut à la terre à 300A.
De plus, R/X = 15.

5.2 Caractéristiques des transformateurs de puissance

Nom du Poste électrique	Nom du Transfo.	Puissance nominale (kva)	Tension primaire (kV)	Tension secondaire à vide (V)	Tension de court-circuit Ucc (%)	Pertes cuivres (W)	Couplage	Courant d'enclench. Îe/In	Constante de temps (ms)	Type
PDL LAPEYRONIE										
LAPEYRONIE P1	TR1	1250	20	410	6	13100	Dyn11	10	350	sec
LAPEYRONIE P1	TR2	1250	20	410	6	13100	Dyn11	10	350	sec
LAPEYRONIE P5	TR1	1250	20	410	6	13100	Dyn11	10	350	sec
LAPEYRONIE P5	TR2	1250	20	410	6	13100	Dyn11	10	350	sec
LAPEYRONIE P2	TR1	1600	20	410	6	16000	Dyn11	10	400	sec
LAPEYRONIE P2	TR2	1600	20	410	6	16000	Dyn11	10	400	sec
LAPEYRONIE P3	TR1	1600	20	410	6	16000	Dyn11	10	400	sec
LAPEYRONIE P3	TR2	1600	20	410	6	16000	Dyn11	10	400	sec
LAPEYRONIE P6	TR1	1250	20	410	6	13100	Dyn11	10	350	sec
LAPEYRONIE P7	TR2	1250	20	410	6	13100	Dyn11	10	350	sec
LAPEYRONIE P6	TR3	1600	20	410	6	16000	Dyn11	10	400	sec
LAPEYRONIE P7	TR4	1600	20	410	6	16000	Dyn11	10	400	sec
ADV P8A	TRA1	1000	20	410	6	11000	Dyn11	10	300	sec
ADV P8A	TRA2	1000	20	410	6	11000	Dyn11	10	300	sec
ADV P8B	TRB1	1000	20	410	6	11000	Dyn11	10	300	sec
ADV P8B	TRB2	1000	20	410	6	11000	Dyn11	10	300	sec
ADV P9	TRA	800	20	410	6	9400	Dyn11	10	300	sec
ADV P9	TRB	800	20	410	6	9400	Dyn11	10	300	sec
ADV P10	TRA	2000	20	410	6	20000	Dyn11	9.5	400	sec
ADV P10	TRB	2000	20	410	6	20000	Dyn11	9.5	400	sec
BENECH P4	TR1	800	20	410	6	9400	Dyn11	10	300	sec
BENECH P4	TR2	800	20	410	6	9400	Dyn11	10	300	sec
PDL LAPEYRONIE	CHAUDIERE	1600	20	410	6	16000	Dyn11	10	400	sec
PDL LAPEYRONIE	AUXILIAIRE GE	250	20	410	6	3800	Dyn11	10.5	180	sec
COGENERATION	AXILIAIRES	250	20	410	6	3800	Dyn11	10.5	180	Sec

Nom du Poste électrique	Nom du Transfo.	Puissance nominale (kva)	Tension primaire (kV)	Tension secondaire à vide (V)	Tension de court-circuit Ucc (%)	Pertes cuivres (W)	Couplage	Courant d'enclench. Îe/In	Constante de temps (ms)	Type
PDL COLOMBIERE										
COLOMBIERE P1	TR1	1600	20	410	6	16000	Dyn11	10	400	sec
COLOMBIERE P1	TR2	1600	20	410	6	16000	Dyn11	10	400	sec
COLOMBIERE P2	TR1	400	20	410	6	5500	Dyn11	10	250	sec
COLOMBIERE P3	TR1	400	20	410	6	5500	Dyn11	10	250	sec
COLOMBIERE P3	TR2	400	20	410	6	5500	Dyn11	10	250	sec
COLOMBIERE P4	TR1	500	20	410	6	5500	Dyn11	10	250	sec
COLOMBIERE P5	TR1	1600	20	410	6	16000	Dyn11	10	400	sec
COLOMBIERE P5	TR2	1600	20	410	6	16000	Dyn11	10	400	sec
COLOMBIERE P6	TR1	1250	20	410	6	13100	Dyn11	10	350	sec
COLOMBIERE P6	TR2	1250	20	410	6	13100	Dyn11	10	350	sec
COLOMBIERE P7	TR1	630	20	410	6	7800	Dyn11	10	260	sec
COLOMBIERE P7	TR2	630	20	410	6	7800	Dyn11	10	260	sec
JB1 COLOMBIERE	AUXILIAIRE GE	250	20	410	6	3800	Dyn11	10.5	180	sec
JB2 COLOMBIERE	AUXILIAIRE GE	250	20	410	6	3800	Dyn11	10.5	180	sec

Remarque importante :

Lorsque les transformateurs sont redondants (permutation de source), un et un seul est en charge et sous tension. Le second étant hors charge et **hors tension** (protection HTA ouverte).

Soit par niveau de puissance des transformateurs de distribution sous tension,

	Puissance (kVA)	Nombre
	250	4
	400	2
	500	1
	630	1
	800	2
	1000	2
	1250	4
	1600	6
	2000	1
Total	**23 130**	**23**

5.3 Caractéristiques liaisons câbles

Nom du câble	Tenant	Aboutissant	Tension de service Ur (kV)	Ame	Section (mm²)	Nb câbles / phase	Longueur (m)	Inductance linéique (mH/km)	Capacité linéique (µF/km)
1	PDL LAP	JDB1 LAP	20	Al	240	2	130	0,33	0,29
2	JDB1 LAP	JDB1 COL	20	Al	240	2	560	0,33	0,29
3	JDB1 COL	PDL COL	20	Al	240	2	50	0,33	0,29
4	JB1 LAP	P1 LAP	20	Al	50	1	230	0,42	0,17
5	P1 LAP	P5 LAP	20	Al	50	1	320	0,42	0,17
6	JDB1 LAP	P2 LAP	20	Al	50	1	230	0,42	0,17
7	P2 LAP	P3 LAP	20	Al	50	1	10	0,42	0,17
8	JDB1 LAP	P6 LAP	20	Al	95	1	20	0,38	0,21
9	P6 LAP	P7 LAP	20	Al	95	1	10	0,38	0,21
10	JDB1 LAP	P8 ADV	20	Al	95	1	270	0,38	0,21
11	P8 ADV	P9 ADV	20	Al	95	1	60	0,38	0,21
12	P9 ADV	P10 ADV	20	Al	95	1	210	0,38	0,21
13	JDB1 LAP	P4 BENECH	20	Al	50	1	445	0,42	0,17
14	JB1 LAP	COGE	20	Al	95	1	42	0,38	0,21
15	COGE	TR COGE	20	Al	50	1	20	0,42	0,17
16	JB1 COL	P4 COL	20	Al	95	1	250	0,38	0,21
17	P4 COL	P7 COL	20	Al	95	1	420	0,38	0,21
18	P7 COL	P6 COL	20	Al	95	1	156	0,38	0,21
19	P6 COL	P3 COL	20	Al	95	1	476	0,38	0,21
20	P3 COL	P2 COL	20	Al	95	1	445	0,38	0,21
21	P2 COL	P1 COL	20	Al	95	1	95	0,38	0,21
22	P1 COL	P5 COL	20	Al	95	1	390	0,38	0,21
23	JB1 COL	P1 LABO	20	Al	240	1	0	0,33	0,29
24	JDB GE LAP	JDB GE COL	20	Al	240	1	560	0,33	0,29
25	JDB2 LAP	JDB2 COL	20	Al	240	2	560	0,33	0,29
26	JDB2 COL	PDL COL	20	Al	240	2	50	0,33	0,29

Nom du câble	Tenant	Aboutissant	Tension de service Ur (kV)	Ame	Section (mm²)	Nb câbles / phase	Longueur (m)	Inductance linéique (mH/km)	Capacité linéique (µF/km)
27	JB2 LAP	P1 LAP	20	Al	50	1	230	0,42	0,17
28	P1 LAP	P5 LAP	20	Al	50	1	320	0,42	0,17
29	JDB2 LAP	P2 LAP	20	Al	50	1	230	0,42	0,17
30	P2 LAP	P3 LAP	20	Al	50	1	10	0,42	0,17
31	JDB2 LAP	P6 LAP	20	Al	95	1	20	0,38	0,21
32	JDB2 LAP	PDL LAP	20	Al	240	2	130	0,33	0,29
33	JDB2 LAP	P8 ADV	20	Al	95	1	270	0,38	0,21
34	P8 ADV	P9 ADV	20	Al	95	1	60	0,38	0,21
35	P9 ADV	P10 ADV	20	Al	95	1	210	0,38	0,21
36	JDB2 LAP	P4 BENECH	20	Al	50	1	445	0,42	0,17
37	PDL COL	JDB1 COL	20	Al	240	2	50	0,33	0,29
38	JB2 COL	P5 COL	20	AL	95	1	750	0,38	0,21
39	JB2 COL	P2 LABO	20	AL	240	1	0	0,33	0,29
40	PDL COL	GE COL	20	AL	240	2	50	0,33	0,29
41	PDL LAP	GE LAP	20	AL	240	2	50	0,33	0,29

* câbles futurs non installés dans cette version

5.4 Caractéristiques des tableaux et transformateurs de courant

Tag Tableau HT - poste PDL COLOMBIERE	
Nom du tableau moyenne tension	poste COLOMBIERE
Tension nominale (kV)	24
Tension de service (kV)	20
Courant de courte durée admissible --> Ith - temps (s)	**Ip125KA, 12,5KA 1s**
Courant nominal du jeu de barres (A)	630

Charge ID	Cabine (Marque/type)	Dispositif de protection (CB / fusible…)	Dispositif de protection (Marque)	Relais de protection (Type)	Paramètres - Code ANSI des relais de protection, Type de courbe de paramètres	Type de transformateur de courant (phase ou homopolaire) et rapport, précision, ALF et charge
LIVRAISON C13100	SM6 DM2	DISJONCTEUR	SCHNEIDER	SEPAM S48	50/51 DT 50/51 DT 50N/51N DT 50N/51N DT	ARM3N2F 12,5KA/1S TC 600/300/1A+ tore CSH30 15VA 5P10
JDB1 COL	SM6 DM1	DISJONCTEUR	SCHNEIDER	SEPAM S62	50/51 SIT 50/51 DT 50N/51N DT	ARM3N2F 12,5KA/1S TC 600/300/1A+ tore CSH200 15VA 5P10
JDB2 COL	SM6 DM1	DISJONCTEUR	SCHNEIDER	SEPAM S62	50/51 SIT 50/51 DT 50N/51N DT	ARM3N2F 12,5KA/1S TC 600/300/1A+ tore CSH200 15VA 5P10
CENTRALE GE COLOMBIERE	SM6 DM1	DISJONCTEUR	SCHNEIDER	SEPAM S62	50/51 SIT 50/51 DT 50N/51N DT	ARM3N2F 12,5KA/1S TC 600/300/1A+ tore CSH200 15VA 5P10

Tag Tableau HT - poste PDL LAPEYRONIE	
Nom du tableau moyenne tension	poste LAPEYRONIE
Tension nominale (kV)	24
Tension de service (kV)	20
Courant de courte durée admissible --> Ith - temps (s)	**Ip125KA, 12,5KA 1s**
Courant nominal du jeu de barres (A)	630

Charge ID	Cabine (Marque/type)	Dispositif de protection (CB / fusible…)	Dispositif de protection (Marque)	Relais de protection (Type)	Paramètres - Code ANSI des relais de protection, Type de courbe de paramètres	Type de transformateur de courant (phase ou homopolaire) et rapport, précision, ALF et charge
LIVRAISON C13100	SM6 DM2	DISJONCTEUR	SCHNEIDER	SEPAM S48	50/51 DT 50/51 DT 50N/51N DT 50N/51N DT	ARM3N2F 12,5KA/1S TC 600/300/1A+ tore CSH30 15VA 5P10
JDB1 LAP	SM6 DM1	DISJONCTEUR	SCHNEIDER	SEPAM S62	50/51 SIT 50/51 DT 50N/51N DT	ARM3N2F 12,5KA/1S TC 600/300/1A+ tore CSH200 15VA 5P10
JDB2 LAP	SM6 DM1	DISJONCTEUR	SCHNEIDER	SEPAM S62	50/51 SIT 50/51 DT 50N/51N DT	ARM3N2F 12,5KA/1S TC 600/300/1A+ tore CSH200 15VA 5P10
CENTRALE GE LAPEYRONIE	SM6 DM1	DISJONCTEUR	SCHNEIDER	SEPAM S62	50/51 SIT 50/51 DT 50N/51N DT	ARM3N2F 12,5KA/1S TC 600/300/1A+ tore CSH200 15VA 5P10
CHAUDIERE 1500KW	SM6 QMC	FUSIBLES	SCHNEIDER	SEPAM 10A 43A	50/51 SIT 50/51 DT 50N/51N DT	TC TORE 100/5A+ TORE 20A 5P10
TR 250KVA	SM6 QMC	FUSIBLES	SCHNEIDER	SEPAM 10A 43A	50/51 SIT 50/51 DT 50N/51N DT	TC TORE 10/5A+ TORE 20A 5P10

Tag Tableau HT - poste JDB1 COLOMBIERE	
Nom du tableau moyenne tension	poste JDB1 COLOMBIERE
Tension nominale (kV)	24
Tension de service (kV)	20
Courant de courte durée admissible --> Ith - temps (s)	**Ip125KA, 12,5KA 1s**
Courant nominal du jeu de barres (A)	630

Charge ID	Cabine (Marque/type)	Dispositif de protection (CB / fusible...)	Dispositif de protection (Marque)	Relais de protection (Type)	Paramètres - Code ANSI des relais de protection, Type de courbe de paramètres	Type de transformateur de courant (phase ou homopolaire) et rapport, précision, ALF et charge
POSTE P4 COLOMBIERE	SM6 DM1	DISJONCTEUR	SCHNEIDER	SEPAM S62	50/51 SIT 50/51 DT 50N/51N DT	ARM3N2F 12,5KA/1S TC 400/200/1A+ tore CSH200 15VA 5P10
LABORATOIRES VOIE 1	SM6 DM1	DISJONCTEUR	SCHNEIDER	SEPAM S62	50/51 SIT 50/51 DT 50N/51N DT	ARM3N2F 12,5KA/1S TC 400/200/1A+ tore CSH200 15VA 5P10
AUXILIAIRES CENTRALE GE COLOMBIERE	SM6 QMC	FUSIBLES	SCHNEIDER	SEPAM 10A 43A	50/51 SIT 50/51 DT 50N/51N DT	TC TORE 10/5A+ TORE 20A 5P10

Tag Tableau HT - poste JDB2 COLOMBIERE	
Nom du tableau moyenne tension	poste JDB2 COLOMBIERE
Tension nominale (kV)	24
Tension de service (kV)	20
Courant de courte durée admissible --> Ith - temps (s)	**Ip125KA, 12,5KA 1s**
Courant nominal du jeu de barres (A)	630

Charge ID	Cabine (Marque/type)	Dispositif de protection (CB / fusible...)	Dispositif de protection (Marque)	Relais de protection (Type)	Paramètres - Code ANSI des relais de protection, Type de courbe de paramètres	Type de transformateur de courant (phase ou homopolaire) et rapport, précision, ALF et charge
POSTE P5 COLOMBIERE	SM6 DM1	DISJONCTEUR	SCHNEIDER	SEPAM S62	50/51 SIT 50/51 DT 50N/51N DT	ARM3N2F 12,5KA/1S TC 400/200/1A+ tore CSH200 15VA 5P10
LABORATOIRES VOIE 2	SM6 DM1	DISJONCTEUR	SCHNEIDER	SEPAM S62	50/51 SIT 50/51 DT 50N/51N DT	ARM3N2F 12,5KA/1S TC 400/200/1A+ tore CSH200 15VA 5P10
AUXILIAIRES CENTRALE GE COLOMBIERE	SM6 QMC	FUSIBLES	SCHNEIDER	SEPAM 10A 43A	50/51 SIT 50/51 DT 50N/51N DT	TC TORE 10/5A+ TORE 20A 5P10

Tag Tableau HT - poste GE COLOMBIERE	
Nom du tableau moyenne tension	poste GE COLOMBIERE
Tension nominale (kV)	24
Tension de service (kV)	20
Courant de courte durée admissible --> Ith - temps (s)	**Ip125KA, 12,5KA 1s**
Courant nominal du jeu de barres (A)	630

Charge ID	Cabine (Marque/type)	Dispositif de protection (CB / fusible…)	Dispositif de protection (Marque)	Relais de protection (Type)	Paramètres - Code ANSI des relais de protection, Type de courbe de paramètres	Type de transformateur de courant (phase ou homopolaire) et rapport, précision, ALF et charge
TR ELEVATEUR GE1	SM6 DM1	DISJONCTEUR	SCHNEIDER	SEPAM S62	50/51 SIT 50/51 DT 67 DT 50N/51N DT 67N DT	ARM3N2F 12,5KA/1S TC 100/5A + TORE 20A 5VA 5P15
TR ELEVATEUR GE2	SM6 DM1	DISJONCTEUR	SCHNEIDER	SEPAM S62	50/51 SIT 50/51 DT 67 DT 50N/51N DT 67N DT	ARM3N2F 12,5KA/1S TC 100/5A + TORE 20A 5VA 5P15
TR ELEVATEUR GE3	SM6 DM1	DISJONCTEUR	SCHNEIDER	SEPAM S62	50/51 SIT 50/51 DT 67 DT 50N/51N DT 67N DT	ARM3N2F 12,5KA/1S TC 100/5A + TORE 20A 5VA 5P15
TR ELEVATEUR GE MOBILE	SM6 DM1	DISJONCTEUR	SCHNEIDER	SEPAM S62	50/51 SIT 50/51 DT 67 DT 50N/51N DT 67N DT	ARM3N2F 12,5KA/1S TC 100/5A + TORE 20A 5VA 5P15
COUPLAGE VERS CENTRALE GE LAPEYRONIE	SM6 DM1	DISJONCTEUR	SCHNEIDER	SEPAM S62	50/51 SIT 50/51 DT 67 DT 50N/51N DT 67N DT	ARM3N2F 12,5KA/1S TC 600/300/1A+ tore CSH200 15VA 5P10
GENERATEUR HOMOPOLAIRE	SM6 QMC	FUSIBLES	SCHNEIDER	SEPAM 10A 43A	50/51 SIT 50/51 DT 50N/51N DT	TC TORE 10/5A+ TORE 20A 5P10

Tag Tableau HT - poste GE LAPEYRONIE	
Nom du tableau moyenne tension	poste GE LAPEYRONIE
Tension nominale (kV)	24
Tension de service (kV)	20
Courant de courte durée admissible --> Ith - temps (s)	**Ip125KA, 12,5KA 1s**
Courant nominal du jeu de barres (A)	630

Charge ID	Cabine (Marque/type)	Dispositif de protection (CB / fusible…)	Dispositif de protection (Marque)	Relais de protection (Type)	Paramètres - Code ANSI des relais de protection, Type de courbe de paramètres	Type de transformateur de courant (phase ou homopolaire) et rapport, précision, ALF et charge
TR ELEVATEUR GE1	SM6 DM1	DISJONCTEUR	SCHNEIDER	SEPAM S62	50/51 SIT 50/51 DT 67 DT 50N/51N DT 67N DT	ARM3N2F 25KA1S TC 100/5A + TORE 20A 2,5VA 10P30
TR ELEVATEUR GE2	SM6 DM1	DISJONCTEUR	SCHNEIDER	SEPAM S62	50/51 SIT 50/51 DT 67 DT 50N/51N DT 67N DT	ARM3N2F 25KA1S TC 100/5A + TORE 20A 2,5VA 10P30
TR ELEVATEUR GE3	SM6 DM1	DISJONCTEUR	SCHNEIDER	SEPAM S62	50/51 SIT 50/51 DT 67 DT 50N/51N DT 67N DT	ARM3N2F 25KA1S TC 100/5A + TORE 20A 2,5VA 10P30
TR ELEVATEUR GE4	SM6 DM1	DISJONCTEUR	SCHNEIDER	SEPAM S62	50/51 SIT 50/51 DT 67 DT 50N/51N DT 67N DT	ARM3N2F 25KA1S TC 100/5A + TORE 20A 2,5VA 10P30
COUPLAGE VERS CENTRALE GE COLOMBIERE	SM6 DM1	DISJONCTEUR	SCHNEIDER	SEPAM S62	50/51 SIT 50/51 DT 67 DT 50N/51N DT 67N DT	ARM3N2F 25KA1S TC 300/5A + TORE 20A 2,5VA 10P30
GENERATEUR HOMOPOLAIRE	SM6 QMC	FUSIBLES	SCHNEIDER	SEPAM 10A 43A	50/51 SIT 50/51 DT 50N/51N DT	TC TORE 10/5A+ TORE 20A 5P10

Tag Tableau HT - poste cogeneration	
Nom du tableau moyenne tension	poste COGENERATION LAPEYRONIE
Tension nominale (kV)	24
Tension de service (kV)	20
Courant de courte durée admissible --> Ith - temps (s)	**Ip125KA, 12,5KA 1s**
Courant nominal du jeu de barres (A)	630

Charge ID	Cabine (Marque/type)	Dispositif de protection (CB / fusible…)	Dispositif de protection (Marque)	Relais de protection (Type)	Paramètres - Code ANSI des relais de protection, Type de courbe de paramètres	Type de transformateur de courant (phase ou homopolaire) et rapport, précision, ALF et charge
AUXILIAIRES CENTRALE COGENERATION	SM6 QMC	FUSIBLES	SCHNEIDER	SEPAM 10N	50N/51N DT	TORE 20A
PROTECTION GENERALE COGENERATION	SM6 DM1	DISJONCTEUR	SCHNEIDER	SEPAM S40	50/51 SIT 50/51 DT 50N/51N DT	ARM3N2F 25KA1S TC 100/1A + TORE 20A 2,5VA 5P30

5.1 Caractéristiques des générateurs

Générateurs centrale GE « Colombière » :

Nidec -All for dreams

LEROY-SOMER

DEFINITION TECHNIQUE ALTERNATEUR
LSA 52.3 S7A / 4p

Référence LS : A1831904

Date : 12/07/2018

V4.06g - 06/2018

Chargé d'Affaire : JB
sylvie.cojean@mail.nidec.com
+33 (0)2 98 41 26 80
SC

Moteurs Leroy-Somer
EPG France
13 rue Maupertuis - 29200 Brest - France

Caractéristiques générales					C
Type alternateur :	LSA 52.3 S7A / 4p				
Puissance :	2 050	kVA	1 640 kWe	1 706 kWm	
Tension :	400	V	Tri étoile série		
Plage de tension assignée :	+5/-5%				
Facteur de puissance - cos ϕ Ind. :	0.8				
Fréquence :	50	Hz			
Vitesse :	1500	tr.min-1			
Courant nominal :	2 959	A			
Type bobinage :	p2/3				
Classes (Isolation / Echauffement) :	H / H				
Température Ambiante :	40	°C			
Altitude :	1000	m			

Installation		Quantité	3
Client :	SDMO		
Projet :	AVI41068		
Entrainement :	Moteur Diesel ou Gaz		
Fabricant :	-		
Type :	-		
Service :	Production (Base Rating)		

Construction Mécanique		IM1201
Forme de construction :	Monopalier	
Disposition de montage :	Axe Horizontal	
Sens de rotation :	Horaire (vu faisant face au bout d'arbre - DE)	
Type de paliers :	Roulement	
Lubrification palier :	Regraissable	
Isolation paliers :	Non isolé	
Type de flector :	SAE 21	
Equilibrage - Classe (ISO 1940/1) :	Sans clavette - G2,5 (std)	
Bride de flasquage :	SAE 00	
Hauteur d'axe :	500 mm	
Voie :	750 mm	

Spécificités additionnelles	
Emballement stabilisé :	1800 rpm - 2 min.

Réfrigération		IC01
Degré de protection :	IP23	
Fluide de refroidissement :	Air / Température : 40 °C	
Nature de l'air :	Air propre	
Ventilation (interne) :	Autoventilé	
Filtres :	Sans	
Raccordement entrée d'air :	Non	
Raccordement sortie d'air :	Non	

Nidec
All for dreams

LEROY-SOMER 1

DONNEES ELECTRIQUES ALTERNATEUR
LSA 52.3 S7A / 4P

Référence LS : A1831904

Date : 12/07/2018 V4.06g - 06/2018

Caractéristiques générales : C

Puissance :	2 050	kVA	1 640	kWe	1 706	kWm
Tension :	400	V	Fréquence :		50	Hz
Plage de tension assignée :	+5% / -5%		Vitesse :		1500	rpm
Facteur de puissance - cos ϕ :	0.8					
Courant nominal :	2 959	A	Phases		3	
Isolation / Echauffement :	H / H		Connexion		Tri étoile série	
Refroidissement :	IC01		Type de bobinage :		p2/3	
			Bobinage :		- 6 Fils	
Température Ambiante :	40	°C				
Altitude :	1000	m	Survitesse (tr/min)		1800	
Service : Production (Base Rating)			Taux d'harmonique global (DHT) < 5%			

Rendements (Base 1640 kWe) IEC

	25%	50%	75%	100%	110%
Facteur de puissance - cos ϕ : 0,8	95.32	96.54	96.49	96.15	95.96
Facteur de puissance - cos ϕ : 1	95.94	97.33	97.48	97.34	97.25

Réactances (%) - (Base 2050 kVA)

		Axe Longitudinal non saturées	Axe Longitudinal saturées		Axe Transversal non saturées	Axe Transversal saturées
Réactances synchrones :	Xd	350	266	Xq	179	136
Réactances transitoires :	X'd	31.7	26.9	X'q	179	136
Réactances subtransitoires :	X"d	16.2	13.8	X"q	16.9	14.3
Réactance inverse	X2	16.5	14.1			

X0	2.4	Réactance homopolaire
Xl	8.1	Réactance de fuite stator
Xr	25.3	Réactance de fuite rotor
Kc	0.38	Rapport de court-circuit

Constantes de temps (s)

		Axe Longitudinal		Axe Transversal
Constante de temps transitoire en circuit ouvert	T'do	2.87	T'qo	NA
Constante de temps transitoire en court-circuit	T'd	0.260	T'q	NA
Constante de temps subtransitoire en circuit ouvert	T"do	0.043	T"qo	0.210
Constante de temps subtransitoire en court circuit	T"d	0.022	T"q	0.020

Ta 0.028 Constante de temps d'induit

Résistances (%)

Ra	1.9	Résistance d'induit	R0	0.8	Résistance homopolaire
X/R	7.3	Rapport X/R (sans unité)	R2	3.3	Résistance inverse

Précision de régulation : 0,25%
Impact maximum provoquant une chute de tension de 15% : 1269 kVA
au démarrage d'un moteur dont le cos phi est compris entre 0 et 0,4 lors du démarrage

la puissance est indiquée pour la classe d'échauffement spécifiée, avec mesure par résistance suivant CEI60034-1

Suivant : I.E.C. 60034.1 - 60034.2 - NEMA MG 1-32

Les produits et matériels présentés dans ce document sont à tout moment susceptibles d'évolution ou de modifications,
tant aux plans technique et d'aspect que d'utilisation.

Nidec
All for dreams

LEROY-SOMER

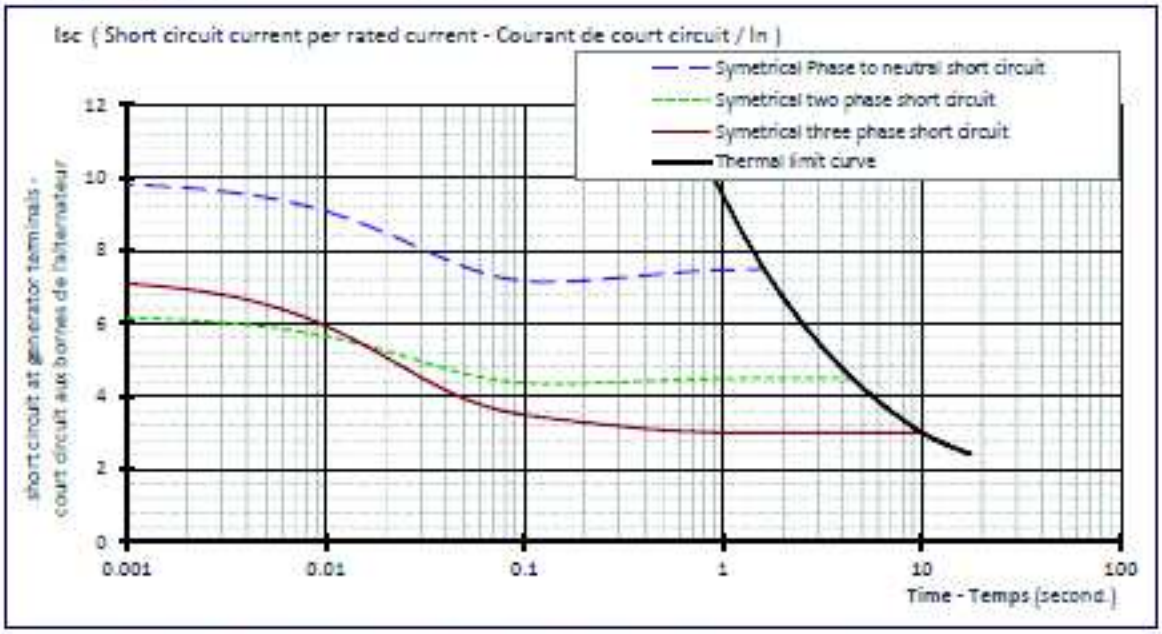
1

COURBES PRINCIPALES ALTERNATEUR
LSA 52.3 S7A / 4P

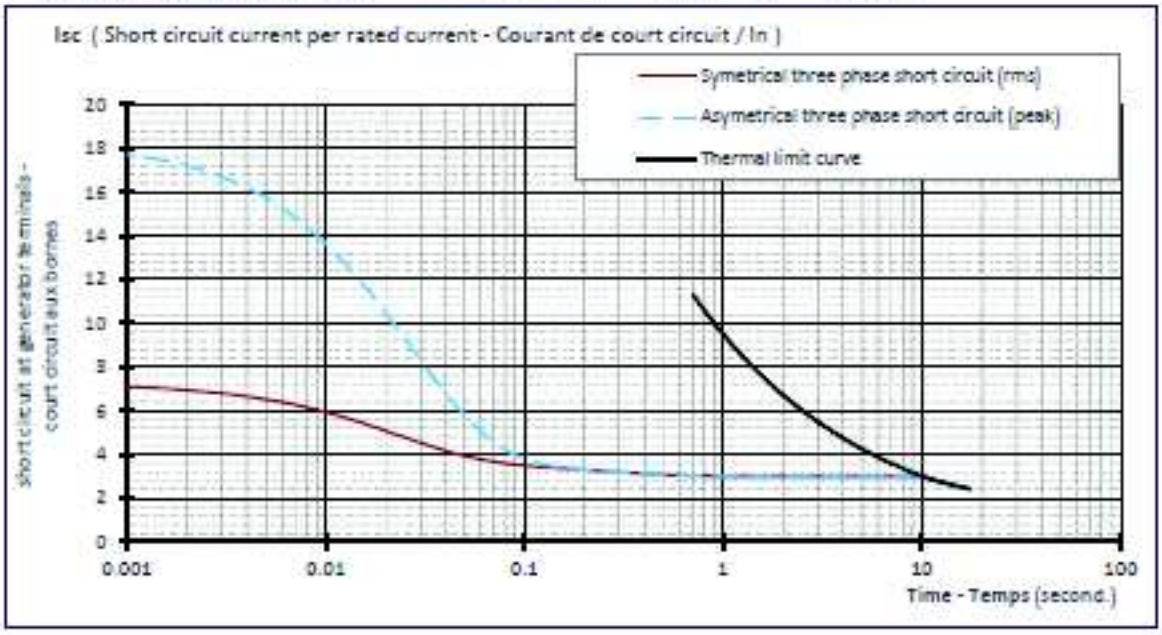
Référence LS : A1831904

Courbes de court-circuit à vitesse nominale (connexion Y)

Court-circuit symétrique phase neutre	initial	29 046	A	9,8 x In		
Court-circuit symétrique biphasé	max	18 213	A	6,2 x In	In =	2959 A
Court-circuit symétrique triphasé	value	20 995	A	7,1 x In		
Limite Thermique						



Court-circuit asymétrique triphasé	IP	51 982	A	17,6 x In



Générateurs centrale GE « lapeyronie » :

b. Caractéristiques de l'alternateur EMERSON

La puissance de court-circuit sera déterminée par le calcul du logiciel CANECO après lui avoir renseigné les caractéristiques des groupes ➔ voir document « Annexe N°1 Alternateur caractéristiques électriques et mécaniques.pdf » cité en page 2

Puissances 50 Hz - 1500 min-1

kVA / kW - Cos φ = 0,8					
Service / T° C		Continu / 40 °C			
Classe / T° K		H / 125° K			
Phase		3 ph.			
Y		380V	400V	415V	440V
Δ*		220V	230V	240V	
LSA 51.2 S55	kVA	1860			1690
	kW	*1488*			*1352*
LSA 51.2 M60	kVA	2050			1864
	kW	*1640*			*1491*

Réactances (%). Constantes de temps (ms) - Classe H / 400 V

		S55	M60
Kcc	Rapport de court-circuit	0.33	0.36
Xd	Réactance longitudinale synchrone non saturée	367	350
Xq	Réactance transversale synchr. non saturée	220	210
T'do	Constante de temps transitoire à vide	2950	3080
X'd	Réactance longitudinale transitoire saturée	28.4	26.9
T'd	Constante de temps transitoire en C.C.	268	278
X"d	Réactance longitudinale subtransitoire saturée	14.8	13.9
T"d	Constante de temps subtransitoire	22	23
X"q	Réactance transversale subtransitoire saturée	18.4	17.5
Xo	Réactance homopolaire non saturée	2.6	2.5
X2	Réactance inverse saturée	16.7	15.7
Ta	Constante de temps de l'induit	39	41

Alternateurs Basse Tension 4 pôles triphasé

LSA 51.2

1860 à 2500 kVA - 50 Hz / 2235 à 3000 kVA - 60 Hz

Caractéristiques générales

Classe d'isolation	H	Système d'excitation	AREP + PMI ou PMG
Pas du bobinage	2/3 (n° 6S)	Type du régulateur	R 449
Nombre de fils	6	Régulation de tension (*)	± 0,5 %
Protection	IP 23	Courant de court-circuit	300% (3 IN) 10s
Altitude	≤ 1000 m	Distorsion Harmonique Totale DHT (**)	< 4 %
Survitesse	2250 min^{-1}	Forme d'onde : NEMA = TIF (**)	< 50
Débit d'air	2,5 m³/s (50 Hz) - 2,8 m³/s (60 Hz)		

(*) Régime établi (**) Distorsion harmonique totale entre phases à vide ou sur charge non déformante

Données dans le logiciel CANECO HTA

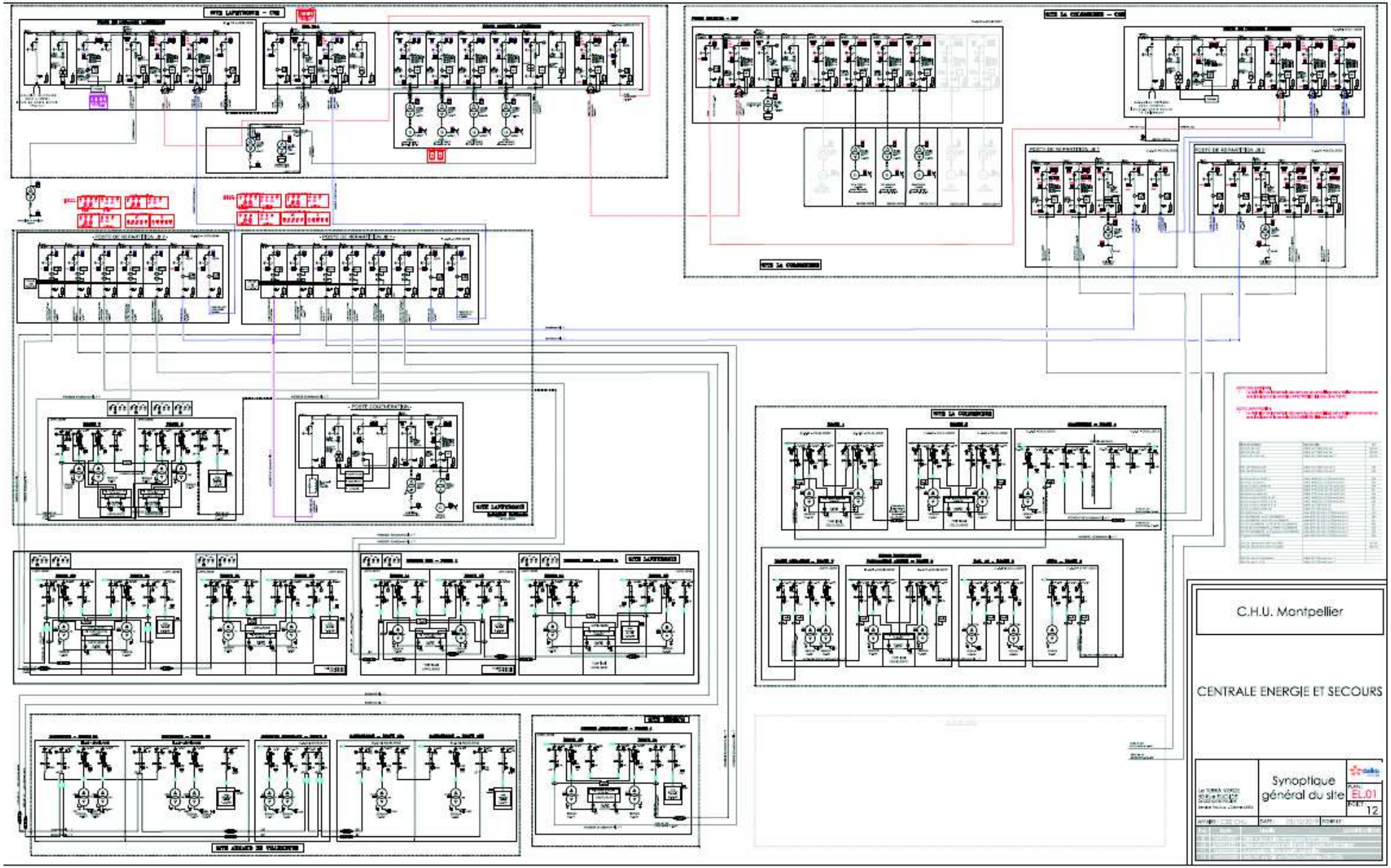
ALTERNATEURS SYNCHRONES								
Repère	U_{rG} (kV) S_{rG} (MVA)	Rendement Cos Phi_{rG} I_{rG}	Impédances Rg R_{Gf} / X''_d	x"d x'd x0	xd xd sat Kcc	Ctes temps T"d T' d (ms) Ta	Regul. Ik	Couplage Mise à la terre
GE2	0.400kV 2.050 MVA	95.60% 0.80 2958.92 A	0.002Ω 0.15	13.90% 26.90% 2.50%	350.00% 277.78% 0.360	23 278 41	Oui 3 xIn	Y Isolé
GE3	0.400kV 2.050 MVA	95.60% 0.80 2958.92 A	0.002Ω 0.15	13.90% 26.90% 2.50%	350.00% 277.78% 0.360	23 278 41	Oui 3 xIn	Y Isolé
GE4	0.400kV 2.050 MVA	95.60% 0.80 2958.92 A	0.002Ω 0.15	13.90% 26.90% 2.50%	350.00% 277.78% 0.360	23 278 41	Oui 3 xIn	Y Isolé
GE1	0.400kV 2.050 MVA	95.60% 0.80 2958.92 A	0.002Ω 0.15	13.90% 26.90% 2.60%	350.00% 277.78% 0.360	23 278 41	Oui 3 xIn	Y Isolé

5.2 Logiciels utilisés

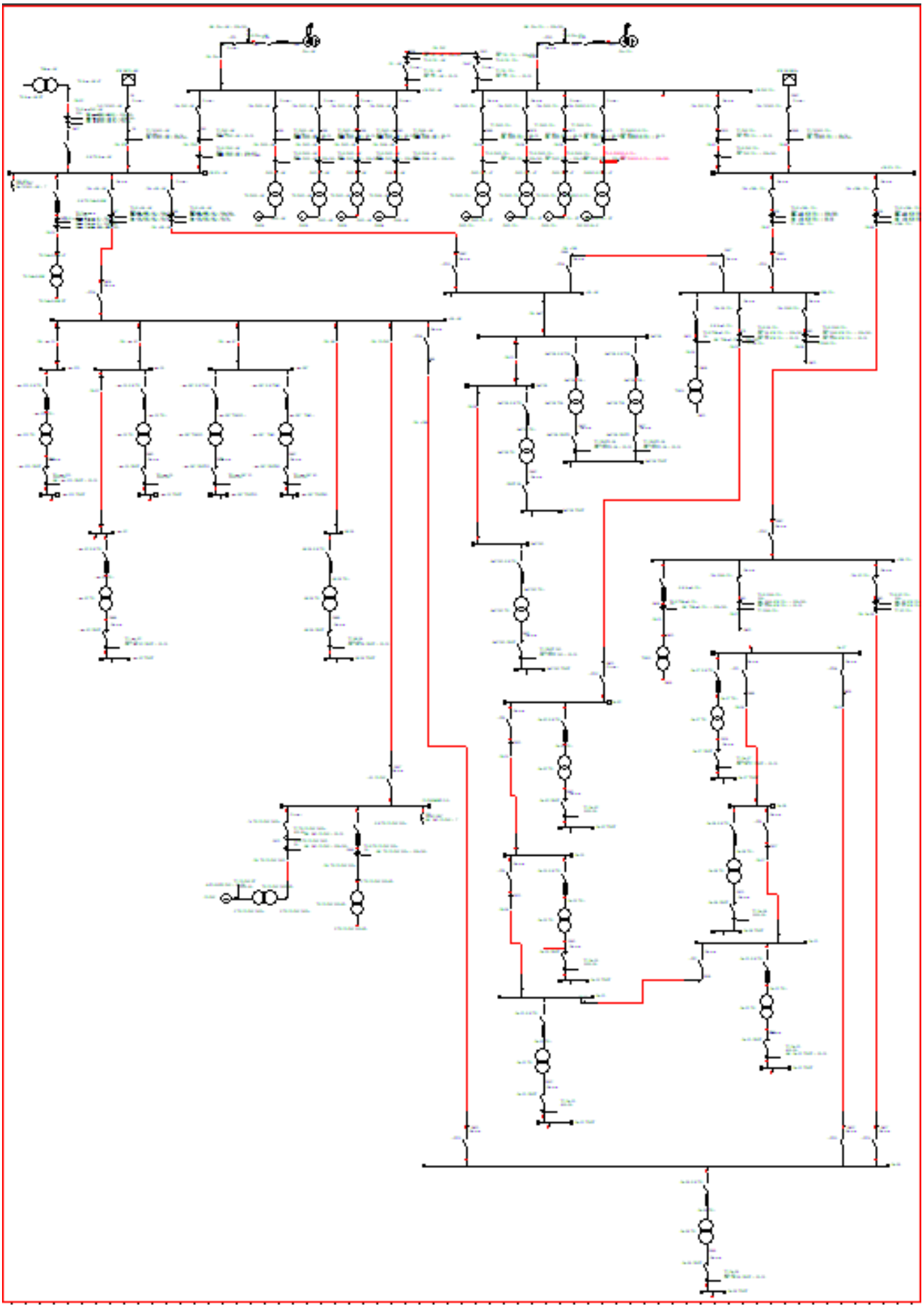
Les logiciels utilisés pour cette étude sont :

- SELENA (Schneider Electric) V5
- Vérif 'TC (Schneider Electric) V2.3.

6. Schéma de principe du réseau électrique pris en compte pour l'étude de sélectivité



7. Schéma de modélisation sur le logiciel Séléna

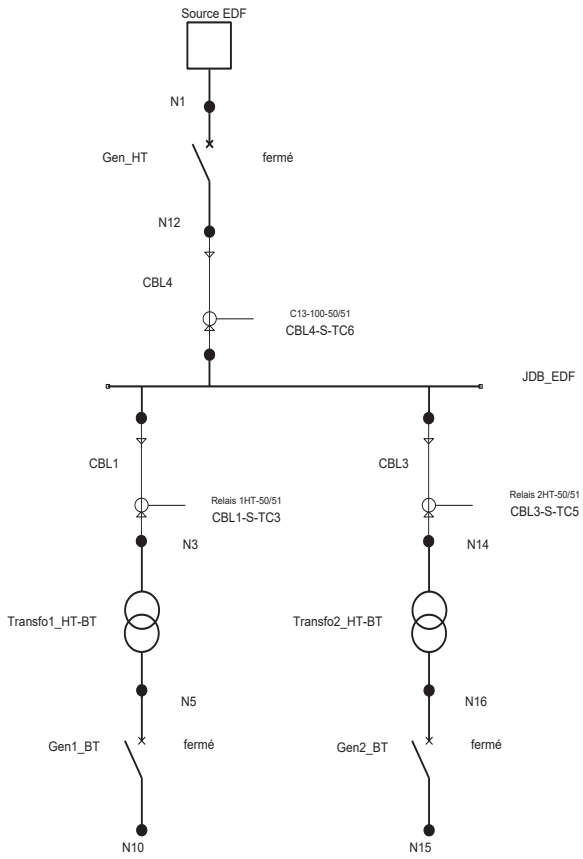


8. Calcul des courants

8.1 Calcul des courants de court-circuit

La modélisation du réseau a été réalisée à l'aide du logiciel SELENA conforme à la norme internationale CEI909. Cette norme traite les "calculs des courants de court-circuit dans les réseaux triphasés à courant alternatif de tension inférieure ou égale à 230 kV".
Le principe de calcul repose sur la méthode des composantes symétriques qui permet la détermination des courants de court-circuit symétriques (court-circuit triphasé) et des courants de court-circuit dissymétriques (court-circuit biphasé-terre ou monophasé-terre).
Le logiciel permet à partir des calculs effectués, l'étude de la coordination des protections, le réglage des relais et la vérification de la sélectivité sans risque d'erreurs.

- Saisie assistée des relais
- Réglage interactif avec des courbes de déclenchement en simulation directe avec les résultats de calcul
- Affichage graphique de ceux-ci sur le schéma du réseau
- Edition du rapport d'étude de tous les cas simulés



Les courts-circuits sont envisagés à tous les endroits caractéristiques de l'installation. Ces calculs seront réalisés dans les configurations permettant d'obtenir les calculs de courants de court-circuit maximum et minimum.
Dans notre cas, les courants de court-circuit minimum ont été définis dans les configurations de fonctionnement suivantes :

Alimentation ENEDIS :
- Puissance de court-circuit minimum : 124,96 MVA (alimentation par Peyrou via le PDL secours Lapeyronie)
Alimentation par GE iloté :
- puissance de court-circuit sur 3 GE configuration minimale permettant la sélectivité

Les courants de court-circuit maximum ont été définis dans les configurations de fonctionnement suivantes :
Alimentation couplage permanent
Apport ENEDIS :
- Puissance de court-circuit maximum : 433 MVA (variante 1)
- Puissance de court-circuit maximum : 330 MVA (variante 2)

Apport 8 GE : apport maximal possible 7 GE fixes + 1 GE mobile

Nomenclature :

$$I''_{k3} \,/\, I''_{k2} \,/\, I''_{k1} : courant\ de\ court-circuit\ triphasé/biphasé/monophasé\ symétrique\ inital$$

$$I_{b3} \,/\, I_{b2} \,/\, I_{b1} : courant\ de\ court-circuit\ triphasé/biphasé/monophasé\ symétrique\ coupé$$

$$I_{k3} \,/\, I_{k2} \,/\, I_{k1} : courant\ de\ court-circuit\ triphasé/biphasé/monophasé\ en\ régime\ permanent$$

8.1.1 Courants de court-circuit mini sur ENEDIS seul, Alimentation par PDL Lapeyronie

Noeuds	I"k3(kA)	Ib3(kA)	Ik3(kA)	I"k2=Ib2(kA)	Ik2(kA)	I"k2E=Ib2E=Ik2E(kA)	I"k1=Ib1=Ik1(kA)
Col_P7_TR_I	3.42	3.42	3.42	2.97	2.97	2.89	0.30
Col_P1	3.18	3.18	3.18	2.75	2.75	2.68	0.29
AB_P4_TR_I	3.44	3.44	3.44	2.98	2.98	2.90	0.29
Lap_P5_TGBT	25.70	25.70	25.70	22.26	22.26	22.26	
Lap_P67_TR1250_I	3.58	3.58	3.58	3.10	3.10	3.03	0.30
Col_P2_TGBT	13.20	13.20	13.20	11.43	11.43	11.43	
Lap_P23_TGBT	31.68	31.68	31.68	27.44	27.44	27.44	
Lap_P67__TR63_I	3.58	3.58	3.58	3.10	3.10	3.03	0.30
Col_P6_TR_I	3.39	3.39	3.39	2.94	2.94	2.86	0.30
Col_P2	3.20	3.20	3.20	2.77	2.77	2.70	0.29
Col_P1_TGBT	31.14	31.14	31.14	26.97	26.97	26.97	
Col_P3	3.29	3.29	3.29	2.85	2.85	2.78	0.29
Col_P5_TR_I	3.09	3.09	3.09	2.68	2.68	2.61	0.29
Lap_P67_TGBT12	25.87	25.87	25.87	22.41	22.41	22.41	
COGENERATION	3.58	3.58	3.58	3.10	3.10	3.02	0.30
S_TR_COGE_250kVA	8.17	8.17	8.17	7.07	7.07	7.07	
S_TR_AUX_LAP	5.59	5.59	5.59	4.85	4.85	4.85	
Lap_P23	3.52	3.52	3.52	3.05	3.05	2.98	0.30
Col_P4	3.51	3.51	3.51	3.04	3.04	2.97	0.30
Col_P4_TR_I	3.51	3.51	3.51	3.04	3.04	2.97	0.30
Lap_P67	3.58	3.58	3.58	3.10	3.10	3.03	0.30
AdV_P8	3.53	3.53	3.53	3.06	3.06	2.99	0.30
N450	3.36	3.36	3.36	2.91	2.91	2.84	0.30
Col_P3_TR_I	3.29	3.29	3.29	2.85	2.85	2.78	0.29
Col_P5	3.09	3.09	3.09	2.68	2.68	2.61	0.29
AdV_P9	3.52	3.52	3.52	3.05	3.05	2.98	0.30
Lap_P1_TGBT	25.81	25.81	25.81	22.35	22.35	22.35	
P_TR2_AUX_COL	3.46	3.46	3.46	3.00	3.00	2.92	0.30
S_TR2_AUX_COL	8.15	8.15	8.15	7.06	7.06	7.06	
Lap_P5_TR_I	3.42	3.42	3.42	2.96	2.96	2.89	0.29
Col_P6	3.39	3.39	3.39	2.94	2.94	2.86	0.30
Col_P2_TR_I	3.20	3.20	3.20	2.77	2.77	2.70	0.29
P_TR_AUX_LAP	3.61	3.61	3.61	3.12	3.12	3.05	0.30
N452	3.42	3.42	3.42	2.96	2.96	2.89	0.30
Lap_P23_TR_I	3.52	3.52	3.52	3.05	3.05	2.98	0.30
Col_P7	3.42	3.42	3.42	2.97	2.97	2.89	0.30
Col_P1_TR_I	3.17	3.17	3.17	2.75	2.75	2.68	0.29
JDB_PDL_COL	3.45	3.45	3.45	2.99	2.99	2.92	0.30
JDB1_COL	3.46	3.46	3.46	3.00	3.00	2.92	0.30
Lap_P1	3.52	3.52	3.52	3.05	3.05	2.98	0.30
P_TR_COGE_250kVA	3.58	3.58	3.58	3.10	3.10	3.02	0.30
P_TR1_AUX_COL	3.51	3.51	3.51	3.04	3.04	2.97	0.30
S_TR1_AUX_COL	8.16	8.16	8.16	7.06	7.06	7.06	0.00
TR_CHAUDIERE_HT	3.61	3.61	3.61	3.12	3.12	3.05	0.30
AdV_P10_TGBT	35.94	35.94	35.94	31.13	31.13	31.13	0.00
JDB2_COL	3.51	3.51	3.51	3.04	3.04	2.97	0.30
Lap_P1_TR_I	3.52	3.52	3.52	3.05	3.05	2.98	0.30
AdV_P9_TGBT	16.58	16.58	16.58	14.36	14.36	14.36	
AdV_P8_TGBT	36.07	36.07	36.07	31.24	31.24	31.24	
Lap_P5	3.42	3.42	3.42	2.96	2.96	2.89	0.29
AB_P4_TGBT	17.38	17.38	17.38	15.05	15.05	15.05	
Col_P7_TGBT	14.03	14.03	14.03	12.15	12.15	12.15	
AdV_P10_TR_I	3.48	3.48	3.48	3.01	3.01	2.94	0.30
Col_P6_TGBT	25.66	25.66	25.66	22.22	22.22	22.22	
TR_CHAUDIERE_BT	37.23	37.23	37.23	32.25	32.25	32.25	
JB1_LAP	3.59	3.59	3.59	3.11	3.11	3.03	0.30
AdV_P8_TR1_I	3.53	3.53	3.53	3.06	3.06	2.99	0.30
AdV_P9_TR_I	3.52	3.52	3.52	3.05	3.05	2.98	0.30
Col_P5_TGBT	31.00	31.00	31.00	26.85	26.85	26.85	0.00
JB2_LAP	3.59	3.59	3.59	3.11	3.11	3.03	0.30
AB_P4	3.44	3.44	3.44	2.98	2.98	2.90	0.29
AdV_P8_TR2_I	3.53	3.53	3.53	3.06	3.06	2.99	0.30
AdV_P10	3.48	3.48	3.48	3.01	3.01	2.94	0.30
Lap_P67_TGBT63	14.09	14.09	14.09	12.20	12.20	12.20	
Col_P4_TGBT	16.31	16.31	16.31	14.12	14.12	14.12	
JDB_PDL_LAP	3.61	3.61	3.61	3.12	3.12	3.05	0.30
Col_P3_TGBT	13.23	13.23	13.23	11.46	11.46	11.46	

8.1.2 Courants de court-circuit mini sur GE seul, Alimentation par 3 GE

Noeuds	I"k3(kA)	Ib3(kA)	Ik3(kA)	I"k2=Ib2(kA)	Ik2(kA)	I"k2E=Ib2E=Ik2E(kA)	I"k1=Ib1=Ik1(kA)
Col_P7_TR_I	0.86	0.86	0.86	0.74	0.74	0.73	0.049
Col_P1	0.85	0.85	0.85	0.73	0.73	0.72	0.049
AB_P4_TR_I	0.85	0.85	0.85	0.73	0.73	0.72	0.049
Lap_P5_TGBT	17.54	17.54	17.54	15.15	15.15	15.15	
Lap_P67_TR1250_I	0.86	0.86	0.86	0.74	0.74	0.73	0.049
Col_P2_TGBT	10.71	10.71	10.71	9.26	9.26	9.26	
Lap_P23_TGBT	20.13	20.13	20.13	17.38	17.38	17.38	
Lap_P67__TR63_I	0.86	0.86	0.86	0.74	0.74	0.73	0.049
Col_P6_TR_I	0.86	0.86	0.86	0.74	0.74	0.73	0.049
Col_P2	0.85	0.85	0.85	0.73	0.73	0.72	0.049
Col_P1_TGBT	20.01	20.01	20.01	17.28	17.28	17.28	
Col_P3	0.85	0.85	0.85	0.73	0.73	0.72	0.049
Col_P5_TR_I	0.84	0.84	0.84	0.72	0.72	0.71	0.049
Lap_P67_TGBT12	17.61	17.61	17.61	15.22	15.22	15.22	
COGENERATION	0.86	0.86	0.86	0.74	0.74	0.73	0.049
S_TR_COGE_250kVA	7.07	7.07	7.07	6.12	6.12	6.12	
GE2_COL_HT	0.87	0.87	0.87	0.75	0.75	0.74	0.05
GE1_COL_BT	37.96	37.96	37.96	32.66	32.66	32.66	
S_TR_AUX_LAP	5.06	5.06	5.06	4.37	4.37	4.37	
Lap_P23	0.86	0.86	0.86	0.74	0.74	0.73	0.049
Col_P4	0.87	0.87	0.87	0.75	0.75	0.73	0.049
Col_P4_TR_I	0.87	0.87	0.87	0.75	0.75	0.73	0.049
Lap_P67	0.86	0.86	0.86	0.74	0.74	0.73	0.049
AdV_P8	0.86	0.86	0.86	0.74	0.74	0.73	0.049
N450	0.86	0.86	0.86	0.74	0.74	0.73	0.049
Col_P3_TR_I	0.85	0.85	0.85	0.73	0.73	0.72	0.049
Col_P5	0.84	0.84	0.84	0.72	0.72	0.71	0.049
AdV_P9	0.86	0.86	0.86	0.74	0.74	0.73	0.049
Lap_P1_TGBT	17.58	17.58	17.58	15.19	15.19	15.19	
P_TR2_AUX_COL	0.87	0.87	0.87	0.75	0.75	0.74	0.05
S_TR2_AUX_COL	7.09	7.09	7.09	6.13	6.13	6.13	
Lap_P5_TR_I	0.85	0.85	0.85	0.73	0.73	0.72	0.049
Col_P6	0.86	0.86	0.86	0.74	0.74	0.73	0.049
Col_P2_TR_I	0.85	0.85	0.85	0.73	0.73	0.72	0.049
P_TR_AUX_LAP	0.86	0.86	0.86	0.74	0.74	0.73	0.049
N452	0.86	0.86	0.86	0.74	0.74	0.73	0.049
Lap_P23_TR_I	0.86	0.86	0.86	0.74	0.74	0.73	0.049
Col_P7	0.86	0.86	0.86	0.74	0.74	0.73	0.049
Col_P1_TR_I	0.85	0.85	0.85	0.73	0.73	0.72	0.049
JDB_PDL_COL	0.87	0.87	0.87	0.75	0.75	0.74	0.05
JDB1_COL	0.87	0.87	0.87	0.75	0.75	0.74	0.05
Lap_P1	0.86	0.86	0.86	0.74	0.74	0.73	0.049
P_TR_COGE_250kVA	0.86	0.86	0.86	0.74	0.74	0.73	0.049
JDB_GE_COL	0.87	0.87	0.87	0.75	0.75	0.74	0.05
P_TR1_AUX_COL	0.87	0.87	0.87	0.75	0.75	0.74	0.05
S_TR1_AUX_COL	7.09	7.09	7.09	6.13	6.13	6.13	
TR_CHAUDIERE_HT	0.86	0.86	0.86	0.74	0.74	0.73	0.049
AdV_P10_TGBT	21.38	21.38	21.38	18.46	18.46	18.46	
GE3_COL_HT	0.87	0.87	0.87	0.75	0.75	0.74	0.05
GE2_COL_BT	37.96	37.96	37.96	32.66	32.66	32.66	
JDB2_COL	0.87	0.87	0.87	0.75	0.75	0.74	0.05
Lap_P1_TR_I	0.86	0.86	0.86	0.74	0.74	0.73	0.049
AdV_P9_TGBT	12.62	12.62	12.62	10.91	10.91	10.91	
AdV_P8_TGBT	21.43	21.43	21.43	18.50	18.50	18.50	
Lap_P5	0.85	0.85	0.85	0.73	0.73	0.72	0.049
AB_P4_TGBT	13.22	13.22	13.22	11.43	11.43	11.43	
Col_P7_TGBT	11.22	11.22	11.22	9.70	9.70	9.70	
AdV_P10_TR_I	0.86	0.86	0.86	0.74	0.74	0.73	0.049

Noeuds	I"k3(kA)	Ib3(kA)	Ik3(kA)	I"k2=Ib2(kA)	Ik2(kA)	I"k2E=Ib2E=Ik2E(kA)	I"k1=Ib1=Ik1(kA)
Col_P6_TGBT	17.60	17.60	17.60	15.20	15.20	15.20	
GE1_COL_HT	0.87	0.87	0.87	0.75	0.75	0.74	0.05
TR_CHAUDIERE_BT	22.05	22.05	22.05	19.03	19.03	19.03	
JB1_LAP	0.86	0.86	0.86	0.74	0.74	0.73	0.049
AdV_P8_TR1_I	0.86	0.86	0.86	0.74	0.74	0.73	0.049
AdV_P9_TR_I	0.86	0.86	0.86	0.74	0.74	0.73	0.049
Col_P5_TGBT	19.96	19.96	19.96	17.23	17.23	17.23	
GE3_COL_BT	37.96	37.96	37.96	32.66	32.66	32.66	
JB2_LAP	0.86	0.86	0.86	0.74	0.74	0.73	0.049
AB_P4	0.85	0.85	0.85	0.73	0.73	0.72	0.049
AdV_P8_TR2_I	0.86	0.86	0.86	0.74	0.74	0.73	0.049
AdV_P10	0.86	0.86	0.86	0.74	0.74	0.73	0.049
Lap_P67_TGBT63	11.22	11.22	11.22	9.70	9.70	9.70	
Col_P4_TGBT	12.64	12.64	12.64	10.93	10.93	10.93	
JDB_PDL_LAP	0.86	0.86	0.86	0.74	0.74	0.73	0.049
Col_P3_TGBT	10.73	10.73	10.73	9.28	9.28	9.28	

8.1.3 Courants de court-circuit maxi couplage permanent ENEDIS + 8GE

8.1.3.1 Variante 1 ICC tri contractuel à 12,5kA

Noeuds	I"k3(kA)	Ib3(kA)	Ik3(kA)	I"k2=Ib2(kA)	Ik2(kA)	I"k2E=Ib2E=Ik2E(kA)	I"k1=Ib1=Ik1(kA)
JDB_GE_LAP	14.02	14.02	14.02	12.11	12.11	12.18	0.30
Col_P7_TR_I	12.90	12.90	12.90	11.15	11.15	11.22	0.30
Col_P1	9.95	9.95	9.95	8.60	8.60	8.67	0.30
AB_P4_TR_I	11.04	11.04	11.04	9.54	9.54	9.61	0.30
Lap_P5_TGBT	31.69	31.69	31.69	27.44	27.44	27.44	
Lap_P67_TR1250_I	13.01	13.01	13.01	11.24	11.24	11.31	0.30
Col_P2_TGBT	15.46	15.46	15.46	13.39	13.39	13.39	
GE2_HT_LAP	14.02	14.02	14.02	12.11	12.11	12.18	0.30
Lap_P23_TGBT	40.11	40.11	40.11	34.73	34.73	34.73	
Lap_P67__TR63_I	13.01	13.01	13.01	11.24	11.24	11.31	0.30
Col_P6_TR_I	12.45	12.45	12.45	10.76	10.76	10.83	0.30
Col_P2	10.15	10.15	10.15	8.78	8.78	8.84	0.30
Col_P1_TGBT	39.74	39.74	39.74	34.41	34.41	34.41	
Col_P3	11.19	11.19	11.19	9.67	9.67	9.74	0.30
Col_P5_TR_I	9.18	9.18	9.18	7.93	7.93	8.00	0.29
Lap_P67_TGBT12	31.90	31.90	31.90	27.62	27.62	27.62	
COGENERATION	12.90	12.90	12.90	11.14	11.14	11.22	0.30
S_TR_COGE_250kVA	9.34	9.34	9.34	8.09	8.09	8.09	
GE2_COL_HT	14.99	14.99	14.99	12.94	12.94	13.02	0.30
GE1_COL_BT	70.06	70.06	70.06	60.49	60.49	60.49	
S_TR_AUX_LAP	6.33	6.33	6.33	5.48	5.48	5.48	
Lap_P23	12.13	12.13	12.13	10.48	10.48	10.55	0.30
Col_P4	14.14	14.14	14.14	12.21	12.21	12.29	0.30
Col_P4_TR_I	14.14	14.14	14.14	12.21	12.21	12.29	0.30
Lap_P67	13.01	13.01	13.01	11.24	11.24	11.31	0.30
AdV_P8	13.01	13.01	13.01	11.24	11.24	11.31	0.30
N450	13.43	13.43	13.43	11.60	11.60	11.68	0.30
Col_P3_TR_I	11.19	11.19	11.19	9.67	9.67	9.74	0.30
Col_P5	9.18	9.18	9.18	7.94	7.94	8.00	0.29
AdV_P9	12.85	12.85	12.85	11.10	11.10	11.17	0.30
Lap_P1_TGBT	31.82	31.82	31.82	27.55	27.55	27.55	
GEMOB_COL_HT	14.99	14.99	14.99	12.94	12.94	13.02	0.30
P_TR2_AUX_COL	14.87	14.87	14.87	12.84	12.84	12.92	0.30
S_TR2_AUX_COL	9.36	9.36	9.36	8.11	8.11	8.11	
Lap_P5_TR_I	10.84	10.84	10.84	9.37	9.37	9.44	0.30
Col_P6	12.45	12.45	12.45	10.76	10.76	10.83	0.30
Col_P2_TR_I	10.15	10.15	10.15	8.78	8.78	8.84	0.30
P_TR_AUX_LAP	12.83	12.83	12.83	11.08	11.08	11.15	0.30
N452	13.54	13.54	13.54	11.69	11.69	11.77	0.30
Lap_P23_TR_I	12.12	12.12	12.12	10.48	10.48	10.55	0.30
Col_P7	12.90	12.90	12.90	11.15	11.15	11.22	0.30
Col_P1_TR_I	9.95	9.95	9.95	8.60	8.60	8.67	0.30
JDB_PDL_COL	14.99	14.99	14.99	12.94	12.94	13.02	0.30
GE3_HT_LAP	14.02	14.02	14.02	12.11	12.11	12.18	0.30
JDB1_COL	14.88	14.88	14.88	12.85	12.85	12.93	0.30
Lap_P1	12.13	12.13	12.13	10.48	10.48	10.55	0.30
P_TR_COGE_250kVA	12.89	12.89	12.89	11.14	11.14	11.21	0.30
JDB_GE_COL	14.99	14.99	14.99	12.94	12.94	13.02	0.30
P_TR1_AUX_COL	14.87	14.87	14.87	12.84	12.84	12.92	0.30
S_TR1_AUX_COL	9.36	9.36	9.36	8.11	8.11	8.11	
TR_CHAUDIERE_HT	12.83	12.83	12.83	11.08	11.08	11.16	0.30
AdV_P10_TGBT	46.99	46.99	46.99	40.69	40.69	40.69	
GE3_COL_HT	14.99	14.99	14.99	12.94	12.94	13.02	0.30
GE2_COL_BT	70.06	70.06	70.06	60.49	60.49	60.49	
JDB2_COL	14.88	14.88	14.88	12.85	12.85	12.93	0.30
GE1_LAP	68.40	68.40	68.40	58.45	58.45	58.45	
Lap_P1_TR_I	12.12	12.12	12.12	10.48	10.48	10.55	0.30
AdV_P9_TGBT	19.73	19.73	19.73	17.09	17.09	17.09	

Noeuds	I"k3(kA)	Ib3(kA)	Ik3(kA)	I"k2=Ib2(kA)	Ik2(kA)	I"k2E=Ib2E=Ik2E(kA)	I"k1=Ib1=Ik1(kA)
GE2_LAP	68.40	68.40	68.40	58.45	58.45	58.45	
AdV_P8_TGBT	47.18	47.18	47.18	40.85	40.85	40.85	
GEMOB_COL_BT	70.06	70.06	70.06	60.49	60.49	60.49	
GE3_LAP	68.40	68.40	68.40	58.45	58.45	58.45	
Lap_P5	10.84	10.84	10.84	9.37	9.37	9.44	0.30
GE1_HT_LAP	14.02	14.02	14.02	12.11	12.11	12.18	0.30
GE4_LAP	68.40	68.40	68.40	58.45	58.45	58.45	
AB_P4_TGBT	20.65	20.65	20.65	17.89	17.89	17.89	
Col_P7_TGBT	16.50	16.50	16.50	14.28	14.28	14.28	
GE4_HT_LAP	14.02	14.02	14.02	12.11	12.11	12.18	0.30
AdV_P10_TR_I	12.28	12.28	12.28	10.61	10.61	10.68	0.30
Col_P6_TGBT	31.86	31.86	31.86	27.58	27.58	27.58	
GE1_COL_HT	14.99	14.99	14.99	12.94	12.94	13.02	0.30
TR_CHAUDIERE_BT	48.48	48.48	48.48	41.98	41.98	41.98	
JB1_LAP	13.06	13.06	13.06	11.29	11.29	11.36	0.30
AdV_P8_TR1_I	13.01	13.01	13.01	11.24	11.24	11.31	0.30
AdV_P9_TR_I	12.84	12.84	12.84	11.10	11.10	11.17	0.30
Col_P5_TGBT	39.56	39.56	39.56	34.26	34.26	34.26	
GE3_COL_BT	70.06	70.06	70.06	60.49	60.49	60.49	
JB2_LAP	13.75	13.75	13.75	11.88	11.88	11.95	0.30
AB_P4	11.04	11.04	11.04	9.54	9.54	9.61	0.30
AdV_P8_TR2_I	13.01	13.01	13.01	11.24	11.24	11.31	0.30
AdV_P10	12.28	12.28	12.28	10.61	10.61	10.69	0.30
Lap_P67_TGBT63	16.50	16.50	16.50	14.29	14.29	14.29	
Col_P4_TGBT	19.36	19.36	19.36	16.77	16.77	16.77	
JDB_PDL_LAP	12.83	12.83	12.83	11.09	11.09	11.16	0.30
Col_P3_TGBT	15.50	15.50	15.50	13.42	13.42	13.42	

8.1.3.2 Variante 2 ICC tri calculé 9,51kA

Noeuds	I"k3(kA)	Ib3(kA)	Ik3(kA)	I"k2=Ib2(kA)	Ik2(kA)	I"k2E=Ib2E=Ik2E(kA)	I"k1=Ib1=Ik1(kA)
JDB_GE_LAP	11.39	11.39	11.39	9.83	9.83	9.90	0.30
Col_P7_TR_I	10.64	10.64	10.64	9.19	9.19	9.26	0.30
Col_P1	8.63	8.63	8.63	7.46	7.46	7.52	0.30
AB_P4_TR_I	9.84	9.84	9.84	8.50	8.50	8.57	0.30
Lap_P5_TGBT	31.42	31.42	31.42	27.21	27.21	27.21	0.00
Lap_P67_TR1250_I	11.15	11.15	11.15	9.62	9.62	9.70	0.30
Col_P2_TGBT	15.38	15.38	15.38	13.32	13.32	13.32	0.00
GE2_HT_LAP	11.39	11.39	11.39	9.83	9.83	9.90	0.30
Lap_P23_TGBT	39.68	39.68	39.68	34.36	34.36	34.36	0.00
Lap_P67__TR63_I	11.15	11.15	11.15	9.62	9.62	9.70	0.30
Col_P6_TR_I	10.35	10.35	10.35	8.93	8.93	9.00	0.30
Col_P2	8.77	8.77	8.77	7.58	7.58	7.65	0.30
Col_P1_TGBT	39.21	39.21	39.21	33.95	33.95	33.95	0.00
Col_P3	9.50	9.50	9.50	8.20	8.20	8.27	0.30
Col_P5_TR_I	8.06	8.06	8.06	6.97	6.97	7.03	0.29
Lap_P67_TGBT12	31.63	31.63	31.63	27.38	27.38	27.38	0.00
COGENERATION	11.08	11.08	11.08	9.56	9.56	9.64	0.30
S_TR_COGE_250kVA	9.32	9.32	9.32	8.07	8.07	8.07	0.00
GE2_COL_HT	11.99	11.99	11.99	10.34	10.34	10.42	0.30
GE1_COL_BT	69.26	69.26	69.26	59.79	59.79	59.79	0.00
S_TR_AUX_LAP	6.32	6.32	6.32	5.47	5.47	5.47	0.00
Lap_P23	10.58	10.58	10.58	9.14	9.14	9.21	0.30
Col_P4	11.44	11.44	11.44	9.88	9.88	9.95	0.30
Col_P4_TR_I	11.44	11.44	11.44	9.88	9.88	9.95	0.30
Lap_P67	11.15	11.15	11.15	9.62	9.62	9.70	0.30
AdV_P8	10.70	10.70	10.70	9.24	9.24	9.31	0.30
Col_P3_TR_I	9.50	9.50	9.50	8.20	8.20	8.27	0.30
Col_P5	8.06	8.06	8.06	6.97	6.97	7.03	0.29
AdV_P9	10.59	10.59	10.59	9.15	9.15	9.22	0.30
Lap_P1_TGBT	31.55	31.55	31.55	27.31	27.31	27.31	0.00
GEMOB_COL_HT	11.99	11.99	11.99	10.34	10.34	10.42	0.30
P_TR2_AUX_COL	11.91	11.91	11.91	10.28	10.28	10.35	0.30
S_TR2_AUX_COL	9.33	9.33	9.33	8.08	8.08	8.08	0.00
Lap_P5_TR_I	9.70	9.70	9.70	8.38	8.38	8.45	0.30
Col_P6	10.35	10.35	10.35	8.93	8.93	9.01	0.30
Col_P2_TR_I	8.77	8.77	8.77	7.58	7.58	7.65	0.30
JDB45	11.54	11.54	11.54	9.96	9.96	10.04	0.30
P_TR_AUX_LAP	11.02	11.02	11.02	9.51	9.51	9.59	0.30
Lap_P23_TR_I	10.58	10.58	10.58	9.14	9.14	9.21	0.30
Col_P7	10.65	10.65	10.65	9.19	9.19	9.26	0.30
Col_P1_TR_I	8.63	8.63	8.63	7.45	7.45	7.52	0.30
JDB_PDL_COL	11.99	11.99	11.99	10.34	10.34	10.42	0.30
GE3_HT_LAP	11.39	11.39	11.39	9.83	9.83	9.90	0.30
JDB1_COL	11.92	11.92	11.92	10.28	10.28	10.36	0.30
Lap_P1	10.58	10.58	10.58	9.14	9.14	9.21	0.30
P_TR_COGE_250kVA	11.08	11.08	11.08	9.56	9.56	9.63	0.30
JDB_GE_COL	11.99	11.99	11.99	10.34	10.34	10.42	0.30
P_TR1_AUX_COL	11.91	11.91	11.91	10.28	10.28	10.35	0.30
S_TR1_AUX_COL	9.33	9.33	9.33	8.08	8.08	8.08	0.00
TR_CHAUDIERE_HT	11.02	11.02	11.02	9.51	9.51	9.59	0.30
AdV_P10_TGBT	46.22	46.22	46.22	40.01	40.01	40.01	0.00
GE3_COL_HT	11.99	11.99	11.99	10.34	10.34	10.42	0.30
GE2_COL_BT	69.26	69.26	69.26	59.79	59.79	59.79	0.00
JDB2_COL	11.92	11.92	11.92	10.28	10.28	10.36	0.30
GE1_LAP	67.62	67.62	67.62	57.77	57.77	57.77	0.00
Lap_P1_TR_I	10.58	10.58	10.58	9.14	9.14	9.21	0.30
AdV_P9_TGBT	19.60	19.60	19.60	16.97	16.97	16.97	0.00
GE2_LAP	67.62	67.62	67.62	57.77	57.77	57.77	0.00
AdV_P8_TGBT	46.39	46.39	46.39	40.16	40.16	40.16	0.00
GEMOB_COL_BT	69.26	69.26	69.26	59.79	59.79	59.79	0.00
GE3_LAP	67.62	67.62	67.62	57.77	57.77	57.77	0.00

Noeuds	I"k3(kA)	Ib3(kA)	Ik3(kA)	I"k2=Ib2(kA)	Ik2(kA)	I"k2E=Ib2E=Ik2E(kA)	I"k1=Ib1=Ik1(kA)
Lap_P5	9.70	9.70	9.70	8.38	8.38	8.45	0.30
GE1_HT_LAP	11.39	11.39	11.39	9.83	9.83	9.90	0.30
GE4_LAP	67.62	67.62	67.62	57.77	57.77	57.77	0.00
AB_P4_TGBT	20.54	20.54	20.54	17.79	17.79	17.79	0.00
Col_P7_TGBT	16.40	16.40	16.40	14.20	14.20	14.20	0.00
GE4_HT_LAP	11.39	11.39	11.39	9.83	9.83	9.90	0.30
AdV_P10_TR_I	10.22	10.22	10.22	8.83	8.83	8.90	0.30
Col_P6_TGBT	31.51	31.51	31.51	27.29	27.29	27.29	0.00
GE1_COL_HT	11.99	11.99	11.99	10.34	10.34	10.42	0.30
TR_CHAUDIERE_BT	47.80	47.80	47.80	41.38	41.38	41.38	0.00
JB1_LAP	11.19	11.19	11.19	9.65	9.65	9.73	0.30
AdV_P8_TR1_I	10.70	10.70	10.70	9.24	9.24	9.31	0.30
AdV_P9_TR_I	10.59	10.59	10.59	9.14	9.14	9.22	0.30
Col_P5_TGBT	39.04	39.04	39.04	33.80	33.80	33.80	0.00
GE3_COL_BT	69.26	69.26	69.26	59.79	59.79	59.79	0.00
JB2_LAP	11.19	11.19	11.19	9.65	9.65	9.73	0.30
AB_P4	9.84	9.84	9.84	8.50	8.50	8.57	0.30
AdV_P8_TR2_I	10.70	10.70	10.70	9.24	9.24	9.31	0.30
AdV_P10	10.22	10.22	10.22	8.83	8.83	8.90	0.30
Lap_P67_TGBT63	16.42	16.42	16.42	14.22	14.22	14.22	0.00
Col_P4_TGBT	19.23	19.23	19.23	16.66	16.66	16.66	0.00
JDB_PDL_LAP	11.02	11.02	11.02	9.52	9.52	9.59	0.30
Col_P3_TGBT	15.42	15.42	15.42	13.35	13.35	13.35	0.00

8.1.4 Conclusions

8.1.4.1 variante 1

Résultats du calcul des courants de court-circuit

Le courant de court-circuit minimum de base à prendre en compte pour le réglage des protections sur ENEDIS sera
de Ik2E = 2610A en 20kV protection Phase/Phase
de Ik1E = 290A en 20kV protection Phase/Terre

Les réglages maximaux en 20 kV seront donc 2610A x 0.8 = 2088A protection Phase/Phase
Les réglages maximaux en 20 kV seront donc 290A x 0.8 = 232A protection Phase/Terre

Le courant de court-circuit minimum de base à prendre en compte pour le réglage des protections sur 3GE sera
de Ik2E = 710A en 20kV protection Phase/Phase
de Ik1E = 49A en 20kV protection Phase/Terre

Les réglages maximaux en 20 kV seront donc 710A x 0.8 = 568A protection Phase/Phase
Les réglages maximaux en 20 kV seront donc 49A x 0.8 = 39,2A protection Phase/Terre

Le courant de court-circuit maximum de référence pour vérifier la tenue thermique des équipements (chapitre 9) sera de
Ik3 = 14990A en 20kV.

8.1.4.2 Variante 2

Résultats du calcul des courants de court-circuit

Le courant de court-circuit minimum de base à prendre en compte pour le réglage des protections sur ENEDIS sera
de Ik2E = 2610A en 20kV protection Phase/Phase
de Ik1E = 290A en 20kV protection Phase/Terre

Les réglages maximaux en 20 kV seront donc 2610A x 0.8 = 2088A protection Phase/Phase
Les réglages maximaux en 20 kV seront donc 290A x 0.8 = 232A protection Phase/Terre

Le courant de court-circuit minimum de base à prendre en compte pour le réglage des protections sur 3GE sera
de Ik2E = 710A en 20kV protection Phase/Phase
de Ik1E = 49A en 20kV protection Phase/Terre

Les réglages maximaux en 20 kV seront donc 710A x 0.8 = 568A protection Phase/Phase
Les réglages maximaux en 20 kV seront donc 49A x 0.8 = 39,2A protection Phase/Terre

Le courant de court-circuit maximum de référence pour vérifier la tenue thermique des équipements (chapitre 9) sera de
Ik3 = 11990A en 20kV.

8.2 Calcul des courants d'enclenchement sur ENEDIS

Lors de la mise sous tension des transformateurs, deux phénomènes sont à considérer afin de ne pas solliciter les seuils max de I et max de Io :

- Courant d'appel important dû à la magnétisation des transformateurs et possibilité de sollicitation de la protection max de I.

- Saturation des transformateurs de courant due à la composante continue du courant d'enclenchement et sollicitation par faux courant homopolaire de la protection max de I homopolaire mesurant le courant résiduel calculé sur la somme des trois TC.

Le logiciel **Verif'TC** de Schneider Electric permet de modéliser le comportement des TC à l'enclenchement des transformateurs, en fonction de leurs caractéristiques et de celles du réseau.
La simulation permet d'illustrer le risque de déclenchement intempestif lors de la magnétisation des transformateurs.

8.2.1 Déroulement de la simulation

- Le parc de transformateurs installés sur le site du CHU de Montpellier ne sera pas pris en compte dans sa totalité mais selon la liste de la remarque du paragraphe 5.2
- Simulation des enclenchements des transformateurs :
  Déduction du courant d'enclenchement maximal sur une phase. (Secondaire T.C.)
  Le courant d'enclenchement maximal est obtenu pour les hypothèses suivantes :
  - $P_{CC\ max}$ = 433 MVA
  - Induction rémanente maximale pour tous les transformateurs
  - Enclenchement au zéro de tension

- Vérification de la compatibilité du réglage des protections avec le phénomène.

8.2.2 Courants d'enclenchement vus par la protection générale C13100

Le récapitulatif des transformateurs à enclencher simultanément est le suivant :

S (kVA)	Nombre	Ucc (%)	Constante de temps	Ie (crête) / Inominal
2000	1	6	400	9.5
1600	6	6	400	10
1250	4	6	350	10
1000	2	6	300	10
800	2	6	300	10
630	1	6	260	10
500	1	6	250	10
400	2	6	250	10
250	4	6	180	10.5

Rappel sur les caractéristiques des transformateurs de courant :

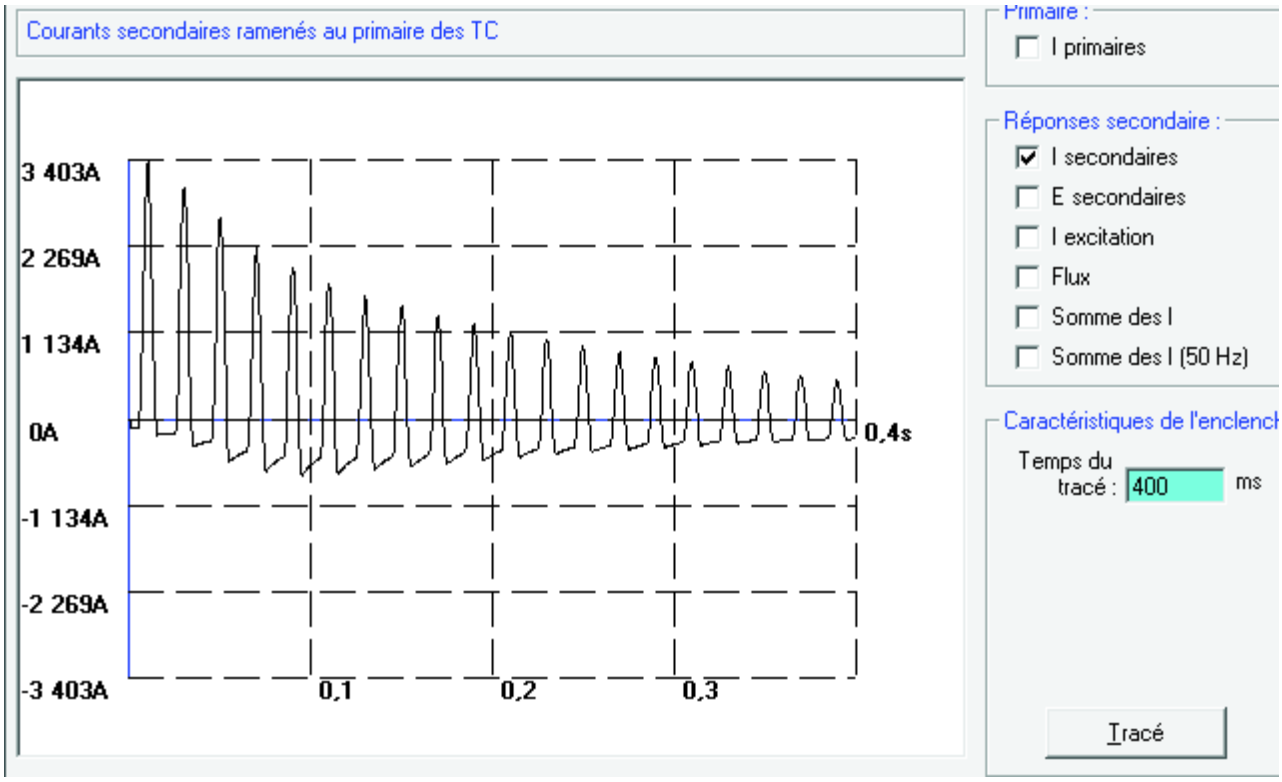
TC : 600 A / 1A 15VA 5P10

Simulation à rémanence minimale :

Le courant de magnétisation maximal théorique est :

$$i(t) = \frac{\hat{I}}{\sqrt{2}} e^{-\frac{t}{\tau}}$$

Les courants sont paramétrés en valeurs maximales car non-sinusoïdaux.

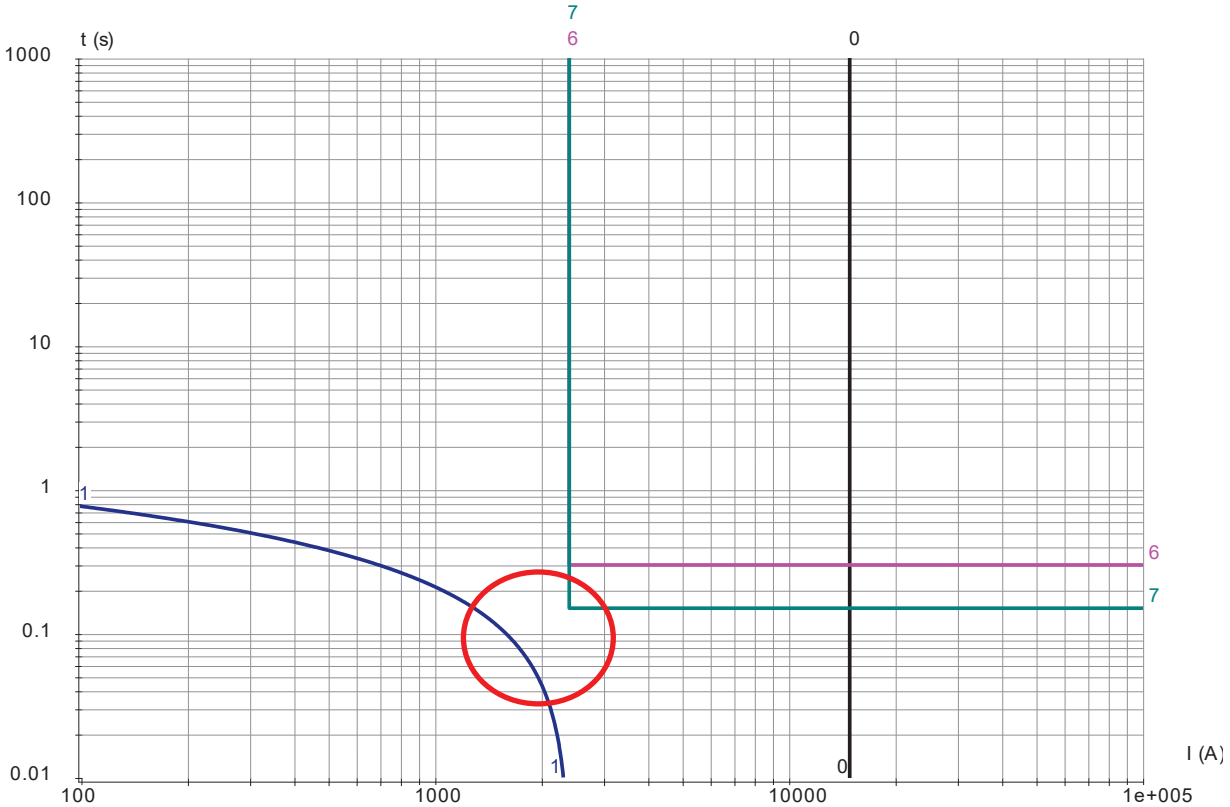


Conclusions :

A la lecture de la simulation, nous notons pour la totalité du parc :

- **Le courant crète Ie = 3403 A**
- **La constante de temps calculée t = 0.241s**

Les résultats de la simulation Verif Tc permettent de modéliser un transformateur équivalent dans SELENA pour vérifier le non déclenchement des protections 50/51



Le réglage existant de 2000A 0,15s est relativement éloigné de la courbe d'enclenchement du parc de transformateurs simulée.
Celui-ci autorise l'enclenchement total du parc.
Conformément au compte rendu de la réunion du 10/03/2020 entre le CHU, DALKIA et ENEDIS la magnétisation du parc n'est pas autorisée sur alimentation ENEDIS. Cependant sur un creux de tension bref nous pouvons être confronté à cette situation

8.2.3 Courants d'enclenchement vus par les protections départ de boucle

Nous nous plaçons volontairement dans le cas le plus défavorable ou un seul des départs de boucle enclenche la totalité du parc transformateurs en service

Le récapitulatif des transformateurs à enclencher simultanément est le suivant :

S (kVA)	Nombre	Ucc (%)	Constante de temps	Ie (crête) / Inominal
2000	1	6	400	9.5
1600	6	6	400	10
1250	4	6	350	10
1000	2	6	300	10
800	2	6	300	10
630	1	6	260	10
500	1	6	250	10
400	2	6	250	10
250	4	6	180	10.5

Rappel sur les caractéristiques des transformateurs de courant :

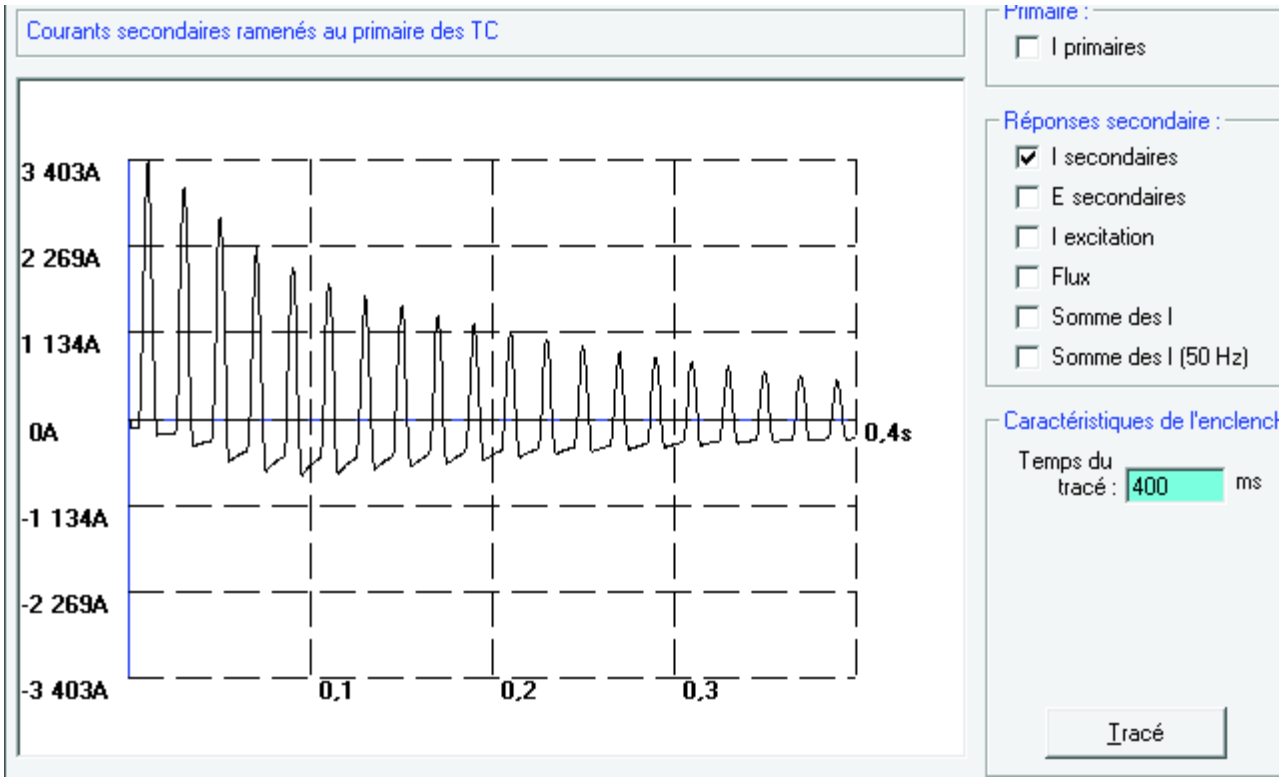
TC : 300 A / 1A 15VA 5P10

Simulation à rémanence minimale :

Le courant de magnétisation maximal théorique est :

$$i(t) = \frac{\hat{I}}{\sqrt{2}} e^{-\frac{t}{\tau}}$$

Les courants sont paramétrés en valeurs maximales car non-sinusoïdaux.

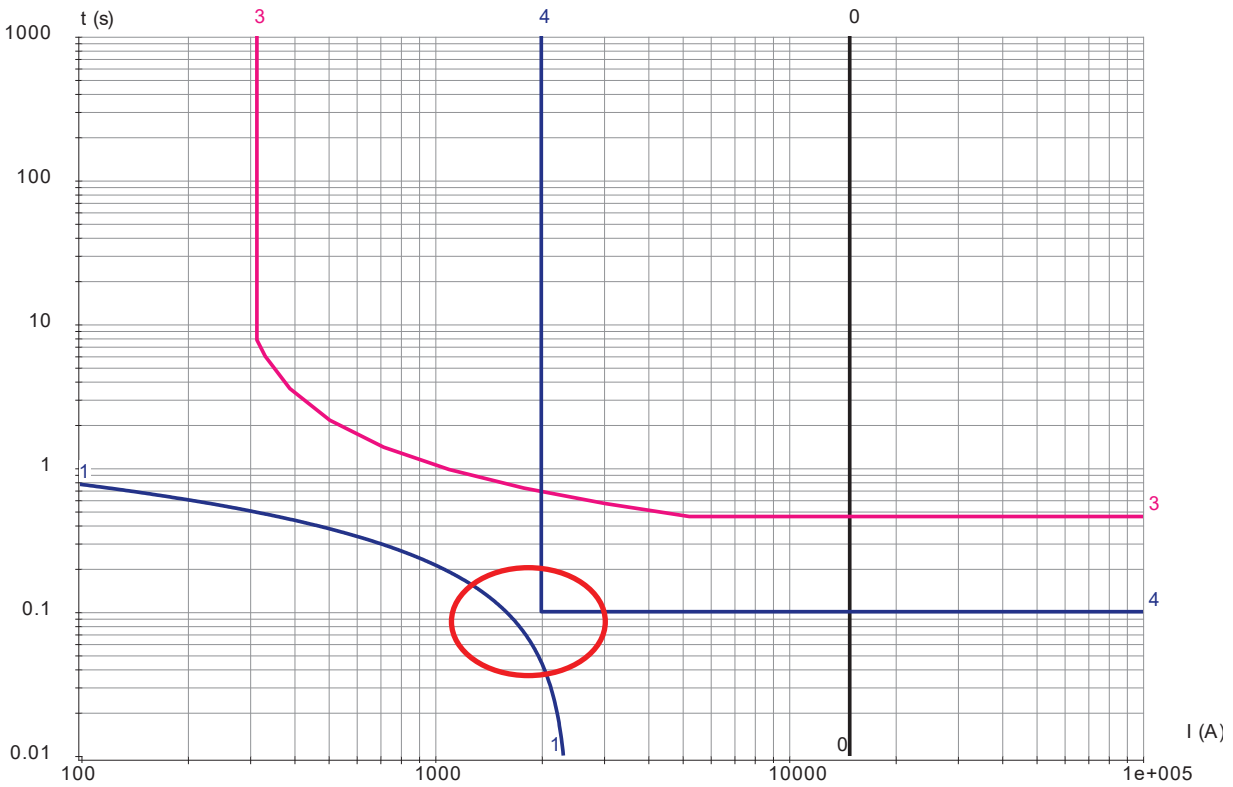


Conclusions :

A la lecture de la simulation, nous notons pour la totalité du parc :

- **Le courant crète Ie = 3403 A**
- **La constante de temps calculée t = 0.241s**

Les résultats de la simulation Verif Tc permettent de modéliser un transformateur équivalent dans SELENA pour vérifier le non déclenchement des protections 50/51



Le réglage prévu de 2000A 0,1s est relativement proche (à peine 50ms) de la courbe d'enclenchement du parc de transformateurs simulée.
Nous ne pouvons toutefois pas le modifier car nous sommes en limite haute de réglage autorisé par l'ICC mini.
Celui-ci autorise l'enclenchement total du parc avec un risque de déclenchement intempestif.
Il est à noter aussi que dans ce cas les protections aval (du poste JB1 Colombière dans notre cas) enverrons un ordre d'attente logique car elles seront-elles mêmes impactées par le parc de transformateur situé en aval (voir paragraphe suivant).
Conformément au compte rendu de la réunion du 10/03/2020 entre le CHU, DALKIA et ENEDIS la magnétisation du parc n'est pas autorisée sur alimentation ENEDIS. Cependant sur un creux de tension bref nous pouvons être confronté à cette situation

8.2.4 Courants d'enclenchement vus par les protections départ de boucle Colombière :

Nous nous plaçons volontairement dans le cas le plus défavorable ou un seul des départs de boucle enclenche la totalité du parc transformateurs en service de la boucle Colombière

Le récapitulatif des transformateurs à enclencher simultanément est le suivant :

S (kVA)	Nombre	Ucc (%)	Constante de temps	Ie (crête) / Inominal
1600	2	6	400	10
1250	2	6	350	10
630	1	6	260	10
500	1	6	250	10
400	2	6	250	10

Rappel sur les caractéristiques des transformateurs de courant :

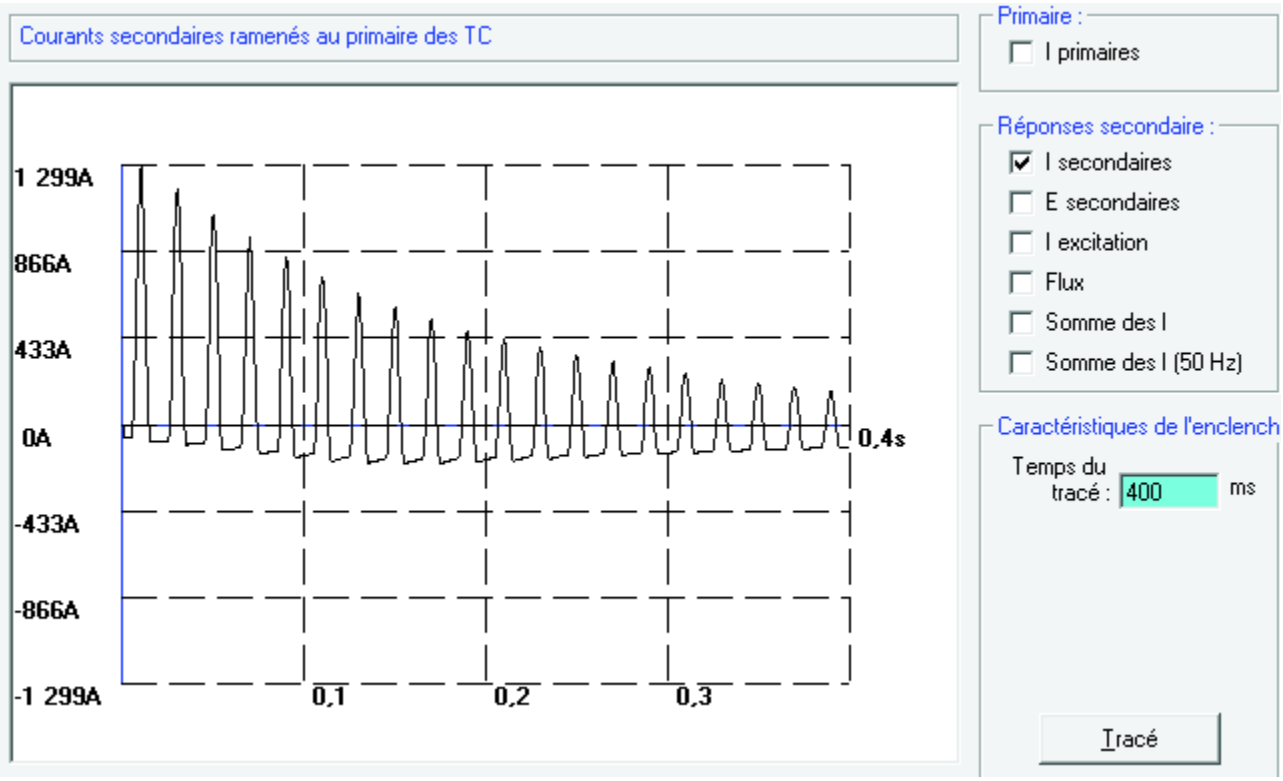
TC : 200 A / 5A 5VA 5P20

Simulation à rémanence minimale :

Le courant de magnétisation maximal théorique est :

$$i(t) = \frac{\hat{I}}{\sqrt{2}} e^{-\frac{t}{\tau}}$$

Les courants sont paramétrés en valeurs maximales car non-sinusoïdaux.

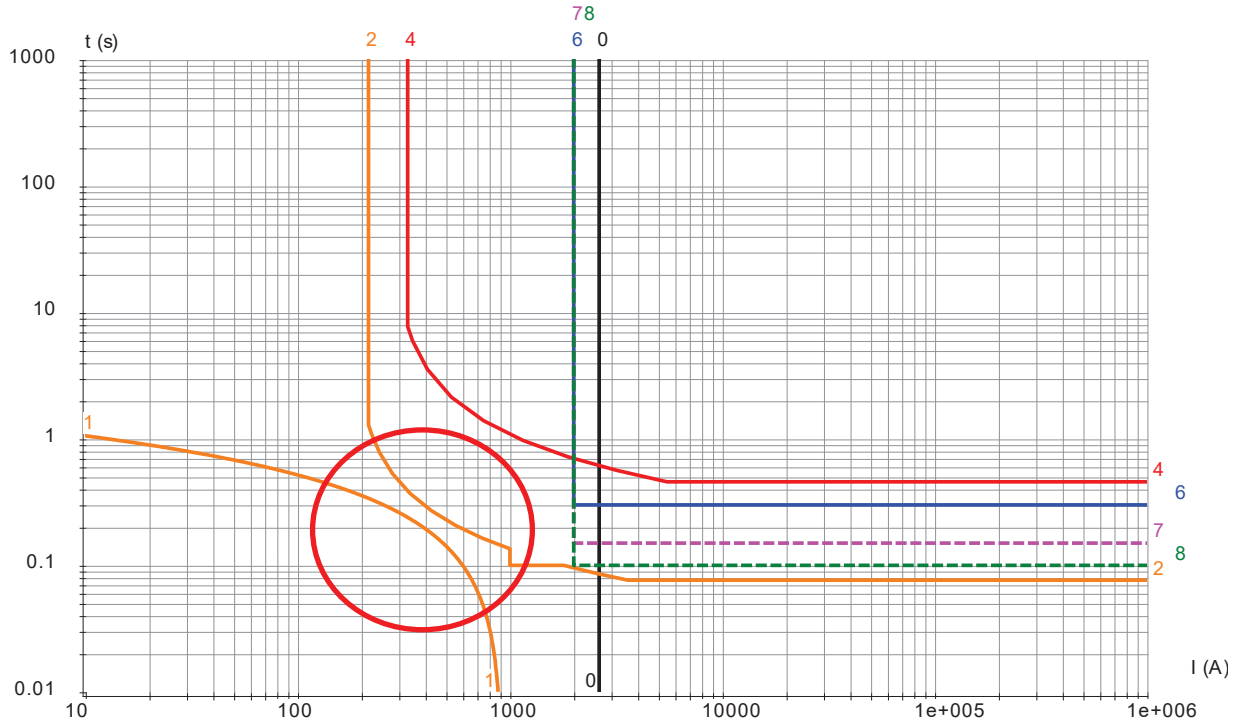


Conclusions :

A la lecture de la simulation, nous notons pour la totalité du parc :

- **Le courant crète Ie = 1299 A**
- **La constante de temps calculée t = 0.234s**

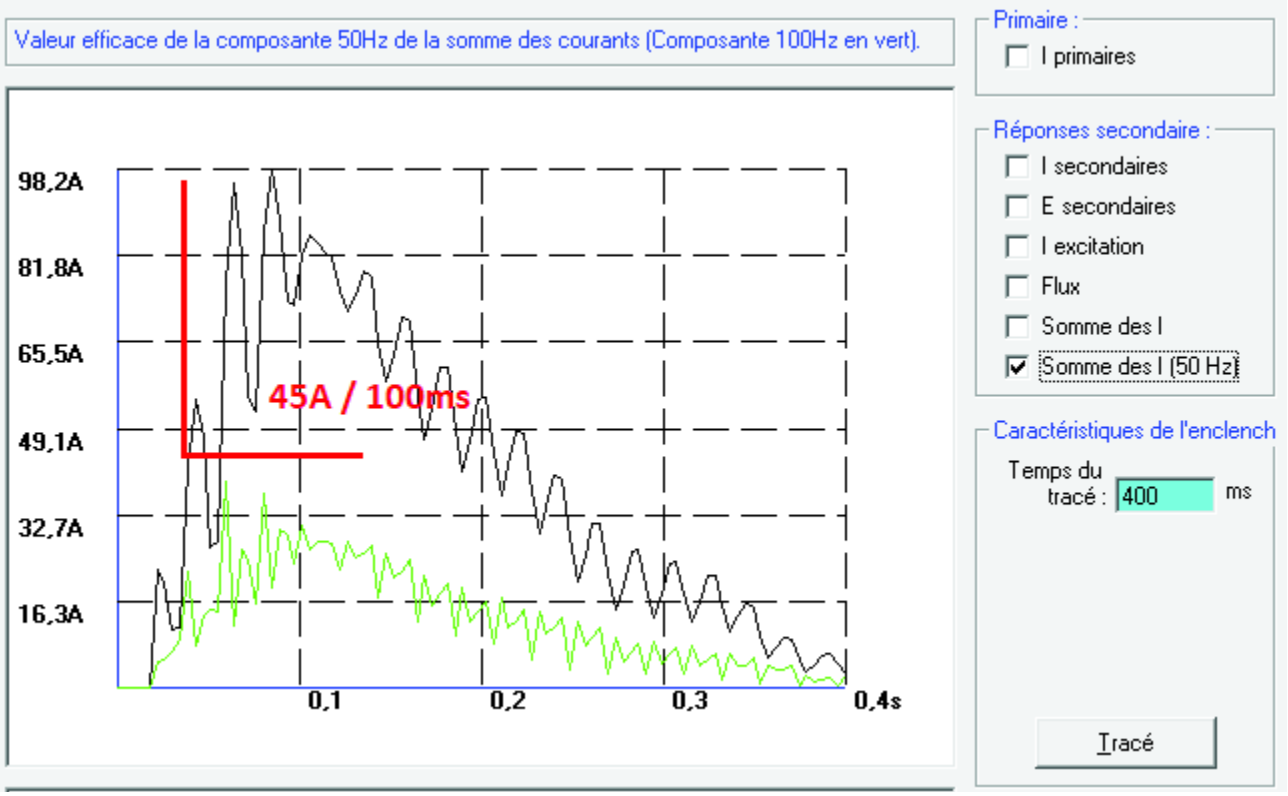
Les résultats de la simulation Verif Tc permettent de modéliser un transformateur équivalent dans SELENA pour vérifier le non déclenchement des protections 50/51



0 : Défaut Biphasé isolé au noeud Col_P5 : Ik min = 2.63e+003 A Niveau de tension : 20 kV
1 : AB_P4_TR - Courbe d'enclenchement
2 : REL_P5_EDF_COL - 50/51 - Phase overcurrent - Logique
4 : Rel_JB1_EDF_LAP - 50/51 - Phase overcurrent - Chronométrique
6 : Rel_C13100_LAP - 50/51 - Phase overcurrent - Chronométrique
7 : Rel_C13100_LAP - 50/51 - Phase overcurrent - Logique
8 : Rel_JB1_EDF_LAP - 50/51 - Phase overcurrent - Logique

Le réglage prévu de 1000A 0,1s est relativement éloigné de la courbe d'enclenchement du parc de transformateurs simulée.
Celui-ci autorise l'enclenchement total du parc.
Conformément au compte rendu de la réunion du 10/03/2020 entre le CHU, DALKIA et ENEDIS la magnétisation du parc n'est pas autorisée sur alimentation ENEDIS. Cependant sur un creux de tension bref nous pouvons être confronté à cette situation

8.2.5 Saturation des TC sur faux courant homopolaire :



Conclusion :

Le réglage actuel 72A / 150ms ne convient pas (nous avons tracé sur le graphe la protection à 100ms car c'est temps mini de prise en compte du défaut)

Ce phénomène dû à la saturation des TC est un faux courant homopolaire et l'emploi de tore homopolaire n'est pas autorisé par ENEDIS

Afin de s'affranchir de celui-ci nous mettrons en place une équation de validation du seuil max de I0 par une présence d'une tension homopolaire V0 (protection 59N), qui elle, n'apparaitra que lors d'un vrai défaut :

Les paramètres seront :
Max I0 (51N) = 45A / 0.15s
Max V0 (59N) = 6% de VN / 0.15s

Avec l'équation suivante :
// validation max de I0 par V0
VL1 = P50N/51N_1_1 AND P59N_1_3
V_TRIPCB = VL1

Les départs de boucles sont équipés de relais de protection sur tore homopolaire et ne sont donc pas soumis au phénomène de saturation.

8.3 Fonctionnement sur GE

Démarrage à l'arrêt des GE.
En fonctionnement sur GE la magnétisation du parc de transformateur sera sur une rampe de tension (On couple la centrale groupe puis on excite les alternateurs), il n'y a donc pas de pointe de courant d'enclenchement.

8.4 Calcul des courants capacitifs

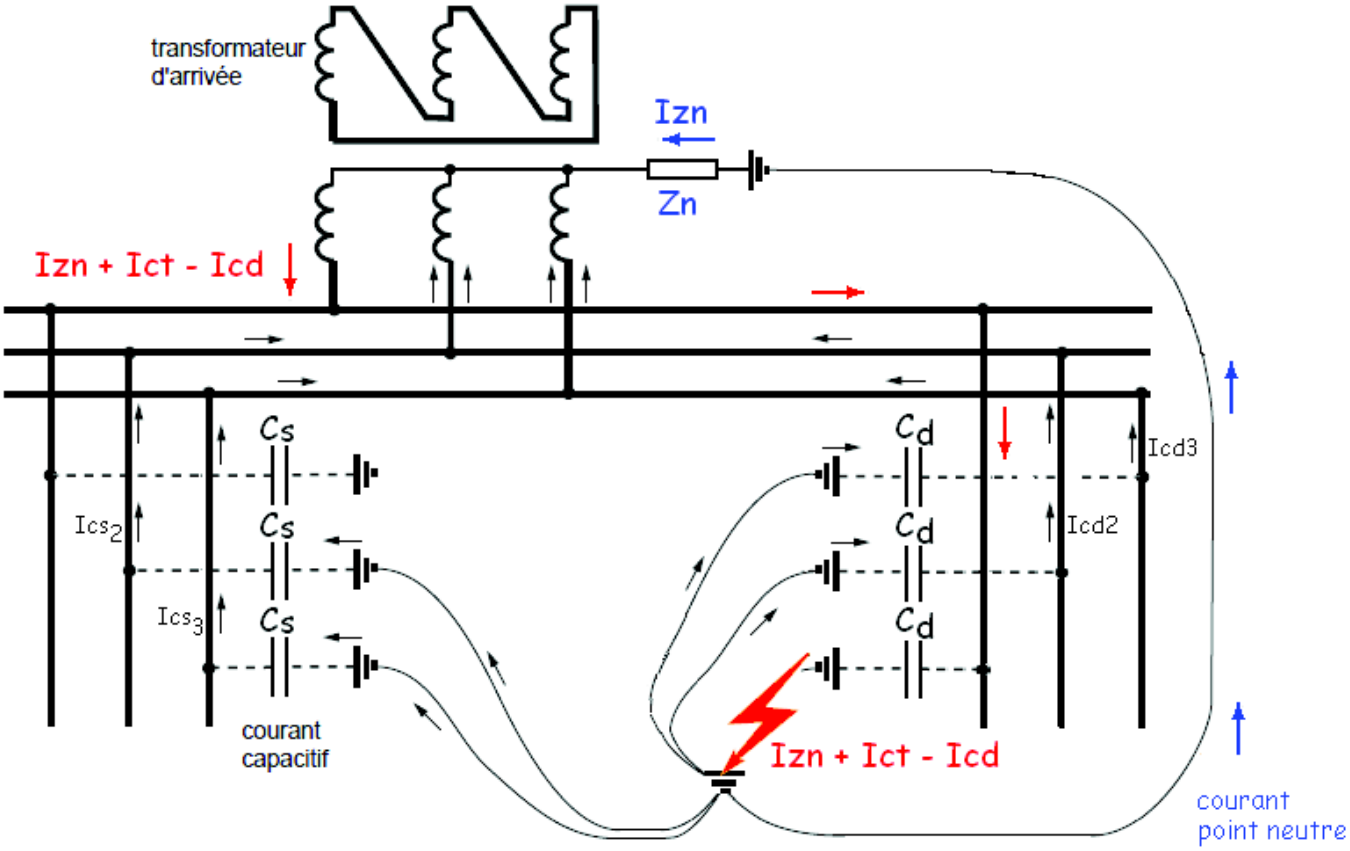
8.4.1 Principe

Lors d'un défaut, il circule :

- Dans les départs sains, un courant résiduel provenant des capacités des câbles (Ics courant capacitif des départs sains)
- Dans le départ en défaut, le courant capacitif vu par le système de mesure est la somme des courants capacitifs diminuée du courant capacitif du départ en défaut.

Irsd = Ict - Icd + Izn

Avec Zn = 0, [redacted], R, X



circulation des courants capacitifs lors d'un défaut phase-terre.

Par calcul on trouve :

$$Ic = 3\ C\ V\ \omega$$

Avec C la capacité homopolaire globale du réseau en aval de la protection considérée

8.4.2 Liste des câbles 20kV :

Nom du câble	Tenant	Aboutissant	Tension de service Ur (kV)	Ame	Section (mm²)	Nb câbles / phase	Longueur (m)	Inductance linéique (mH/km)	Capacité linéique (µF/km)	Calcul courant capacitif
1	PDL LAP	JDB1 LAP	20	Al	240	2	130	0,33	0,29	0,821
2	JDB1 LAP	JDB1 COL	20	Al	240	2	560	0,33	0,29	3,535
3	JDB1 COL	PDL COL	20	Al	240	2	50	0,33	0,29	0,316
4	JB1 LAP	P1 LAP	20	Al	50	1	230	0,42	0,17	0,426
5	P1 LAP	P5 LAP	20	Al	50	1	320	0,42	0,17	0,592
6	JDB1 LAP	P2 LAP	20	Al	50	1	230	0,42	0,17	0,426
7	P2 LAP	P3 LAP	20	Al	50	1	10	0,42	0,17	0,019
8	JDB1 LAP	P6 LAP	20	Al	95	1	20	0,38	0,21	0,046
9	P6 LAP	P7 LAP	20	Al	95	1	10	0,38	0,21	0,023
10	JDB1 LAP	P8 ADV	20	Al	95	1	270	0,38	0,21	0,617
11	P8 ADV	P9 ADV	20	Al	95	1	60	0,38	0,21	0,137
12	P9 ADV	P10 ADV	20	Al	95	1	210	0,38	0,21	0,480
13	JDB1 LAP	P4 BENECH	20	Al	50	1	445	0,42	0,17	0,823
14	JB1 LAP	COGE	20	Al	95	1	42	0,38	0,21	0,096
15	COGE	TR COGE	20	Al	50	1	20	0,42	0,17	0,037
16	JB1 COL	P4 COL	20	Al	95	1	250	0,38	0,21	0,571
17	P4 COL	P7 COL	20	Al	95	1	420	0,38	0,21	0,960
18	P7 COL	P6 COL	20	Al	95	1	156	0,38	0,21	0,357
19	P6 COL	P3 COL	20	Al	95	1	476	0,38	0,21	1,088
20	P3 COL	P2 COL	20	Al	95	1	445	0,38	0,21	1,017
21	P2 COL	P1 COL	20	Al	95	1	95	0,38	0,21	0,217
22	P1 COL	P5 COL	20	Al	95	1	390	0,38	0,21	0,891
23	JB1 COL	P1 LABO	20	Al	240	1	0	0,33	0,29	0,000
24	JDB GE LAP	JDB GE COL	20	Al	240	1	560	0,33	0,29	1,767

25	JDB2 LAP	JDB2 COL	20	Al	240	2	560	0,33	0,29	3,535
26	JDB2 COL	PDL COL	20	Al	240	2	50	0,33	0,29	0,316
27	JB2 LAP	P1 LAP	20	Al	50	1	230	0,42	0,17	0,426
28	P1 LAP	P5 LAP	20	Al	50	1	320	0,42	0,17	0,592
29	JDB2 LAP	P2 LAP	20	Al	50	1	230	0,42	0,17	0,426
30	P2 LAP	P3 LAP	20	Al	50	1	10	0,42	0,17	0,019
31	JDB2 LAP	P6 LAP	20	Al	95	1	20	0,38	0,21	0,046
32	JDB2 LAP	PDL LAP	20	Al	240	2	130	0,33	0,29	0,821
33	JDB2 LAP	P8 ADV	20	Al	95	1	270	0,38	0,21	0,617
34	P8 ADV	P9 ADV	20	Al	95	1	60	0,38	0,21	0,137
35	P9 ADV	P10 ADV	20	Al	95	1	210	0,38	0,21	0,480
36	JDB2 LAP	P4 BENECH	20	Al	50	1	445	0,42	0,17	0,823
37	PDL COL	JDB1 COL	20	Al	240	2	50	0,33	0,29	0,316
38	JB2 COL	P5 COL	20	AL	95	1	750	0,38	0,21	1,714
39	JB2 COL	P2 LABO	20	AL	240	1	0	0,33	0,29	0,000
40	PDL COL	GE COL	20	AL	240	2	50	0,33	0,29	0,316
41	PDL LAP	GE LAP	20	AL	240	2	50	0,33	0,29	0,316
									TOTAL 20kV	26,156 A

total 20 kV : $I_C = 25{,}156$

Le réglage MaxI0 minimum des protections générales 20kV sera donc : $I_R > 1{,}3 I_C = 34A$
Le réglage existant à 45A convient

8.4.3 Vérification du dimensionnement du générateur homopolaire

Extrait du cahier technique Schneider n°162

mise à la terre par résistance

Comme le recommande EDF pour les réseaux des groupes hydrauliques, on adopte une valeur r de résistance correspondant à une puissance active totale dissipée $\frac{U^2}{3r}$ égale ou supérieure à la puissance capacitive $2\,C\omega\,U^2$ en présence d'un défaut phase-terre, soit :

$$\frac{U^2}{3r} \geq 2\,C\,\omega\,U^2.$$

En divisant par $\frac{U}{\sqrt{3}}$, on obtient

$$\frac{U}{\sqrt{3}\,r} \geq 2\,.\,3\,C\,\omega\,\frac{U}{\sqrt{3}} \text{ où :}$$

- $\frac{U}{\sqrt{3}\,r}$ est la valeur du courant de défaut terre I_L dans la mise à la terre ;
- $3\,C\,\omega\,\frac{U}{\sqrt{3}}$ est la valeur du courant capacitif I_C du réseau en cas de défaut terre.

D'où la relation $I_L \geq 2\,I_C$.

La détermination des capacités des câbles est fonction de leur structure (voir annexe pour ce calcul).

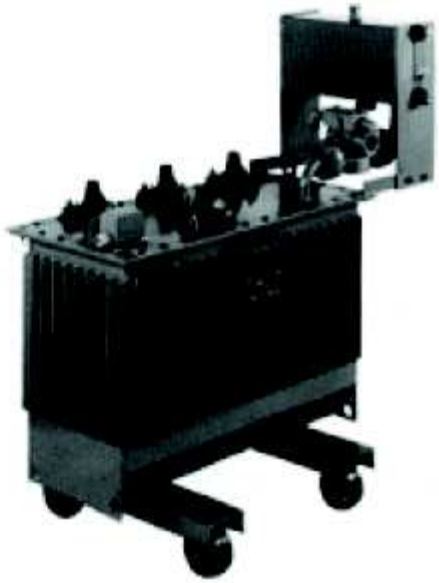


fig. 1 : une bobine zigzag ou bobine de point neutre, constitue une réactance de limitation des courants de défaut terre.

Le dimensionnement du générateur homopolaire est principalement relié au courant capacitif du réseau afin de limiter les surtensions lors de défaut phase-terre. Dans notre cas, le courant capacitif est estimé à 25A ce qui nous donne une valeur de limitation du courant de défaut à la terre à 2Ic soit 50A.
Le générateur homopolaire mis en œuvre limite le courant à 50A.

Générateur homopolaire - Triphasé- Type Intérieur - Selon norme CEI 60076-6

Diélectrique liquide : ..... Huile minérale	Fréquence assignée : ..... 50 Hz
Type de fonctionnement : ..... Abaisseur	Couplage : ..... YNd 11
	Enroulements MT/BT : ..... Selon optimisation constructeur

Haute tension 1 assignée : ..... 20000 V	**Basse tension 1 assignée : ..... 231 V**
Niveau d'isolement assigné : ..... 24 kV	Niveau d'isolement assigné : ..... 1,1 kV
Tension diélectrique (fréq. Indus.) : 50kV	Tension diélectrique (fréq. Indus.) : ..... 3 kV
Tenue à la tension choc : 125kV	

Raccordement côté haute tension	**Raccordement côté basse tension**
Nombre de traversées : 4	Nombre de traversées : 2
Position traversées : ..... Sur le couvercle	Position traversées : ..... Sur le couvercle
Type de traversées : ..... Traversées embrochables fixes	Type raccordement : ..... Traversées porcelaine (NFC)
Caractéristiques traversées : ..... 250 A / 24 kV	Caractéristiques traversées : ..... 250 A / 1,1 kV
Verrouillage traversées : ..... Inox sans cadenas ni serrure	Capotage des traversées : ..... Acier - Type 22-S - IP 21
	Plaque amovible sur capot : ..... Aluminium

Caractéristiques électriques	**Dimensions & poids** (transformateur et ses accessoires)
Courant de défaut : ..... 50 A	Longueur (+/- 200 mm – non contractuelle): ..... 1150 mm
Durée du défaut : ..... 1 sec	Largeur (+/- 200 mm – non contractuelle) : ..... 750 mm
Courant permanent : ..... 10 A	Hauteur (+/- 200 mm – non contractuelle) : ..... 1300 mm
Caractéristiques thermiques	Poids (+/- 20 % – non contractuel) : ..... 810 Kg
Classe d'isolement thermique : ..... Classe A	Volume d'huile : ..... 210 Litres

Ce générateur homopolaire prévu convient aux contraintes du site.

9. Limite thermique des équipements HTA

Pendant un court-circuit, les différents éléments de l'installation traversés par le courant sont soumis à des contraintes thermiques et électrodynamiques importantes. Les calculs de courants de court-circuit dans les situations les plus contraignantes (efforts et contraintes maximaux) permettent de déterminer les temps maximums d'élimination des défauts et par conséquent les réglages maximums des temps de déclenchement des protections.

9.1 Calcul des courants thermiques

Nous nous placerons dans le cas critique d'alimentation par le poste de livraison normal en couplage permanent avec 8GE (maximum possible, un GE doit rester disponible) et sur court-circuit triphasé maximal :

9.1.1 Variante 1

Component : JDB_PDL_COL

Configuration	Noeud en défaut	Type de défaut	I"k (kA)	Ip (kA)	Ik (kA)	Tk (s)	Ith (kA)	∫i²dt ((kA)².s)
EDIS NORMAL + 8	JDB_PDL_COL	Triphasé	14.99	34.72	14.99	1.00	15.16	229.70
EDIS NORMAL + 8	JDB1_COL	Triphasé	14.88	34.23	14.88	1.00	15.04	226.15
EDIS NORMAL + 8	JDB2_COL	Triphasé	14.88	34.23	14.88	1.00	15.04	226.15
EDIS NORMAL + 8	JDB_GE_COL	Triphasé	14.99	34.72	14.99	1.00	15.16	229.70
EDIS NORMAL + 8	JDB_GE_LAP	Triphasé	14.02	30.59	14.02	1.00	14.13	199.78
EDIS NORMAL + 8	JB1_LAP	Triphasé	13.06	26.17	13.06	1.00	13.13	172.51
EDIS NORMAL + 8	JB2_LAP	Triphasé	13.75	29.52	13.75	1.00	13.85	191.94
EDIS NORMAL + 8	JDB_PDL_LAP	Triphasé	12.83	25.44	12.83	1.00	12.90	166.42

9.1.2 Variante 2

Component : JDB_PDL_COL

Configuration	Noeud en défaut	Type de défaut	I"k (kA)	Ip (kA)	Ik (kA)	Tk (s)	Ith (kA)	∫i²dt ((kA)².s)
EDIS NORMAL + 8	JDB_PDL_COL	Triphasé	11.99	27.14	11.99	1.00	12.11	146.58
EDIS NORMAL + 8	JDB1_COL	Triphasé	11.92	27.42	11.92	1.00	12.05	145.13
EDIS NORMAL + 8	JDB1_COL	Triphasé	11.92	27.42	11.92	1.00	12.05	145.13
EDIS NORMAL + 8	JDB_GE_COL	Triphasé	11.99	27.74	11.99	1.00	12.12	146.94
EDIS NORMAL + 8	JDB_GE_LAP	Triphasé	11.39	25.16	11.39	1.00	11.49	131.98
EDIS NORMAL + 8	JB1_LAP	Triphasé	11.19	24.32	11.19	1.00	11.28	127.23
EDIS NORMAL + 8	JB2_LAP	Triphasé	11.19	24.32	11.19	1.00	11.28	127.23
EDIS NORMAL + 8	JDB_PDL_LAP	Triphasé	11.02	23.69	11.02	1.00	11.10	123.30

I"k = courant de court-circuit symétrique initial, en d'autres termes, il s'agit de la valeur efficace de la composante symétrique alternative du courant de court-circuit présumé à l'instant d'apparition du court-circuit.

Ip = valeur de crête du courant de court-circuit, plus précisément valeur instantanée maximale possible du courant de court-circuit présumé.

Ik = courant de court-circuit permanent, soit valeur efficace du courant de court-circuit se maintenant après extinction des phénomènes transitoires.

Ith = courant de court-circuit thermique – 1 seconde, soit la valeur du courant de court-circuit efficace maximal pendant 1 seconde (suivant CEI 909 et CEI 865)

9.2 Cellules et appareils de coupure.

Tableaux et appareillage SM6 :

- Tenue électrodynamique : **31.5kA** crête
- Tenue thermique : **12.5kA-1s** (courant de courte durée admissible)
- Pouvoir de coupure des disjoncteurs : **20kA**
- Pouvoir de coupure des interrupteurs-fusibles : **20kA**

Nota : la valeur de ICC maxi contractuelle communiquée par ENEDIS extrêmement élevée et au regard des résultats trouvés au paragraphe 9.1 les tableaux ne tiennent pas l'Ith trouvé en mode couplage permanent seulement

En conséquence ces données extrêmement élevées remettent en cause la totalité du parc de cellules installées sur le site du CHU Lapeyronie et méritent des éclaircissements de la part des services d'ENEDIS

Toutefois la valeur de ICC maxi calculée par ENEDIS (variante 2) nous permet de dire que :

Les tableaux et appareillages de type SM6 supporteront les contraintes thermiques et électrodynamiques auxquelles ils seront susceptibles de faire face, notamment dans le mode le plus contraignant couplage permanent avec les 8 GE

9.3 Transformateurs de courant des postes principaux 20Kv

Transformateurs de courant :

- Tenue thermique Ith : **12,5kA – 1s**
- Tenue électrodynamique : **31,25kA**
- **Nota : la valeur de ICC maxi contractuelle communiquée par ENEDIS extrêmement élevée et au regard des résultats trouvés au paragraphe 9.1 les transformateurs de courant ne tiennent pas l'Ith trouvé en mode couplage permanent seulement**
- **En conséquence ces données extrêmement élevées remettent en cause la totalité du parc de transformateur de courant installés sur le site du CHU Lapeyronie et méritent des éclaircissements de la part des services d'ENEDIS**

Toutefois la valeur de ICC maxi calculée par ENEDIS (variante 2) nous permet de dire que :

Les transformateurs de courant supporteront les contraintes thermiques et électrodynamiques auxquelles ils seront susceptibles de faire face, notamment dans le mode le plus contraignant couplage permanent avec les 8 GE

9.4 Limite thermique des câbles

La vérification des câbles se fait en fonction du courant de court-circuit maximal. Le câble doit supporter les contraintes dues au courant de court-circuit maximal pendant le temps de l'élimination du défaut. Le calcul permet de définir un temps d'élimination maximum du défaut et par conséquent les réglages maximums des temps de déclenchement des protections en fonction de la densité du courant admissible pendant 1s en court-circuit fournit par la norme NFC 13-200 section 527 (courants de court-circuit dans les âmes des conducteurs).

$$t_D < t_{Max} = \frac{d^2 S^2}{I_{Th}^2} \quad et \quad t_D \leq 1\,s$$

Avec :

- t_{Max} *: temps maximum supporté par le câble en cas de court-circuit*
- t_D *: temps d'élimination du défaut en seconde (réglages des protections)*
- *S : section du conducteur en mm²*
- *d : densité de courant admissible en court-circuit pendant 1s*
- I_{Th} *: courant de court-circuit thermique – 1 seconde, soit la valeur du courant de court-circuit efficace maximal pendant 1 seconde (suivant CEI 909 et CEI 865)*

Pour un câble en Aluminium, Isolant PR, d = 94 A / mm² pour une seconde.

Nous nous placerons ici dans le cas critique d'un défaut triphasé maximal sur le câble en amont du poste P1 qui est alimenté en câble 50mm²

9.4.1 Variante 1

Désignation	*N° Jdb*		*Ame*	*Section (mm²)*
	Amont	*Aval*		
CBL_Alim_P1	*JdB1_LAP*	*JdB_P1_LAP*	*Alu*	*50*

On obtient : $T_D = 149ms$

Nota :

Un temps de déclenchement de 149ms correspond à un réglage à 100ms.

9.4.2 Variante é

Désignation	*N° Jdb*		*Ame*	*Section (mm²)*
	Amont	*Aval*		
CBL_Alim_P1	*JdB1_LAP*	*JdB_P1_LAP*	*Alu*	*50*

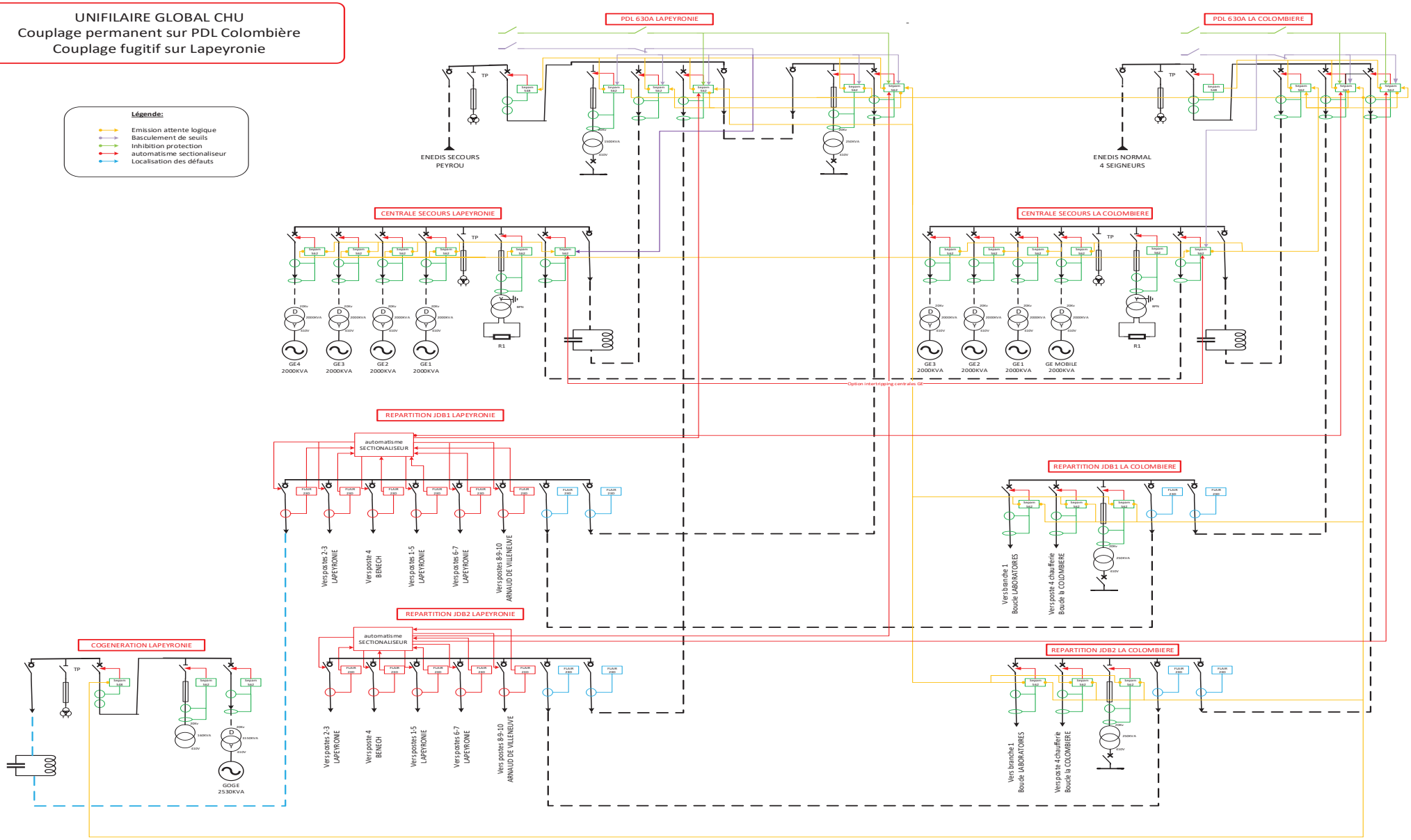
On obtient : $T_D = 197ms$

Nota :

Un temps de déclenchement de 197ms correspond à un réglage à 150ms.

10. Plan de protection principe de sélectivité adopté

UNIFILAIRE GLOBAL CHU
Couplage permanent sur PDL Colombière
Couplage fugitif sur Lapeyronie



10.1 Les divers systèmes prévus pour le fonctionnement global du plan de protection sont :

10.1.1 L'inhibition des déclenchements des protections (en vert sur le schéma) :

Représentée en vert sur le schéma elle intervient lorsque le disjoncteur général du JDB (Lapeyronie ou Colombière) et le disjoncteur d'arrivée de la centrale GE qui lui est rattaché sont tous les deux ouverts. Les protections des disjoncteurs départs de boucle JB1 et JB2 restent actives afin de faciliter la localisation des défauts mais le déclenchement est inhibé.

10.1.2 Le basculement de seuil (en violet sur le schéma) :

Représenté en violet sur le schéma il intervient lorsque le disjoncteur général du JDB est ouvert (Lapeyronie ou Colombière) et le disjoncteur d'arrivée de la centrale GE qui lui est rattaché est fermé. Les protections des départs de boucle JB1 et JB2 restent actives et basculent sur le jeu B pour prendre compte les seuils prévus pour le fonctionnement iloté sur les GE.

Nota : étant donné que les deux PDL peuvent fonctionner indépendamment avec chacun leur centrale GE après avoir ouvert les trois liaisons entre les deux sites Lapeyronie et Colombière les postes de répartition JB1 et JB2 de la Colombière comporteront des seuils capables de fonctionner aussi bien sur ENEDIS que sur GE iloté sans basculement

10.1.3 Remarque sur le mode « panaché » :

La centrale GE peut venir se coupler indifféremment sur l'un ou l'autre des disjoncteurs généraux ENEDIS C13100 (cas de la défaillance de l'un des deux disjoncteurs de couplage par exemple) c'est ce que l'on nomme le fonctionnement panaché.

Ce mode de fonctionnement ne provoque pas de dégradation du plan de protection

10.1.4 La sélectivité logique (en jaune sur le schéma) :

1. **Poste de livraison Colombière :**

Le disjoncteur Général reçoit une attente logique (seuil max de I et I0) depuis :
- les disjoncteurs (seuil max de I et I0) départs vers JB1, JB2 et le disjoncteur (seuil max de I et I0)
- le disjoncteur (seuil max de I et I0) de l'arrivée de la centrale GE la Colombière.

Le disjoncteur d'arrivée centrale GE La Colombière (seuil max de I et I0) reçoit une attente logique depuis :
- le disjoncteur de couplage de la centrale GE (seuil max de I directionnel câble et I0)
- tous les disjoncteurs (seuil max de I directionnel câble et I0) d'arrivée GE de la centrale GE la Colombière.
- les disjoncteurs départ de boucle JB1 et JB2 en fonctionnement iloté jeu B (seuil max de I)

Les disjoncteurs départs de boucle JB1 et JB2 reçoivent (seuil max de I et I0) une attente logique depuis :
- les postes JB1 et JB2 la Colombière issue des deux disjoncteurs (seuil max de I et I0) départs de boucle et la protection transformateur (seuil max de I et I0) départ auxiliaire GE qui les composent,
- la protection transformateur (seuil max de I et I0) départ chaudière et la protection transformateur (seuil max de I et I0) départ auxiliaire GE dans le PDL Lapeyronie (cette liaison sera traitée via fibre optique et des modules STMB-ETH associés à des STMB-DI où STMB-DO)
- le disjoncteur général (seuil max de I et I0) de la centrale de cogénération Lapeyronie (cette liaison sera traitée via fibre optique et des modules STMB-ETH associés à des STMB-DI où STMB-DO)

2. **Poste de livraison Lapeyronie :**

Le disjoncteur Général reçoit une attente logique (seuil max de I et I0) depuis :
- les disjoncteurs (seuil max de I et I0) départs vers JB1, JB2
- le disjoncteur (seuil max de I et I0) de l'arrivée de la centrale GE Lapeyronie,
- la protection transformateur (seuil max de I et I0) départ chaudière
- la protection transformateur (seuil max de I et I0) départ auxiliaire GE.

Les disjoncteurs départs de boucle JB1 et JB2 reçoivent (seuil max de I et I0) une attente logique depuis :
- les postes JB1 et JB2 la Colombière issue des deux disjoncteurs (seuil max de I et I0) départs de boucle et la protection transformateur (seuil max de I et I0) départ auxiliaire GE qui les composent (ces liaisons seront traitées via fibre optique et des modules STMB-ETH associés à des STMB-DI où STMB-DO).

Le disjoncteur d'arrivée centrale GE Lapeyronie
- les disjoncteurs départ de boucle JB1 et JB2 en fonctionnement iloté jeu B (seuil max de I)

3. **Poste centrale GE la Colombière :**

Le disjoncteur de couplage (seuil max de I directionnel coté câbles et I0) vers centrale GE Lapeyronie reçoit une attente logique depuis :

- tous les disjoncteurs (seuil max de I directionnel câble et I0) d'arrivée GE de la centrale GE Lapeyronie (cette liaison sera traitée via fibre optique et des modules STMB-ETH associés à des STMB-DI où STMB-DO)

Nota : un intertripping avec le disjoncteur de couplage à la centrale GE Lapeyronie sera mis en place pour la localisation certaine de certains défauts terre en mode iloté.

4. **Poste centrale GE Lapeyronie :**

Le disjoncteur de couplage (seuil max de I directionnel coté barres et I0) vers centrale GE La Colombière reçoit une attente logique depuis :

- tous les disjoncteurs (seuil max de I directionnel câble et I0) d'arrivée GE de la centrale GE Lapeyronie

Nota : un intertripping avec le disjoncteur de couplage à la centrale GE Colombière sera mis en place pour la localisation certaine de certains défauts terre en mode iloté.

10.1.5 Fonction sectionaliseur (en rouge sur le schéma) :

Sur les JB1 et JB2 de Lapeyronie il existe une fonction sectionaliseur qui ouvre sur défaut + absence tension la cellule IM de départ qui voit passer le défaut. L'automatisme autorise ensuite la fermeture du disjoncteur de départ de boucle (JB1 ou JB2) qui s'était ouvert sur le défaut.

Avec la mise en boucle des postes JB1 et JB2 ceux -ci peuvent maintenant être alimentés par l'un ou l'autre des départs JB1 ou 2 dans les postes de livraison de Lapeyronie ou de la Colombière. La fonction restera la même pour la localisation et l'ouverture de la cellule IM du départ de JB1 ou JB2 en défaut en revanche l'automatisme enverra vers les deux postes de livraison Lapeyronie et La Colombière l'information de re-fermeture et seul le disjoncteur qui était fermé avant le défaut se refermera via l'équation logique interne au relais de protection du départ JB1 ou 2.

Equation logique :

// re fermeture automatique après défaut JB1 ou 2
VL1 = TOF (I101, T1)
VL2 = P50/51_1_3 OR P50N/51N_1_3
VL3 = TOF (VL2, T1)
VL4 = VL1 AND I102 AND VL3
VL5 = SR (VL4, I101)
V_CLOSECB = VL5 AND I107 AND I102

I101= disjoncteur fermé, I102=disjoncteur ouvert, I107= autorisation de re-fermeture depuis API sectionaliseur JB1 ou JB2 Lapeyronie et T1=temporisation réglée à 500ms (prolongation des informations qui ne sont pas à accrochage)

10.1.6 Reconfiguration des boucles JB1 et JB2 (en bleu sur le schéma) :

Nous avons mis en place des relais FLAIR sur les cellules de boucle afin de localiser les défauts et nous avons bien noté que la reconfiguration après défaut sera manuelle (hors fonctionnement du système sectionaliseur) les personnels du CHU devront se rendre sur place pour ouvrir ou fermer les bonnes cellules en fonction des indications données par les relais FLAIR

10.1.7 Remarque centrale de Cogénération :

La centrale de cogénération du site de Lapeyronie est maintenue, mais elle ne pourra produire que sur le poste de livraison la Colombière.

Le démarrage d'une des centrale GE Lapeyronie ou La Colombière ou la position ouverte de la protection générale du PDL La Colombière ou la position ouverte de la cellule IM arrivée cogénération dans le poste JB1 Lapeyronie provoquent l'arrêt immédiat de celle-ci.

11. Plan de protection Phase-Phase

11.1 Plan de protection Phase-Phase alimentation par ENEDIS

11.1.1 Les réglages des protections générales C13100 seront :

- DT – 2000A – 150ms (seuil logique, réception attente logique depuis l'aval)
- DT – 2000A – 300ms (seuil chronométrique secours)

Ces réglages sont compatibles avec l'étude du paragraphe 8.2.2 sur les courants d'enclenchement vus par la protection générale C13100.

Nota : le réglage des temporisations ne tient pas compte des temps d'ouverture des disjoncteurs et le seuil secours est réglé à 300ms à la suite des accords précédemment établis entre le CHU et les services d'ENEDIS

11.1.2 Les réglages des protections départs disjoncteurs de boucle aux deux PDL seront :

- DT – 2000A – 100ms (seuil logique émission et réception)
- SIT – 275A – 0.6s (seuil surcharge, protection TC)

Ces réglages sont compatibles avec l'étude du paragraphe 8.2.3 sur les courants d'enclenchement vus par la protection départ de boucle.

11.1.3 Les réglages des protections arrivées GE aux deux PDL seront :

- DT – 2000A – 100ms (seuil logique émission et réception)

11.1.4 Protection départ transformateur chaudière au PDL Lapeyronie :

- SIT/A – 50A – 100ms (seuil logique, émission)
- Fusibles solefuses calibre 100A

Nota : le réglage du relais de protection est ajouté aux fusibles afin d'assurer l'émission attente logique dans les cas de défauts immédiatement au secondaire du transformateur et donc une sélectivité totale

11.1.5 Protection départ transformateur auxiliaire au PDL Lapeyronie et dans les postes JB1 et JB2 Colombière :

- SIT/A – 24A – 100ms (seuil logique, émission)
- Fusibles solefuses calibre 16A

Nota : le réglage du relais de protection est ajouté aux fusibles afin d'assurer l'émission attente logique dans les cas de défauts immédiatement au secondaire du transformateur et donc une sélectivité totale

11.1.6 Protections départs de boucle des poste JB1 et JB2 Colombière :

- DT – 1000A – 100ms (seuil logique émission)
- SIT – 180A – 0.1s (seuil surcharge, seuil logique)

Ces réglages sont compatibles avec l'étude du paragraphe 8.2.4 sur les courants d'enclenchement vus par la protection départ de boucle.

11.1.7 Protections couplage centrale GE Colombière vers centrale GE Lapeyronie

- DT – 1800A – 100ms directionnel coté câbles (seuil logique émission et réception)

Ces réglages sont imposés par le couplage permanent sur le poste de livraison la Colombière uniquement

11.1.8 Protections couplage centrale GE Lapeyronie vers centrale GE Colombière

- DT – 1800A – 100ms directionnel coté barres (seuil logique émission et réception)

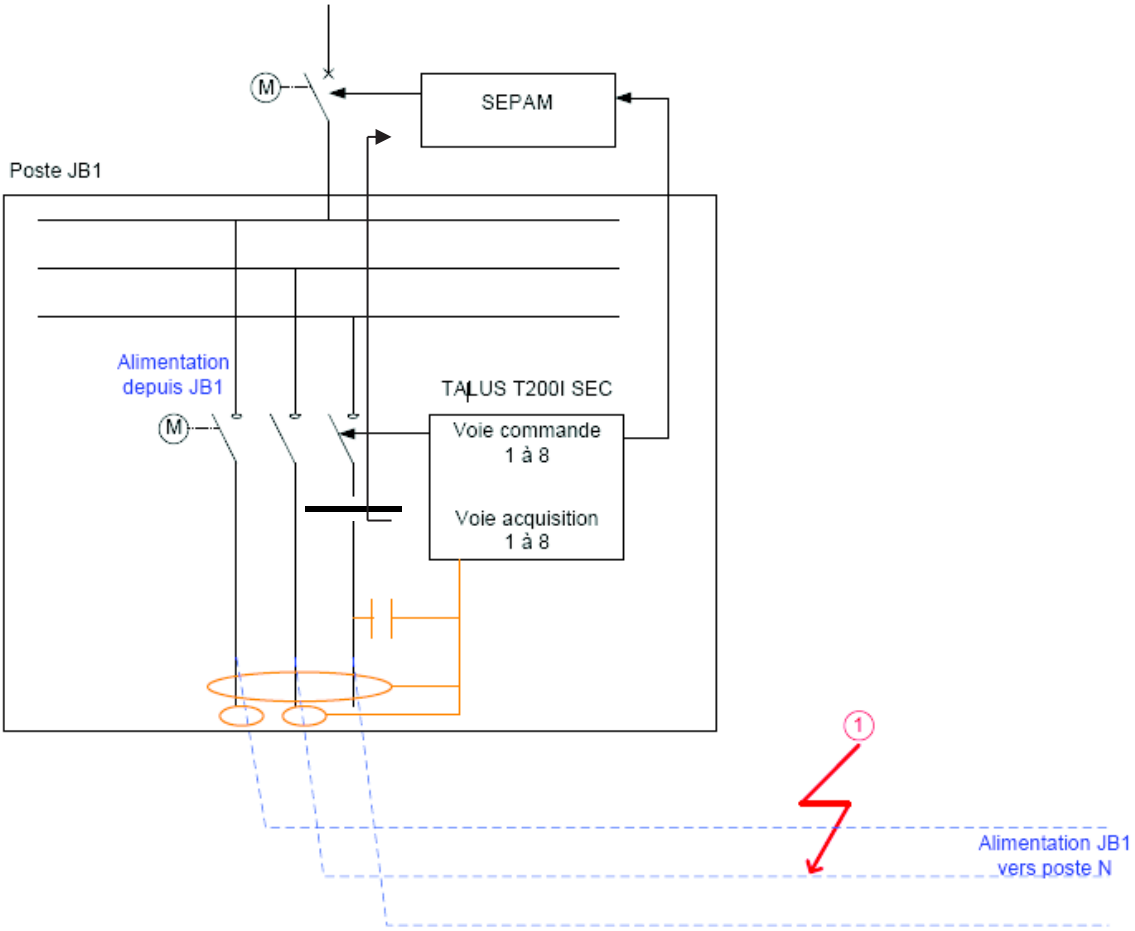
Ces réglages sont imposés par le couplage permanent sur le poste de livraison la Colombière uniquement

11.1.9 Protection arrivées groupe centrales GE Lapeyronie et Colombière

- DT – 300A – 100ms directionnel coté câbles (seuil logique émission)
- SIT – 57A – 1s (seuil surcharge GE)

11.1.10 Rappel sur les Talus

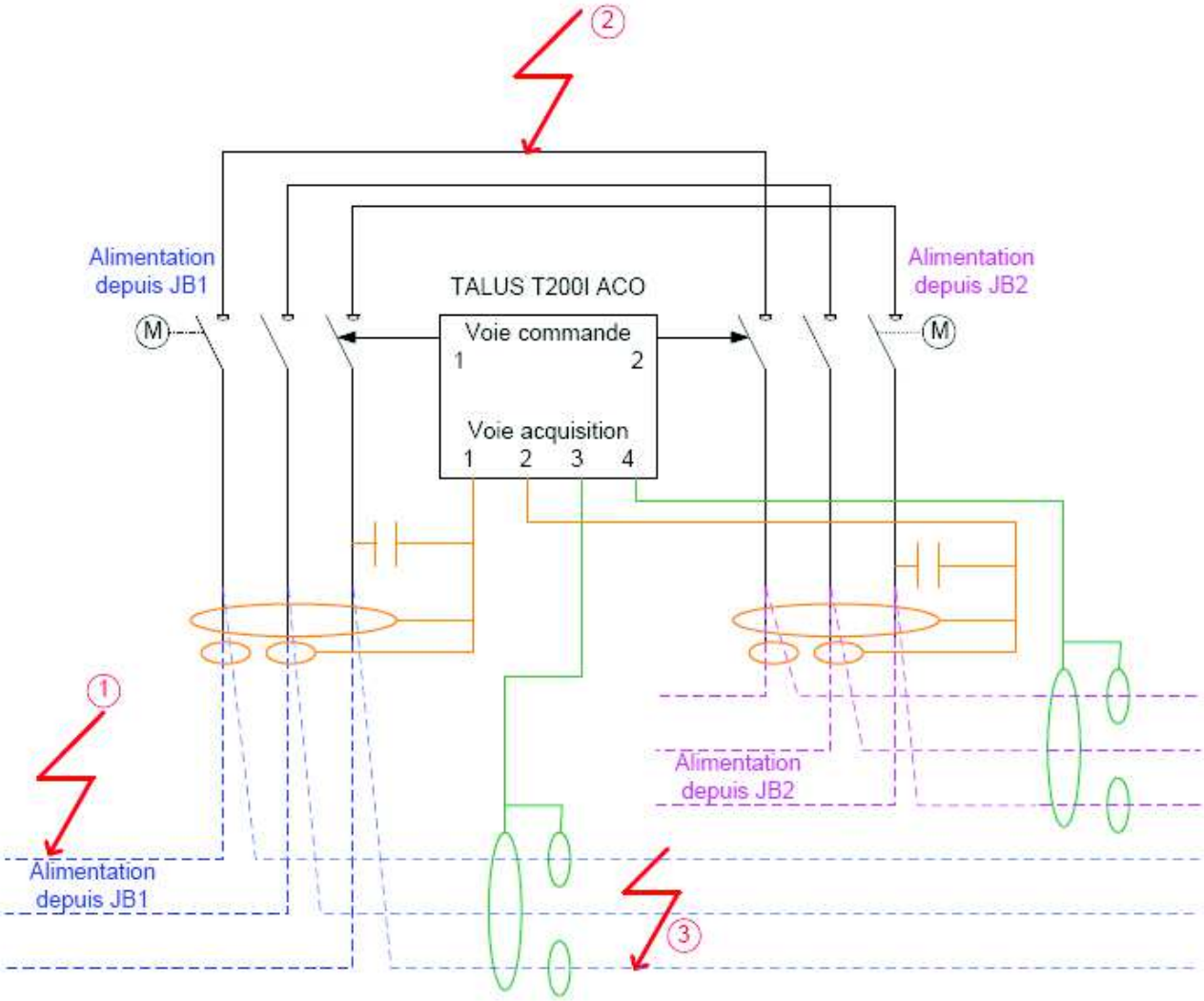
- **Talus Sectionaliseur (Aux postes de répartition JB1&JB2 Lapeyronie)**



Réglages proposés (TALUS SEC):

51 ➔ Is= 150 A courbe DT T= 75ms
51N ➔ Is= 10 A courbe DT T= 75ms

- **Talus Permutateur (Dans les postes en double dérivation)**



Réglages proposés (TALUS PER):

- Voies 1 & 2 (Permutation)

51 ➔ Is= 200 A courbe DT T= 75ms
51N ➔ Is= 10 A courbe DT T= 75ms

- Voies 3 & 4 (Signalisation)

51 ➔ Is= 350 A courbe DT T= 75ms
51N ➔ Is= 10 A courbe DT T= 75ms

Temps de retard à la permutation 2000 ms pour les postes P2, P3, P1 et P5
Temps de retard à la permutation 4000 ms pour les postes P6, P7 et P4.

11.1.11 Détecteurs de défauts boucle JB1 et JB2

- DT – 150A – 70ms (seuil valable sur ENEDIS où sur GE)

11.2 Plan de protection Phase-Phase mini alimentation par 3 GE mode iloté

11.2.1 Les réglages des protections départs disjoncteurs de boucle aux deux PDL seront :

- SIT – 210A – 100ms (seuil logique émission et réception)

Ces réglages sont compatibles avec l'étude du paragraphe 8.2.3 sur les courants d'enclenchement vus par la protection départ de boucle.

11.2.2 Les réglages des protections arrivées GE aux deux PDL seront :

- DT – 500A – 300ms (seuil logique réception)

11.2.3 Protection départ transformateur chaudière au PDL Lapeyronie :

- SIT/A – 50A – 100ms
- Fusibles solefuses calibre 100A

Nota : le réglage du relais de protection est ajouté aux fusibles afin d'assurer l'élimination dans les cas de défauts immédiatement au secondaire du transformateur et donc une sélectivité totale

11.2.4 Protection départ transformateur auxiliaire au PDL Lapeyronie et dans les postes JB1 et JB2 Colombière :

- SIT/A – 24A – 100ms
- Fusibles solefuses calibre 16A

Nota : le réglage du relais de protection est ajouté aux fusibles afin d'assurer l'élimination dans les cas de défauts immédiatement au secondaire du transformateur et donc une sélectivité totale

11.2.5 Protections départs de boucle des poste JB1 et JB2 Colombière :

- SIT – 180A – 100ms (seuil logique émission)

Ces réglages sont compatibles avec l'étude du paragraphe 8.2.4 sur les courants d'enclenchement vus par la protection départ de boucle.

11.2.6 Protections couplage centrale GE Colombière vers centrale GE Lapeyronie

- DT – 500A – 500ms

11.2.7 Protections couplage centrale GE Lapeyronie vers centrale GE Colombière

- DT – 500A – 500ms

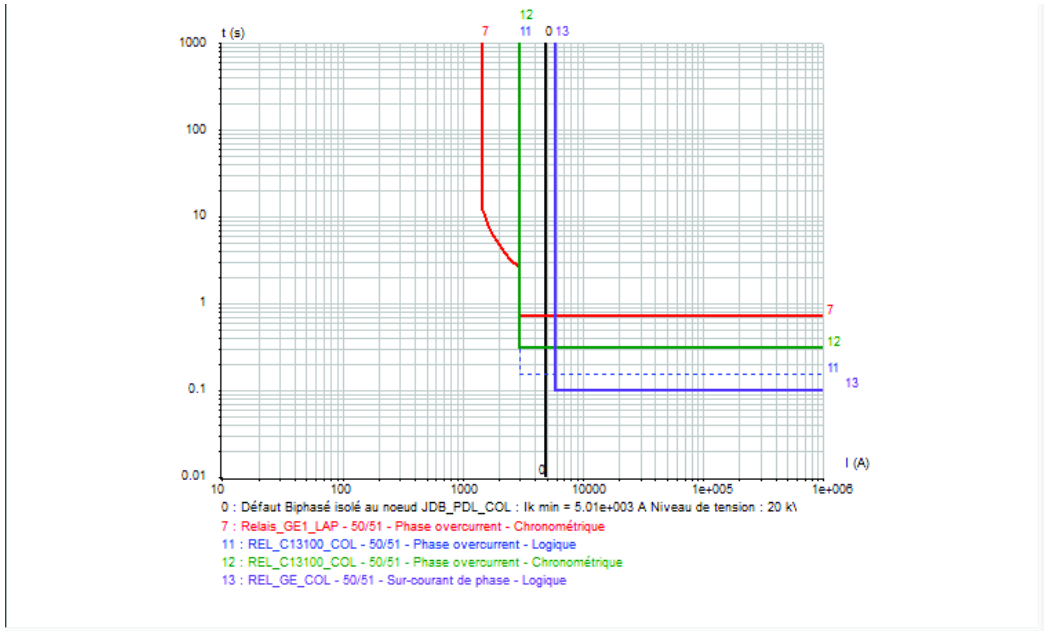
11.2.8 Protection arrivées groupe centrales GE Lapeyronie et Colombière

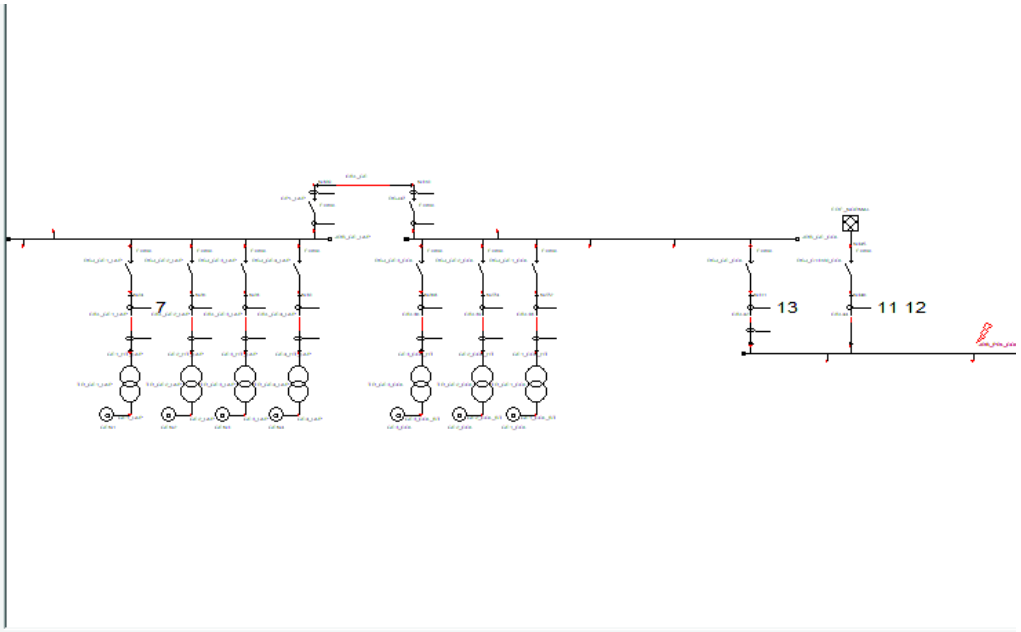
- DT – 300A – 100ms directionnel coté câbles
- DT – 140A – 700ms
- SIT – 57A – 1s (seuil surcharge GE)

Nota : ce réglage impose que les protections BT de court-circuit des groupes soient réglées à 0.9s afin d'assurer le bon fonctionnement du plan de protection sur GE iloté protections

11.3 visualisation des défauts

11.3.1 Défaut Jeu de Barres PDL Colombière en couplage permanent (cas le plus pénalisant 2 sources présentes)

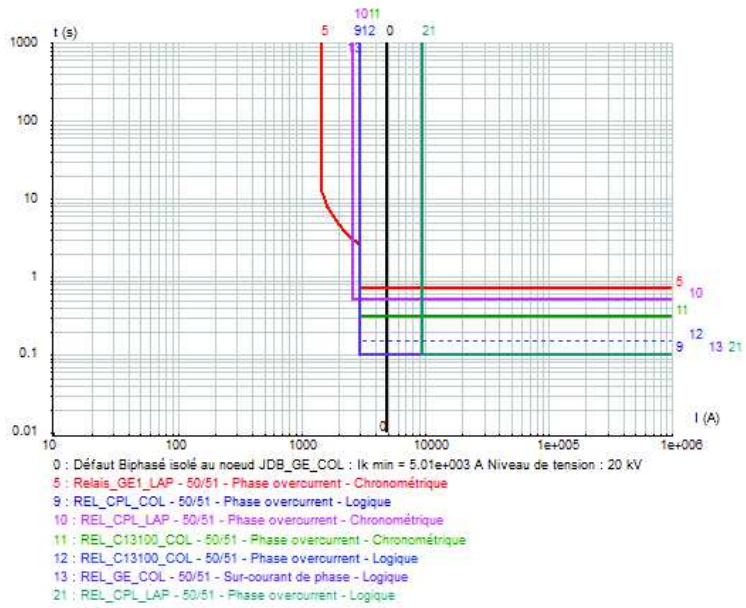


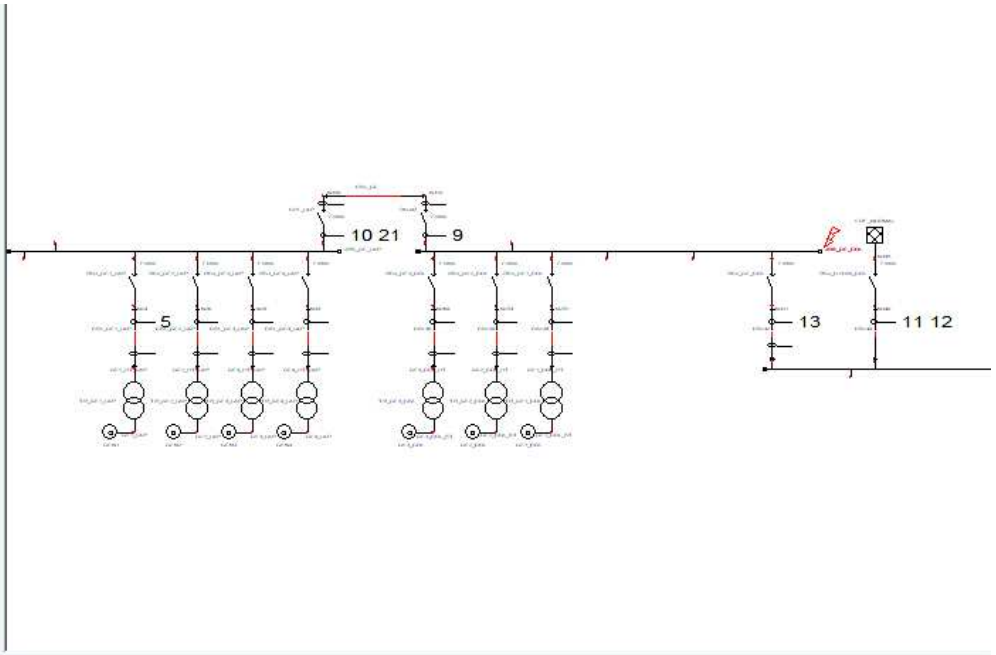


N°	Relais	Type	ANSI	Set	Log	Courbe	K,Ib	Seuil	Tempo	TMS
7	Relais_GE1_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	1		DT		140A	0.7s	
7	Relais_GE1_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	2		SIT		57A	1s	0.337
11	REL_C13100_COL	Sepam 40	50/51	1	Log	DT		2000A	0.15s	
12	REL_C13100_COL	Sepam 40	50/51	2		DT		2000A	0.3s	
13	REL_GE_COL	Sepam Series 60 (all	50/51	1	Log	DT		2000A	0.1s	

Conclusion : la protection générale C13100 déclenche en 150ms et provoquera l'arrêt de la centrale GE. **La sélectivité est totale.**
Nota : dans ce cas-là il faudra isoler le jeu de barres avant toute reconfiguration du réseau, cet isolement peut être fait de façon automatique.

11.3.2 Défaut Jeu de Barres GE Colombière en couplage permanent (cas le plus pénalisant 2 sources présentes)



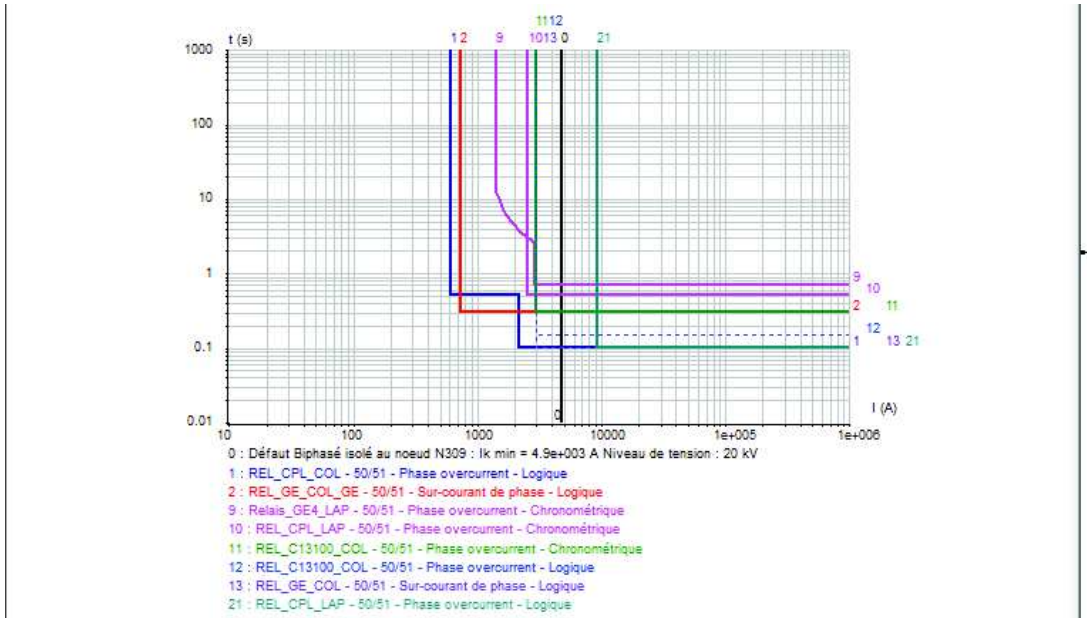


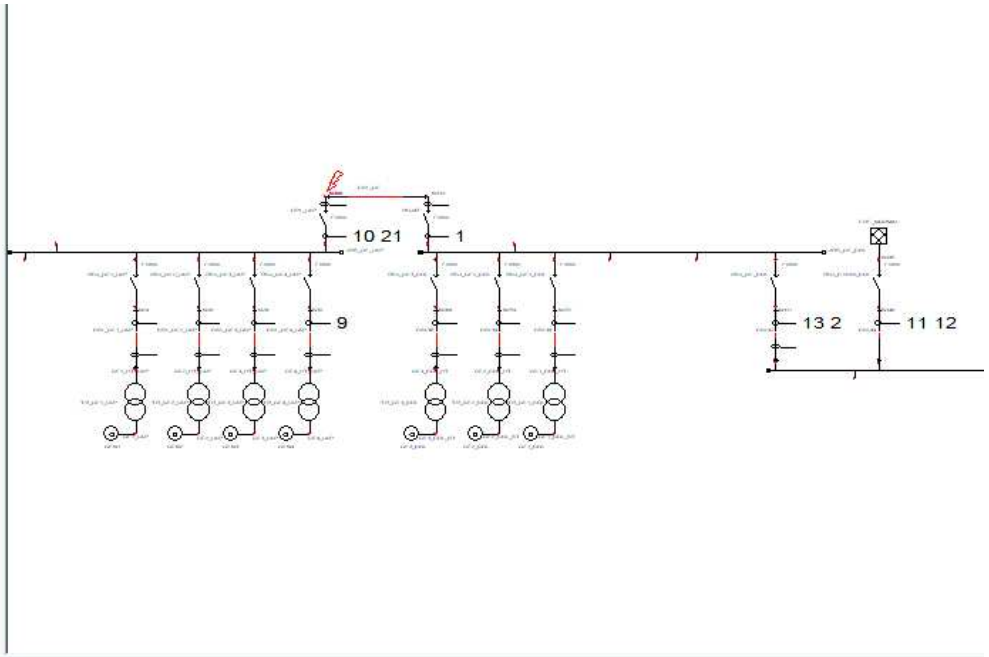
N°	Relais	Type	ANSI	Set	Log	Courbe	K,Ib	Seuil	Tempo	TMS
5	Relais_GE1_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	1		DT		140A	0.7s	
5	Relais_GE1_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	2		SIT		57A	1s	0.337
9	REL_CPL_COL	Sepam Series 60 (all	50/51	1	Log	DT		1800A	0.1s	
9	REL_CPL_COL	Sepam Series 60 (all	50/51	2	Log	DT		500A	0.5s	
10	REL_CPL_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	2		DT		500A	0.5s	
11	REL_C13100_COL	Sepam 40	50/51	2		DT		2000A	0.3s	
12	REL_C13100_COL	Sepam 40	50/51	1	Log	DT		2000A	0.15s	
13	REL_GE_COL	Sepam Series 60 (all	50/51	1	Log	DT		2000A	0.1s	
21	REL_CPL_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	1	Log	DT		1800A	0.1s	

Conclusion : la protection arrivée GE au PDL la Colombière déclenche en 100ms, la protection générale C13100 sollicitée est bloquée par la sélectivité logique. les protections couplage centrales GE déclencheront en 500ms puis celles des groupes de la centrale GE Colombière en 700ms pour isoler le jeu de barres en défaut. **La sélectivité est totale**

Nota : dans ce cas-là une reconfiguration manuelle de l'alimentation ENEDIS pourra intervenir sous conditions d'autorisation de l'exploitant du réseau de distribution publique pour le couplage des deux sources ENEDIS. Le site sera alimenté par le PDL la Colombière et les quatre groupes de la centrale GE Lapeyronie pourront assurer le secours par l'alimentation centrale GE coté Lapeyronie (le coté la Colombière étant condamné)

11.3.3 Défaut liaison entre les deux centrale GE en couplage permanent (cas le plus pénalisant 2 sources présentes)



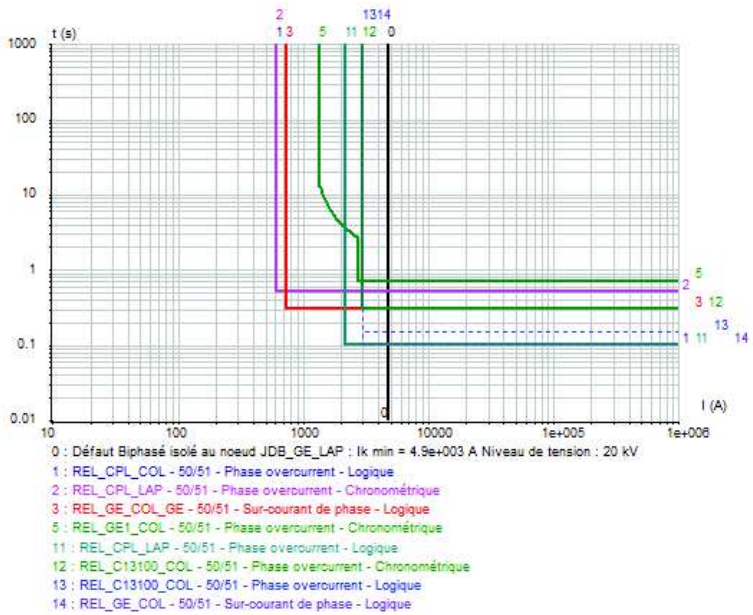


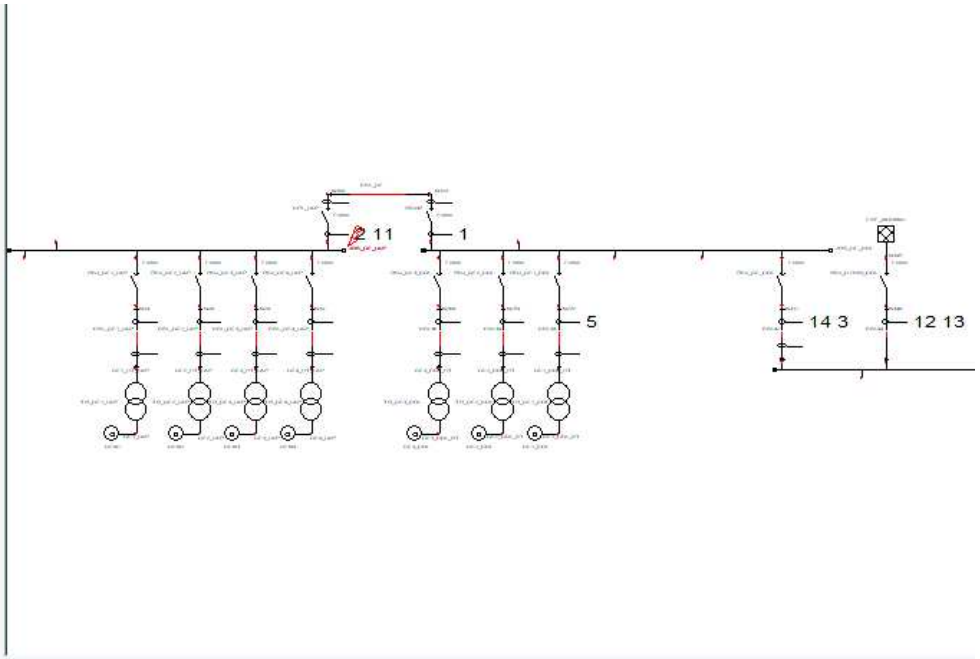
N°	Relais	Type	ANSI	Set	Log	Courbe	K,Ib	Seuil	Tempo	TMS
1	REL_CPL_COL	Sepam Series 60 (all	50/51	1	Log	DT		1800A	0.1s	
1	REL_CPL_COL	Sepam Series 60 (all	50/51	2	Log	DT		500A	0.5s	
2	REL_GE_COL_GE	Sepam Series 60 (all	50/51	1	Log	DT		500A	0.3s	
9	Relais_GE4_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	1		DT		140A	0.7s	
9	Relais_GE4_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	2		SIT		57A	1s	0.337
10	REL_CPL_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	2		DT		500A	0.5s	
11	REL_C13100_COL	Sepam 40	50/51	2		DT		2000A	0.3s	
12	REL_C13100_COL	Sepam 40	50/51	1	Log	DT		2000A	0.15s	
13	REL_GE_COL	Sepam Series 60 (all	50/51	1	Log	DT		2000A	0.1s	
21	REL_CPL_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	1	Log	DT		1800A	0.1s	

Conclusion : la protection directionnelle câble couplage GE la Colombière déclenche en 100ms, la protection générale C13100 et arrivée centrale GE la Colombière sollicitées sont bloquées par la sélectivité logique. la protections couplage GE Lapeyronie déclenche en 500ms pour isoler le câble en défaut. **La sélectivité est totale**

Nota : dans ce cas-là une reconfiguration manuelle de l'alimentation ENEDIS pourra intervenir sous conditions d'autorisation de l'exploitant du réseau de distribution publique pour le couplage des deux sources ENEDIS. Afin de séparer les deux installations et d'avoir les deux alimentations ENEDIS secourues séparément par les deux centrales GE. La centrale GE la Colombière peut rester en couplage permanent selon le talon de puissance disponible pour assurer la fonction dispatchable.

11.3.4 Défaut Jeu de Barres GE Lapeyronie en couplage permanent (cas le plus pénalisant 2 sources présentes)



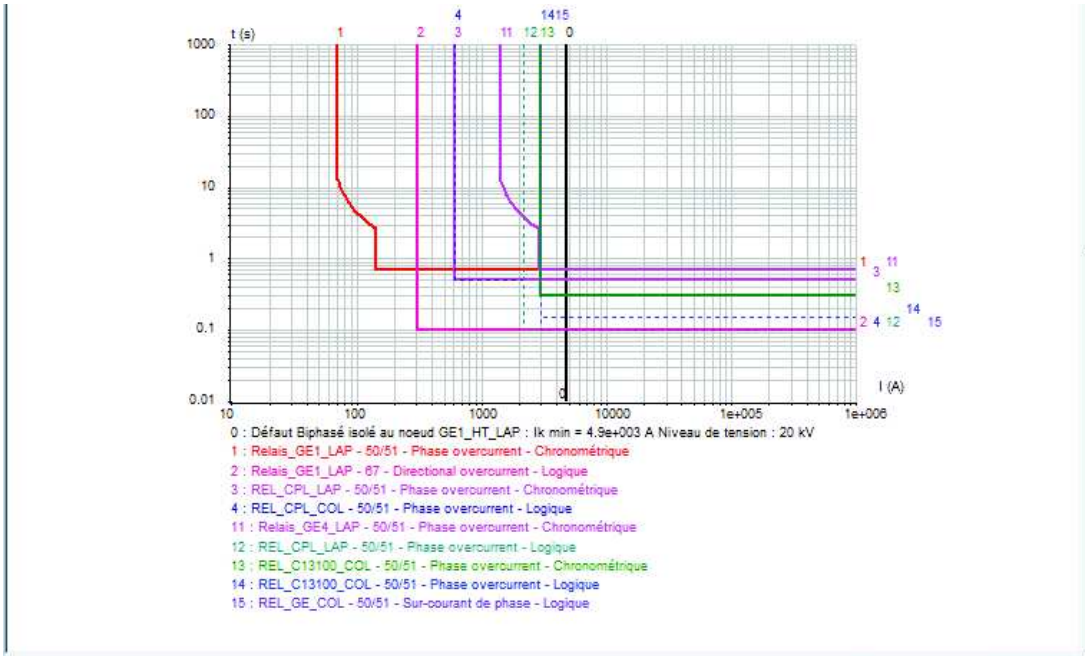


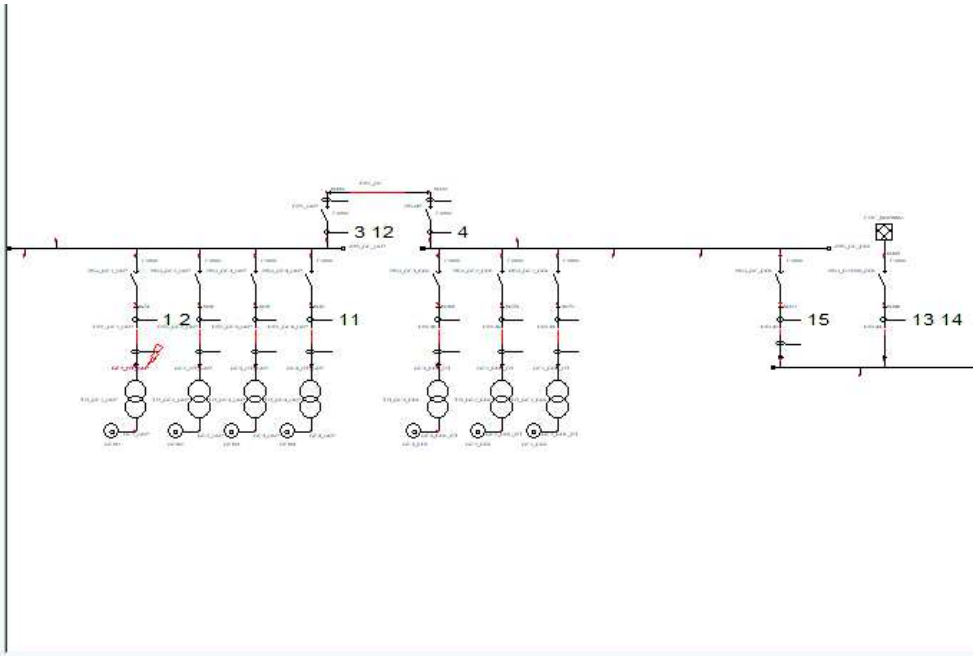
N°	Relais	Type	ANSI	Set	Log	Courbe	K,Ib	Seuil	Tempo	TMS
1	REL_CPL_COL	Sepam Series 60 (all	50/51	1	Log	DT		1800A	0.1s	
1	REL_CPL_COL	Sepam Series 60 (all	50/51	2	Log	DT		500A	0.5s	
2	REL_CPL_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	2		DT		500A	0.5s	
3	REL_GE_COL_GE	Sepam Series 60 (all	50/51	1	Log	DT		500A	0.3s	
5	REL_GE1_COL	Sepam Series 60 (all	50/51	1		DT		140A	0.7s	
5	REL_GE1_COL	Sepam Series 60 (all	50/51	2		SIT		57A	1s	0.337
11	REL_CPL_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	1	Log	DT		1800A	0.1s	
12	REL_C13100_COL	Sepam 40	50/51	2		DT		2000A	0.3s	
13	REL_C13100_COL	Sepam 40	50/51	1	Log	DT		2000A	0.15s	
14	REL_GE_COL	Sepam Series 60 (all	50/51	1	Log	DT		2000A	0.1s	

Conclusion : la protection directionnelle câble couplage GE la Colombière et la protection directionnelle barres couplage GE Lapeyronie déclenchent en 100ms, la protection générale C13100 et arrivée centrale GE la Colombière sollicitées sont bloquées par la sélectivité logique. les protections GE déclenchent en 700ms pour isoler le jeu de barres en défaut en défaut. **La sélectivité est totale**

Nota : dans ce cas-là la centrale peut rester en couplage permanent selon le talon de puissance disponible pour assurer la fonction dispatchable. Le secours du site est assuré par la centrale GE la Colombière.

11.3.5 Défaut coté HT TR élévateur GE en couplage permanent (cas le plus pénalisant 2 sources présentes)



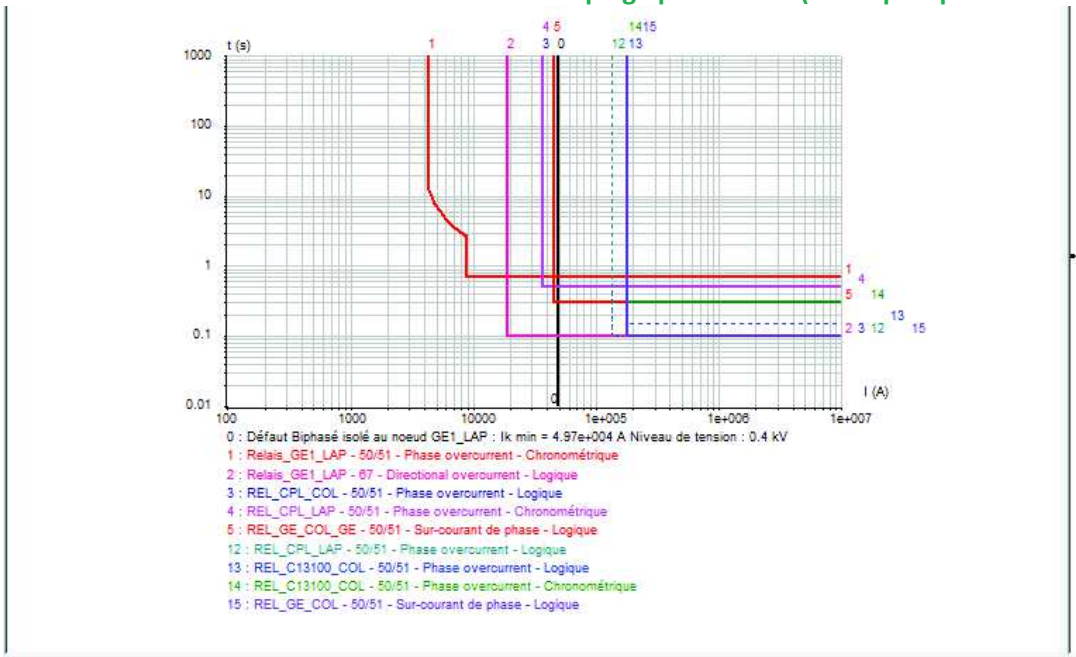


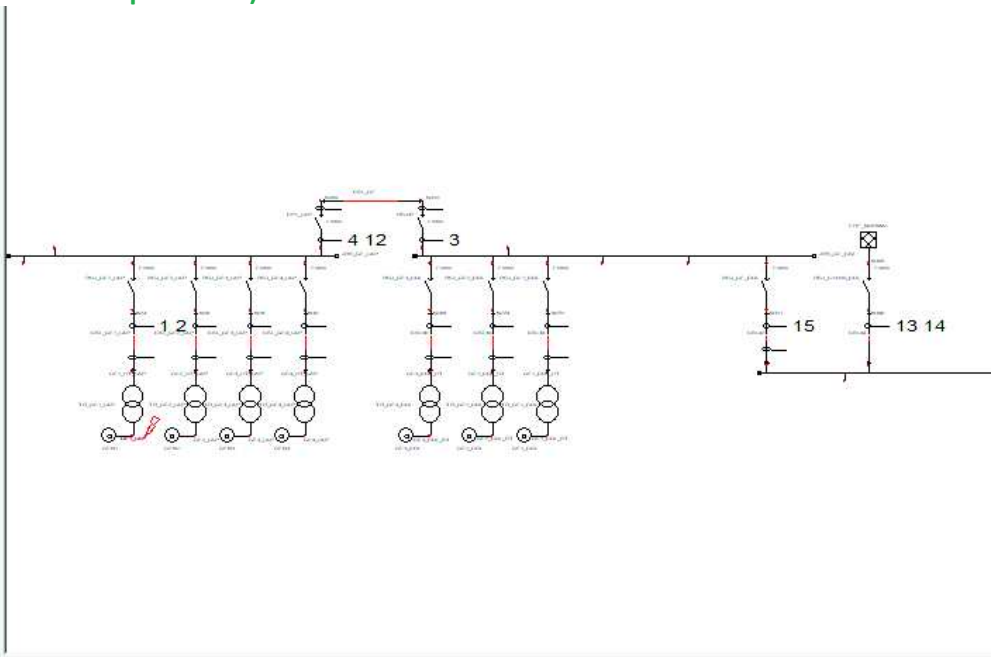
N°	Relais	Type	ANSI	Set	Log	Courbe	K,Ib	Seuil	Tempo	TMS
1	Relais_GE1_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	1		DT		140A	0.7s	
1	Relais_GE1_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	2		SIT		57A	1s	0.337
2	Relais_GE1_LAP	Sepam Series 60 (all	67	1	Log	DT	45d°	300A	0.1s	
3	REL_CPL_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	2		DT		500A	0.5s	
4	REL_CPL_COL	Sepam Series 60 (all	50/51	1	Log	DT		1800A	0.1s	
4	REL_CPL_COL	Sepam Series 60 (all	50/51	2	Log	DT		500A	0.5s	
11	Relais_GE4_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	1		DT		140A	0.7s	
11	Relais_GE4_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	2		SIT		57A	1s	0.337
12	REL_CPL_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	1	Log	DT		1800A	0.1s	
13	REL_C13100_COL	Sepam 40	50/51	2		DT		2000A	0.3s	
14	REL_C13100_COL	Sepam 40	50/51	1	Log	DT		2000A	0.15s	
15	REL_GE_COL	Sepam Series 60 (all	50/51	1	Log	DT		2000A	0.1s	

<u>Conclusion :</u> la protection directionnelle câble GE déclenche en 100ms, les protections couplage centrale GE Lapeyronie et Colombière, la protection générale C13100 et arrivée centrale GE la Colombière sollicitées sont bloquées par la sélectivité logique. **La sélectivité est totale**

Nota : dans ce cas-là la centrale peut rester en couplage permanent selon le talon de puissance disponible pour assurer la fonction dispatchable. Le secours du site est assuré par la centrale GE la Colombière.

11.3.6 Défaut coté BT TR élévateur GE en couplage permanent (cas le plus pénalisant 2 sources présentes)



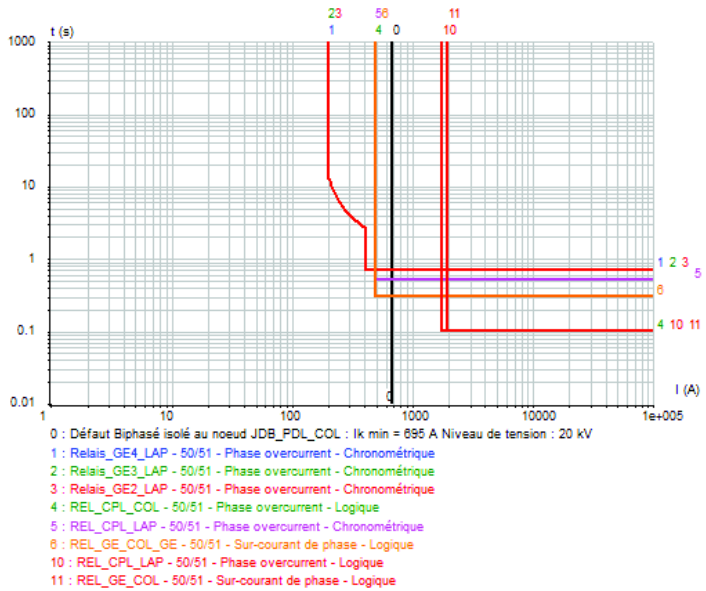


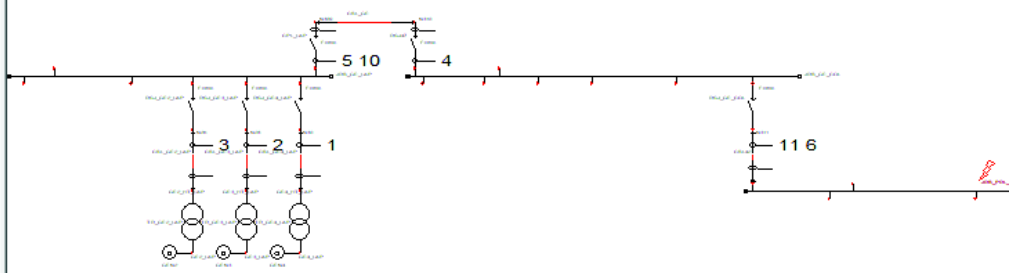
N°	Relais	Type	ANSI	Set	Log	Courbe	K,Ib	Seuil	Tempo	TMS
1	Relais_GE1_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	1		DT		140A	0.7s	
1	Relais_GE1_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	2		SIT		57A	1s	0.337
2	Relais_GE1_LAP	Sepam Series 60 (all	67	1	Log	DT	45d°	300A	0.1s	
3	REL_CPL_COL	Sepam Series 60 (all	50/51	1	Log	DT		1800A	0.1s	
3	REL_CPL_COL	Sepam Series 60 (all	50/51	2	Log	DT		500A	0.5s	
4	REL_CPL_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	2		DT		500A	0.5s	
5	REL_GE_COL_GE	Sepam Series 60 (all	50/51	1	Log	DT		500A	0.3s	
12	REL_CPL_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	1	Log	DT		1800A	0.1s	
13	REL_C13100_COL	Sepam 40	50/51	1	Log	DT		2000A	0.15s	
14	REL_C13100_COL	Sepam 40	50/51	2		DT		2000A	0.3s	
15	REL_GE_COL	Sepam Series 60 (all	50/51	1	Log	DT		2000A	0.1s	

Conclusion : la protection directionnelle câble GE déclenche en 100ms, les autres protections sollicitées couplages centrale GE Lapeyronie et Colombière ne déclenchent pas sélectivité chronométrique. **La sélectivité est totale**

Nota : dans ce cas-là la centrale peut rester en couplage permanent selon le talon de puissance disponible pour assurer la fonction dispatchable. Le secours du site est assuré par la centrale GE la Colombière.

11.3.7 Défaut Jeu de Barres PDL Colombière mode iloté sur 3 GE



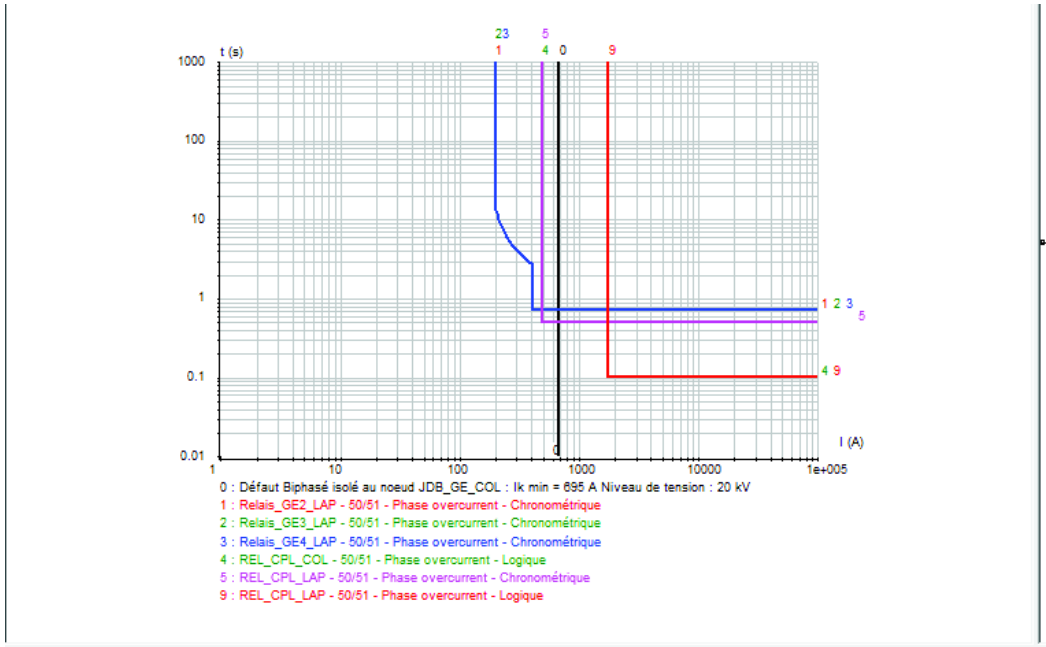


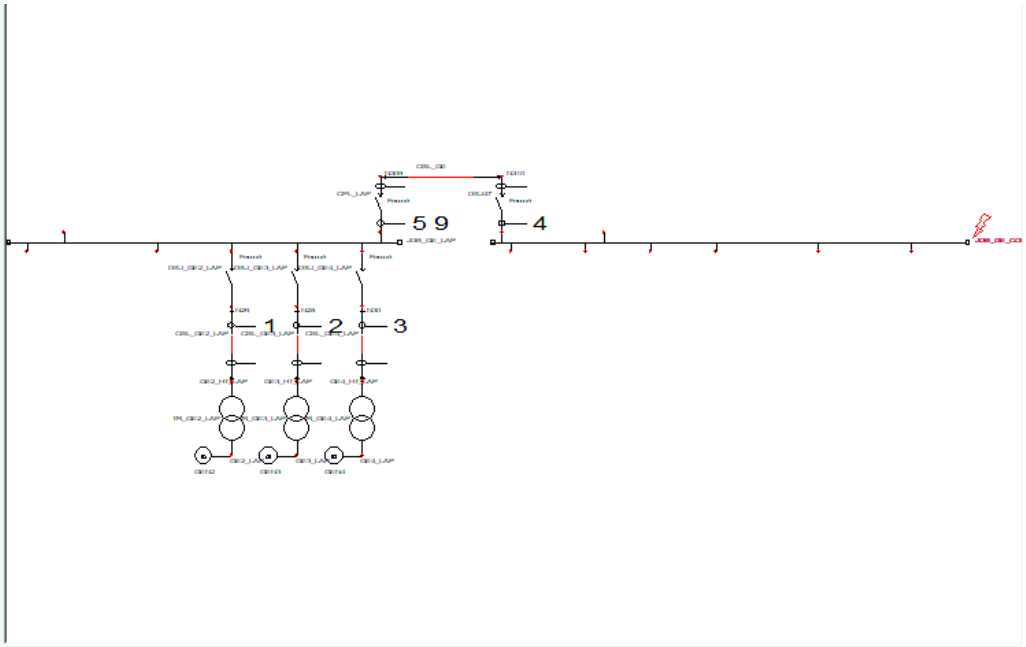
N°	Relais	Type	ANSI	Set	Log	Courbe	K,Ib	Seuil	Tempo	TMS
1	Relais_GE4_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	1		DT		140A	0.7s	
1	Relais_GE4_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	2		SIT		57A	1s	0.337
2	Relais_GE3_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	1		DT		140A	0.7s	
2	Relais_GE3_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	2		SIT		57A	1s	0.337
3	Relais_GE2_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	1		DT		140A	0.7s	
3	Relais_GE2_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	2		SIT		57A	1s	0.337
4	REL_CPL_COL	Sepam Series 60 (all	50/51	1	Log	DT		1800A	0.1s	
4	REL_CPL_COL	Sepam Series 60 (all	50/51	2	Log	DT		500A	0.5s	
5	REL_CPL_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	2		DT		500A	0.5s	
6	REL_GE_COL_GE	Sepam Series 60 (all	50/51	1	Log	DT		500A	0.3s	
10	REL_CPL_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	1	Log	DT		1800A	0.1s	
11	REL_GE_COL	Sepam Series 60 (all	50/51	1	Log	DT		2000A	0.1s	

Conclusion : la protection d'arrivée de la centrale GE déclenche en 300ms seuil actif en mode iloté. **La sélectivité est totale.**

Nota : dans ce cas-là il faudra isoler le jeu de barres avant toute reconfiguration du réseau, cet isolement peut être fait de façon automatique.

11.3.8 Défaut Jeu de Barres GE Colombière mode iloté sur 3 GE



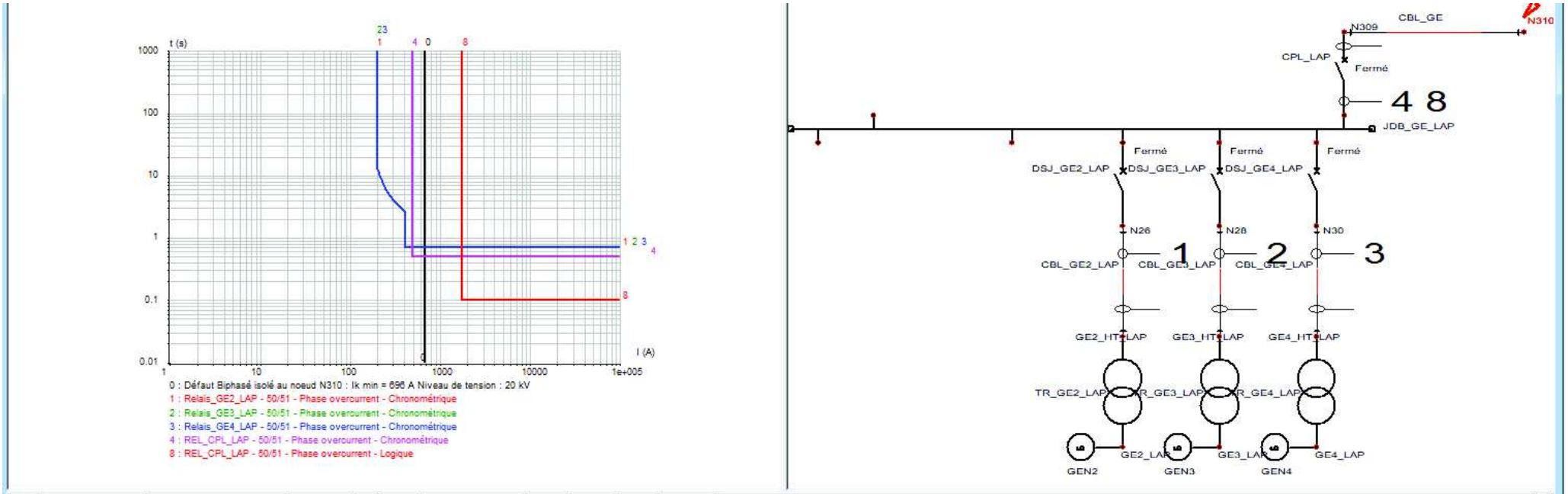


N°	Relais	Type	ANSI	Set	Log	Courbe	K,Ib	Seuil	Tempo	TMS
1	Relais_GE2_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	1		DT		140A	0.7s	
1	Relais_GE2_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	2		SIT		57A	1s	0.337
2	Relais_GE3_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	1		DT		140A	0.7s	
2	Relais_GE3_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	2		SIT		57A	1s	0.337
3	Relais_GE4_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	1		DT		140A	0.7s	
3	Relais_GE4_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	2		SIT		57A	1s	0.337
4	REL_CPL_COL	Sepam Series 60 (all	50/51	1	Log	DT		1800A	0.1s	
4	REL_CPL_COL	Sepam Series 60 (all	50/51	2	Log	DT		500A	0.5s	
5	REL_CPL_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	2		DT		500A	0.5s	
9	REL_CPL_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	1	Log	DT		1800A	0.1s	

Conclusion : les protections des disjoncteurs de couplage entre les centrale GE déclenchent simultanément en 500ms. **La sélectivité est totale**

Nota : pour un bon fonctionnement du plan de protection les 3GE restants en fonctionnement doivent être impérativement sur la même centrale GE
Nota : la reconfiguration du réseau devra intervenir de façon manuelle afin de pouvoir réalimenter le site par le jeu de barres Lapeyronie

11.3.9 Défaut liaison entre les deux centrale GE mode iloté sur 3 GE

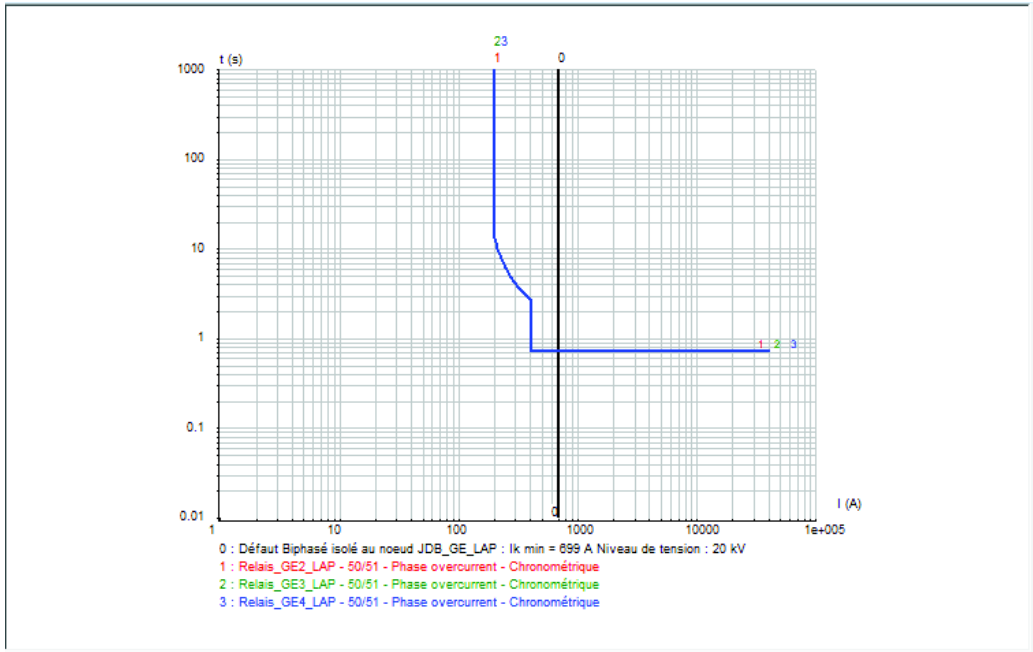


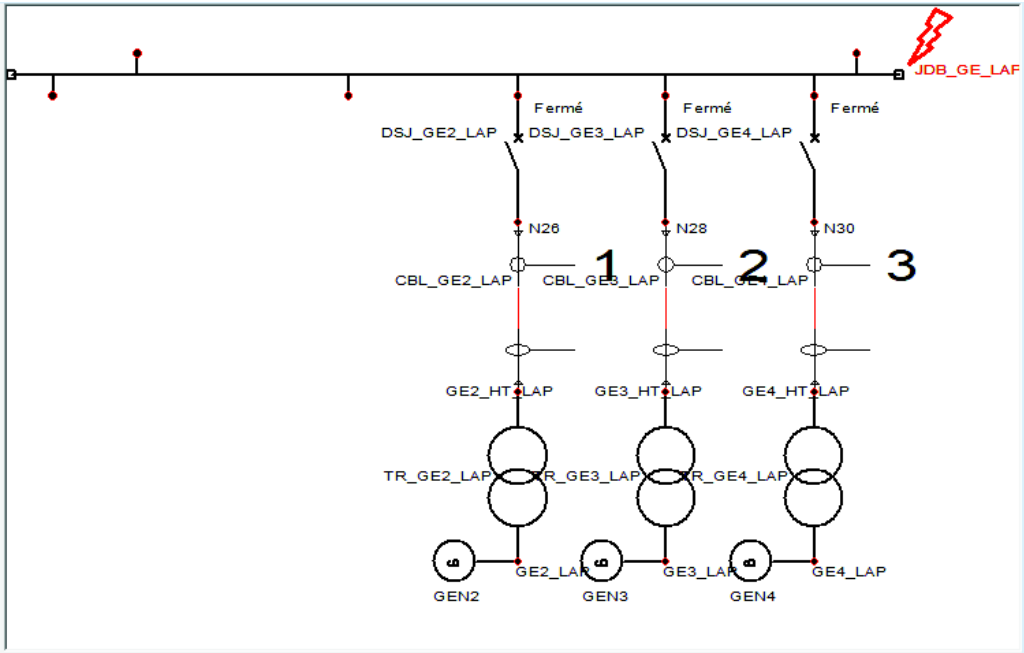
N°	Relais	Type	ANSI	Set	Log	Courbe	K,Ib	Seuil	Tempo	TMS
1	Relais_GE2_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	1		DT		140A	0.7s	
1	Relais_GE2_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	2		SIT		57A	1s	0.337
2	Relais_GE3_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	1		DT		140A	0.7s	
2	Relais_GE3_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	2		SIT		57A	1s	0.337
3	Relais_GE4_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	1		DT		140A	0.7s	
3	Relais_GE4_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	2		SIT		57A	1s	0.337
4	REL_CPL_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	2		DT		500A	0.5s	
8	REL_CPL_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	1	Log	DT		1800A	0.1s	

Conclusion : la protection couplage GE Lapeyronie déclenche en 500ms et par intertripping ouvre le couplage GE la Colombière les protections GE sollicitées ne déclenchent pas sélectivité chronométrique. **La sélectivité est totale**

Nota : pour un bon fonctionnement du plan de protection les 3GE restants en fonctionnement doivent être impérativement sur la même centrale GE
Nota : la reconfiguration du réseau devra intervenir de façon manuelle afin de pouvoir réalimenter le site par le jeu de barres Lapeyronie

11.3.10 Défaut Jeu de Barres GE Lapeyronie mode iloté sur 3 GE



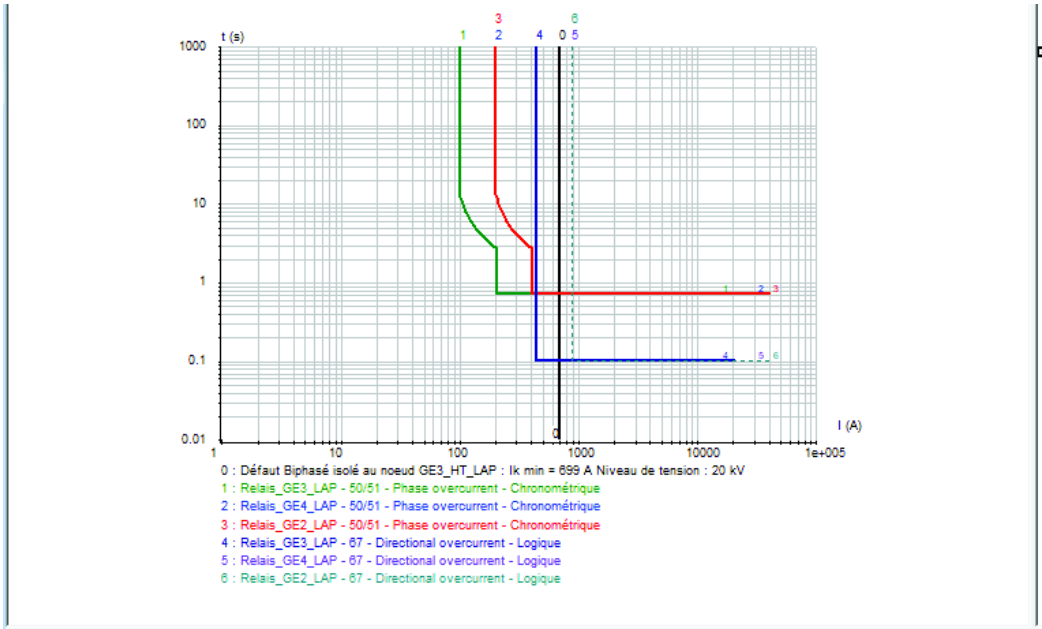


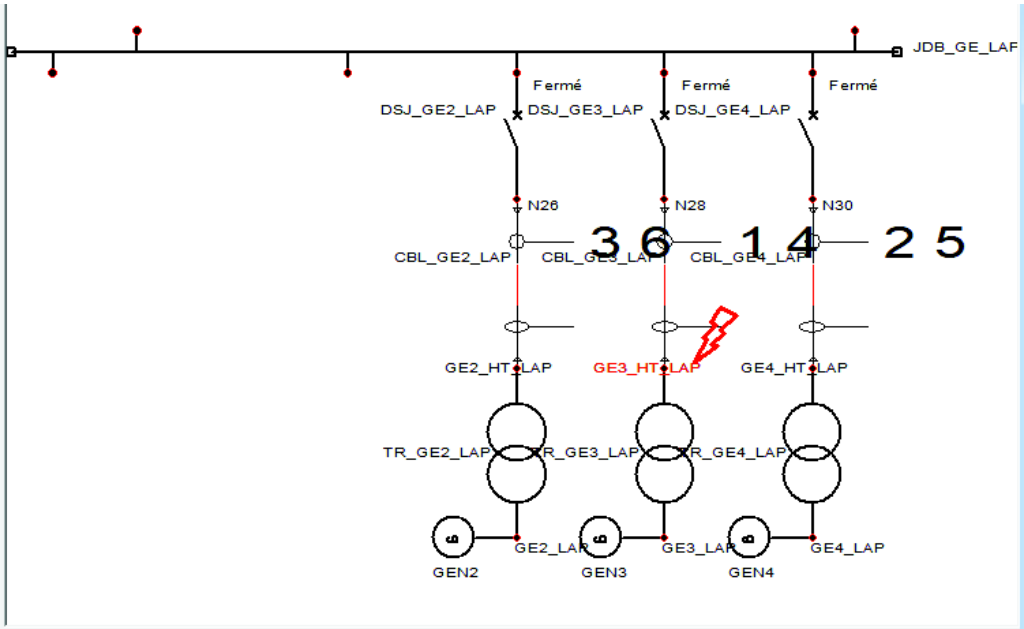
N°	Relais	Type	ANSI	Set	Log	Courbe	K,Ib	Seuil	Tempo	TMS
1	Relais_GE2_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	1		DT		140A	0.7s	
1	Relais_GE2_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	2		SIT		57A	1s	0.337
2	Relais_GE3_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	1		DT		140A	0.7s	
2	Relais_GE3_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	2		SIT		57A	1s	0.337
3	Relais_GE4_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	1		DT		140A	0.7s	
3	Relais_GE4_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	2		SIT		57A	1s	0.337

Conclusion : les protections GE Lapeyronie déclenchent en 700ms les protections couplage centrale GE ne sont pas sollicitées. **La sélectivité est totale**

Nota : la reconfiguration du réseau devra intervenir de façon manuelle afin de pouvoir réalimenter le site par le jeu de barres GE La Colombière

11.3.11 Défaut coté HT TR élévateur GE mode iloté sur 3 GE

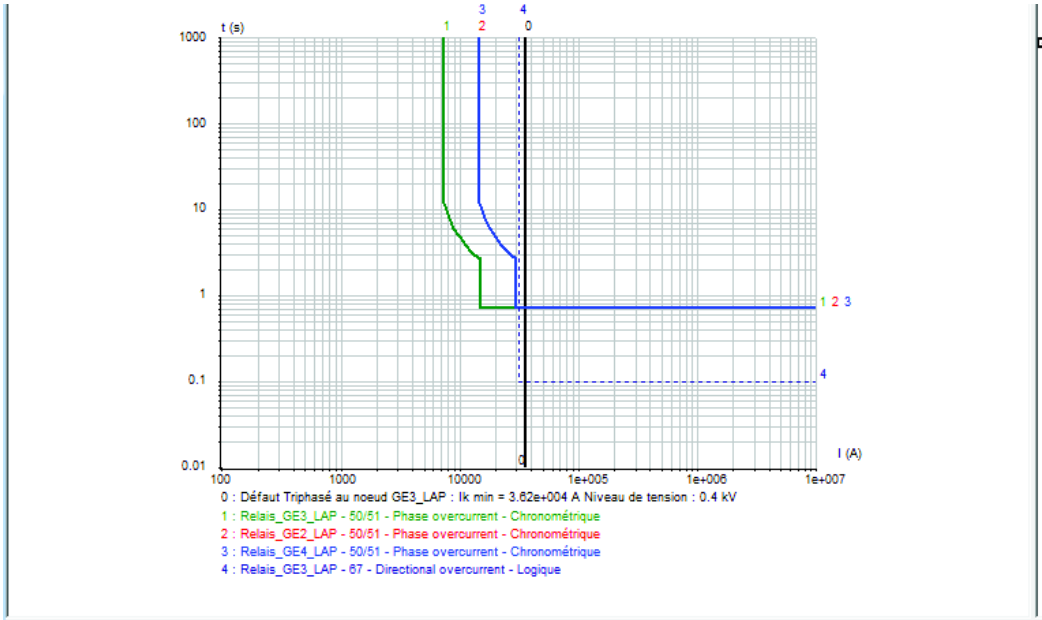


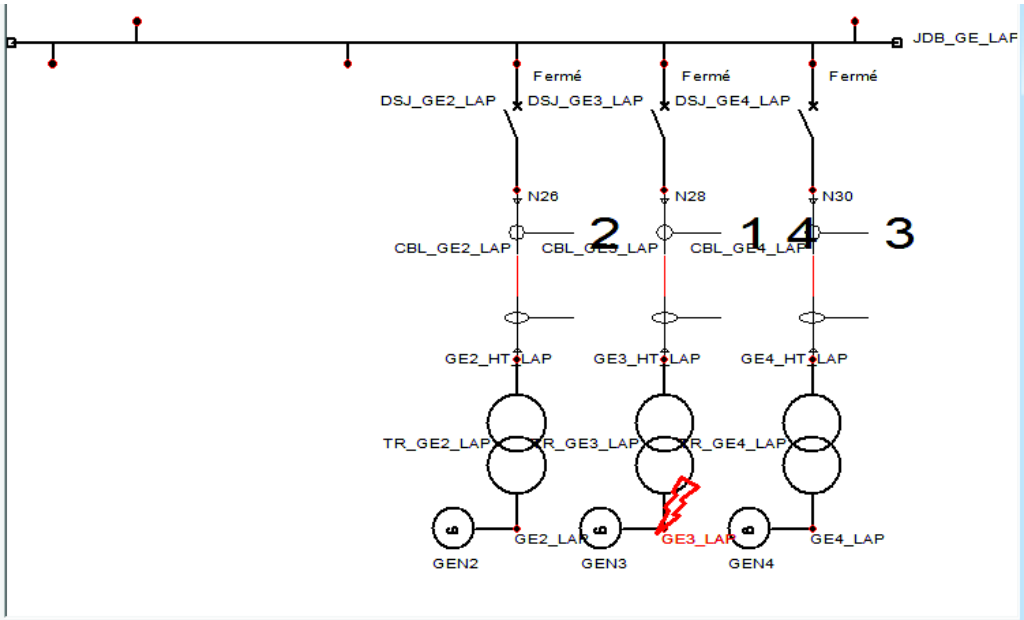


N°	Relais	Type	ANSI	Set	Log	Courbe	K,Ib	Seuil	Tempo	TMS
1	Relais_GE3_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	1		DT		140A	0.7s	
1	Relais_GE3_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	2		SIT		57A	1s	0.337
2	Relais_GE4_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	1		DT		140A	0.7s	
2	Relais_GE4_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	2		SIT		57A	1s	0.337
3	Relais_GE2_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	1		DT		140A	0.7s	
3	Relais_GE2_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	2		SIT		57A	1s	0.337
4	Relais_GE3_LAP	Sepam Series 60 (all	67	1	Log	DT	45d°	300A	0.1s	
5	Relais_GE4_LAP	Sepam Series 60 (all	67	1	Log	DT	45d°	300A	0.1s	
6	Relais_GE2_LAP	Sepam Series 60 (all	67	1	Log	DT	45d°	300A	0.1s	

Conclusion : la protection directionnelle câble GE déclenche en 100ms, les protections des autres GE sollicitées ne déclenchent pas sélectivité chronométrique. **La sélectivité est totale**

11.3.12 Défaut coté BT TR élévateur GE mode iloté sur 3 GE

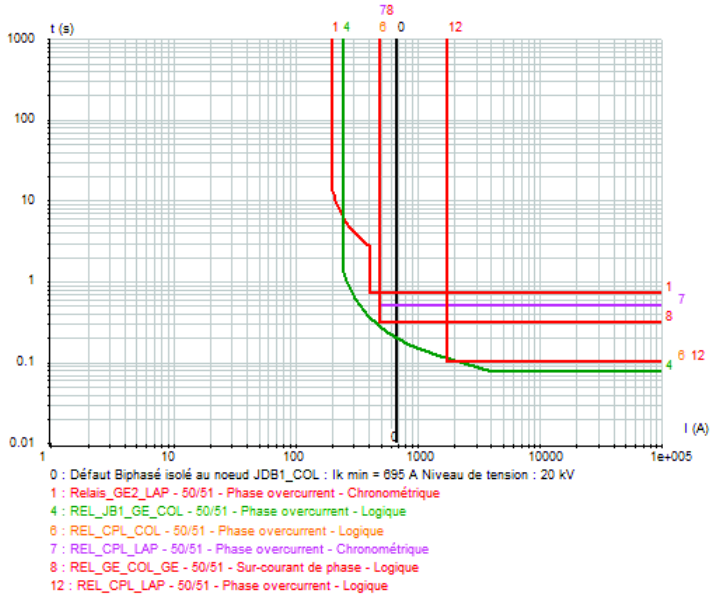


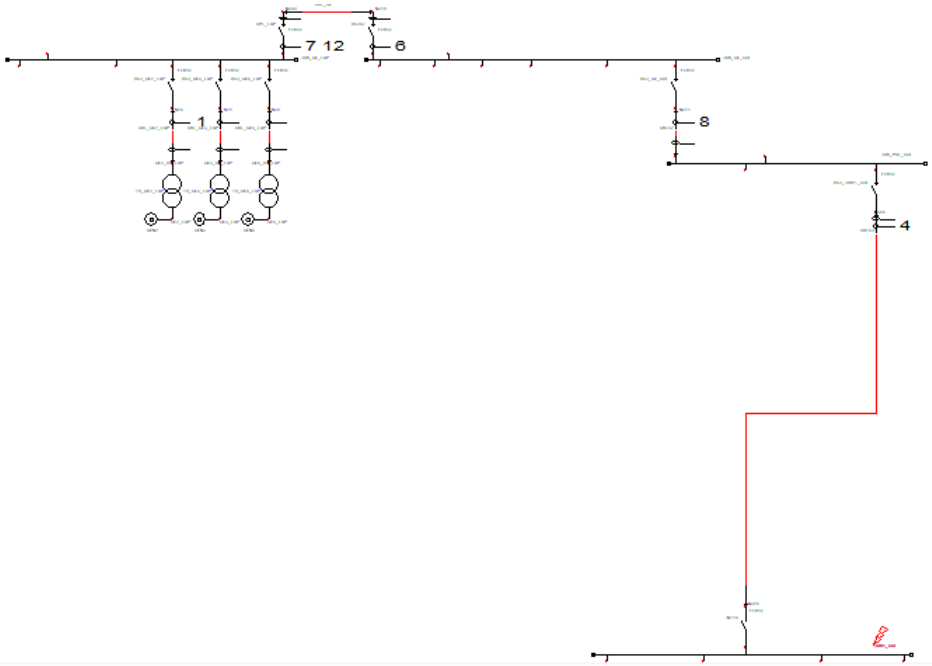


N°	Relais	Type	ANSI	Set	Log	Courbe	K,Ib	Seuil	Tempo	TMS
1	Relais_GE3_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	1		DT		140A	0.7s	
1	Relais_GE3_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	2		SIT		57A	1s	0.337
2	Relais_GE2_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	1		DT		140A	0.7s	
2	Relais_GE2_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	2		SIT		57A	1s	0.337
3	Relais_GE4_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	1		DT		140A	0.7s	
3	Relais_GE4_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	2		SIT		57A	1s	0.337
4	Relais_GE3_LAP	Sepam Series 60 (all	67	1	Log	DT	45d°	300A	0.1s	

Conclusion : la protection directionnelle câble GE déclenche en 100ms, les protections des autres GE sollicitées ne déclenchent pas sélectivité chronométrique.
La sélectivité est totale

11.3.13 Défaut JB1 Colombière mode iloté sur 3 GE



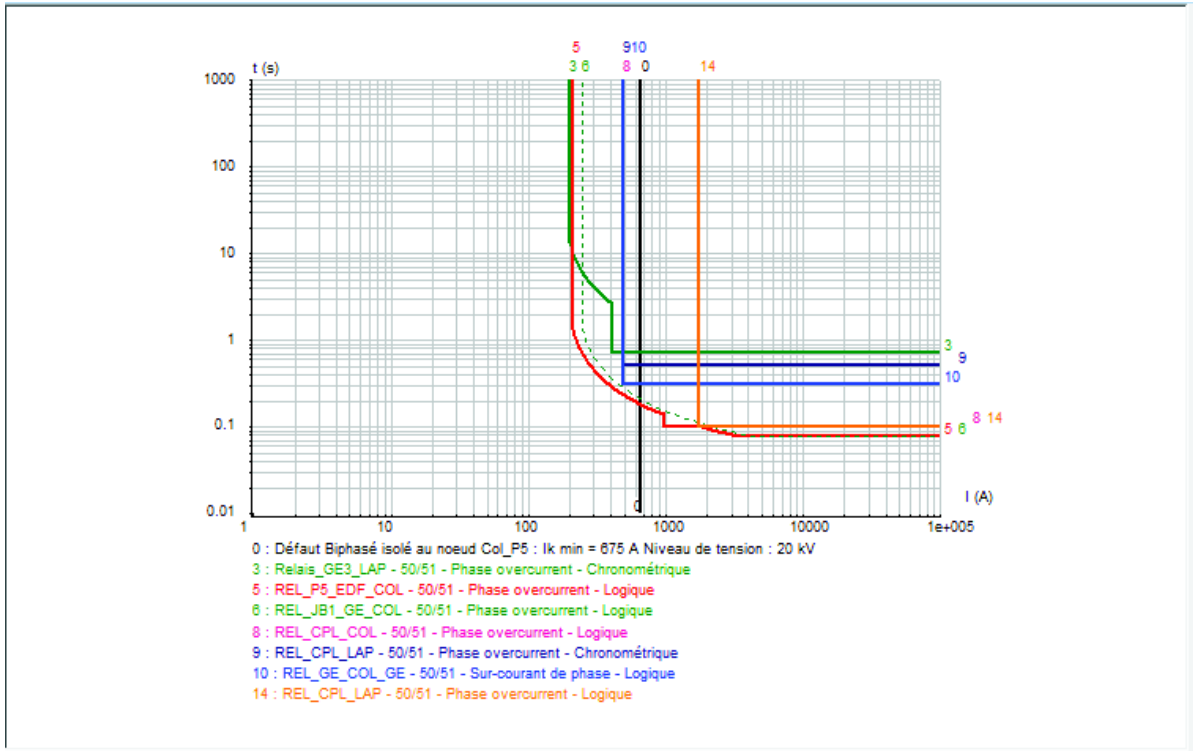


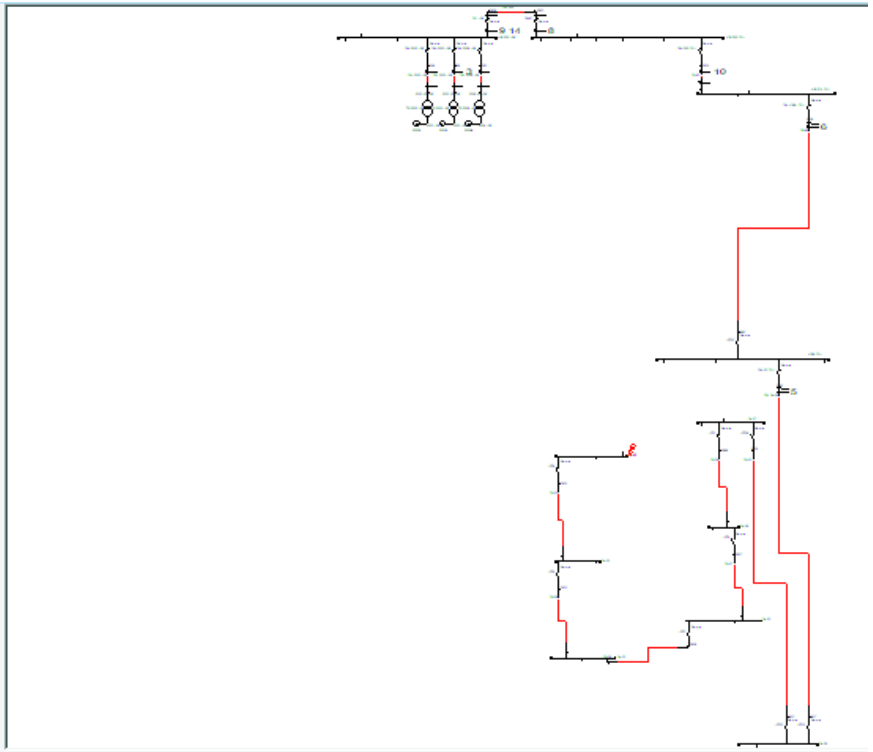
N°	Relais	Type	ANSI	Set	Log	Courbe	K,Ib	Seuil	Tempo	TMS
1	Relais_GE2_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	1		DT		140A	0.7s	
1	Relais_GE2_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	2		SIT		57A	1s	0.337
4	REL_JB1_GE_COL	Sepam Series 60 (all	50/51	1	Log	SIT		210A	0.1s	0.0337
6	REL_CPL_COL	Sepam Series 60 (all	50/51	1	Log	DT		1800A	0.1s	
6	REL_CPL_COL	Sepam Series 60 (all	50/51	2	Log	DT		500A	0.5s	
7	REL_CPL_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	2		DT		500A	0.5s	
8	REL_GE_COL_GE	Sepam Series 60 (all	50/51	1	Log	DT		500A	0.3s	
12	REL_CPL_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	1	Log	DT		1800A	0.1s	

Conclusion : le disjoncteur départ JB1 au poste de livraison La Colombière déclenche en 200ms, les protections amont sollicitées sont bloquées par la sélectivité logique
La sélectivité est totale.

Nota : la boucle JB1 est totalement isolée les détecteurs de défauts sur les IM d'arrivées signaleront le défaut la reconfiguration de la boucle est manuelle.

11.3.14 Défaut P5 Colombière mode iloté sur 3 GE

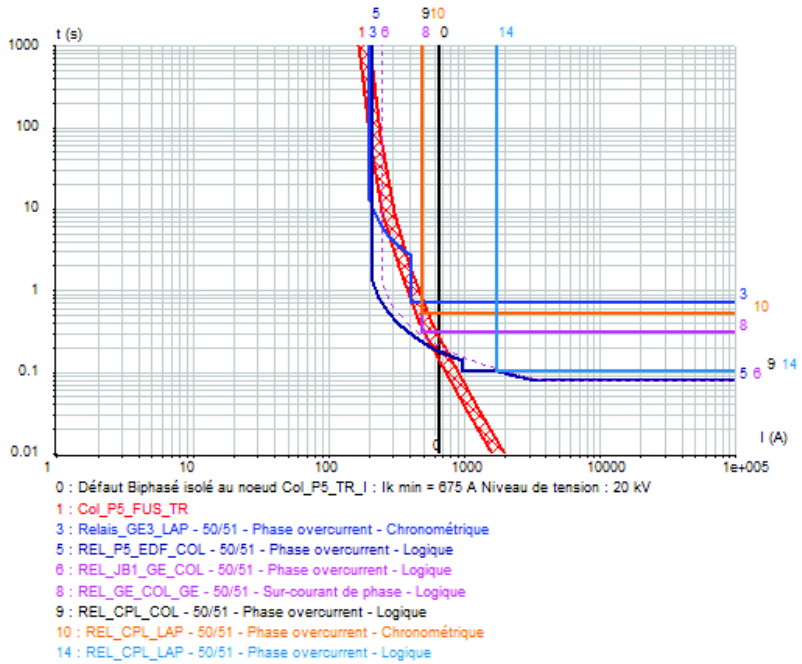


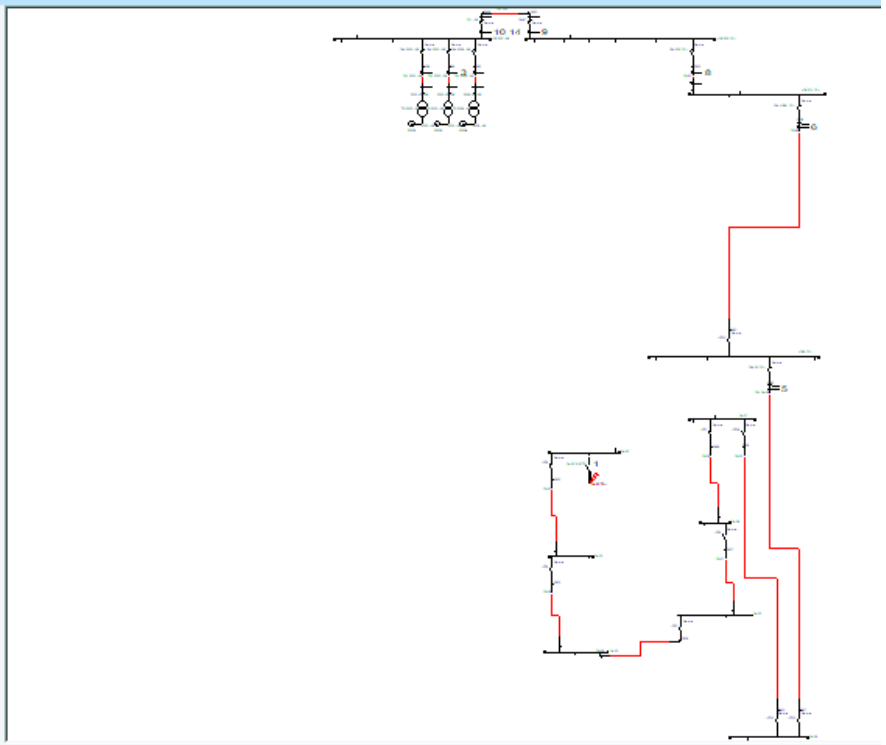


N°	Relais	Type	ANSI	Set	Log	Courbe	K,Ib	Seuil	Tempo	TMS
3	Relais_GE3_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	1		DT		140A	0.7s	
3	Relais_GE3_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	2		SIT		57A	1s	0.337
5	REL_P5_EDF_COL	Sepam Series 60 (all	50/51	1	Log	DT		1000A	0.1s	
5	REL_P5_EDF_COL	Sepam Series 60 (all	50/51	2	Log	SIT		180A	0.1s	0.0337
6	REL_JB1_GE_COL	Sepam Series 60 (all	50/51	1	Log	SIT		210A	0.1s	0.0337
8	REL_CPL_COL	Sepam Series 60 (all	50/51	1	Log	DT		1800A	0.1s	
8	REL_CPL_COL	Sepam Series 60 (all	50/51	2	Log	DT		500A	0.5s	
9	REL_CPL_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	2		DT		500A	0.5s	
10	REL_GE_COL_GE	Sepam Series 60 (all	50/51	1	Log	DT		500A	0.3s	
14	REL_CPL_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	1	Log	DT		1800A	0.1s	

Conclusion : le disjoncteur départ de boucle P5 Colombière au poste JB2 déclenche en 200ms, les protections amont sollicitées sont bloquées par la sélectivité logique
La sélectivité est totale.

11.3.15 Défaut primaire TR1600kVA au P5 Colombière mode iloté sur 3 GE



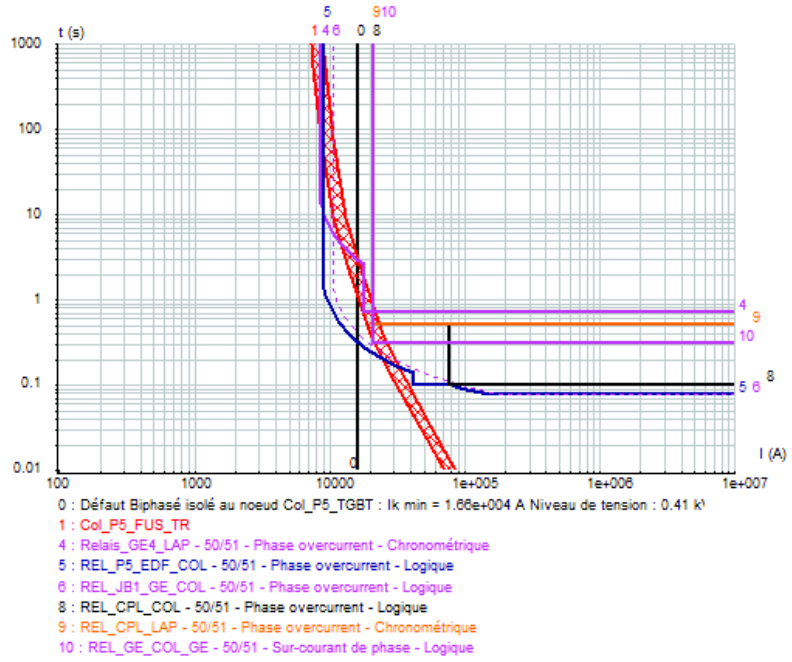


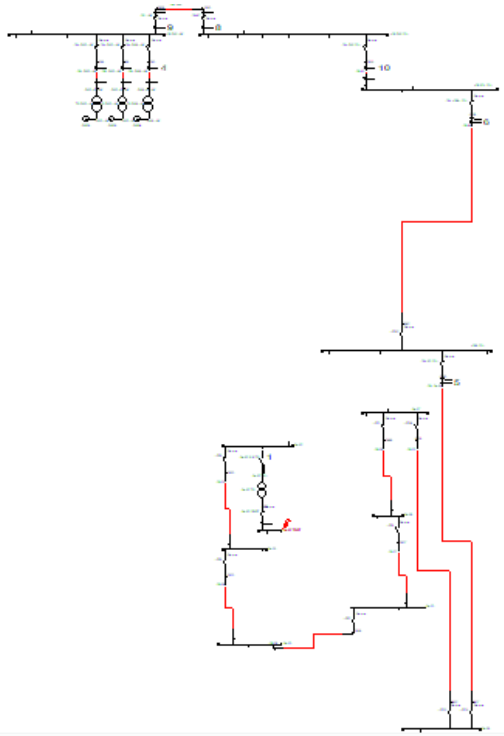
N°	Relais	Type	ANSI	Set	Log	Courbe	K,Ib	Seuil	Tempo	TMS
1	Col_P5_FUS_TR	FUSARC CF								
3	Relais_GE3_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	1		DT		140A	0.7s	
3	Relais_GE3_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	2		SIT		57A	1s	0.337
5	REL_P5_EDF_COL	Sepam Series 60 (all	50/51	1	Log	DT		1000A	0.1s	
5	REL_P5_EDF_COL	Sepam Series 60 (all	50/51	2	Log	SIT		180A	0.1s	0.0337
6	REL_JB1_GE_COL	Sepam Series 60 (all	50/51	1	Log	SIT		210A	0.1s	0.0337
8	REL_GE_COL_GE	Sepam Series 60 (all	50/51	1	Log	DT		500A	0.3s	
9	REL_CPL_COL	Sepam Series 60 (all	50/51	1	Log	DT		1800A	0.1s	
9	REL_CPL_COL	Sepam Series 60 (all	50/51	2	Log	DT		500A	0.5s	
10	REL_CPL_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	2		DT		500A	0.5s	
14	REL_CPL_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	1	Log	DT		1800A	0.1s	

Conclusion : le fusible ne fond instantanément les protections amonts sollicitées déclenchent. **La sélectivité est partielle. (cf. conclusion P146)**

nota : La solution idéale étant pour les TR 1600 et 1250kVA d'équiper ces départs de disjoncteur.

11.3.16 Défaut secondaire TR1600kVA au P5 Colombière mode iloté sur 3 GE

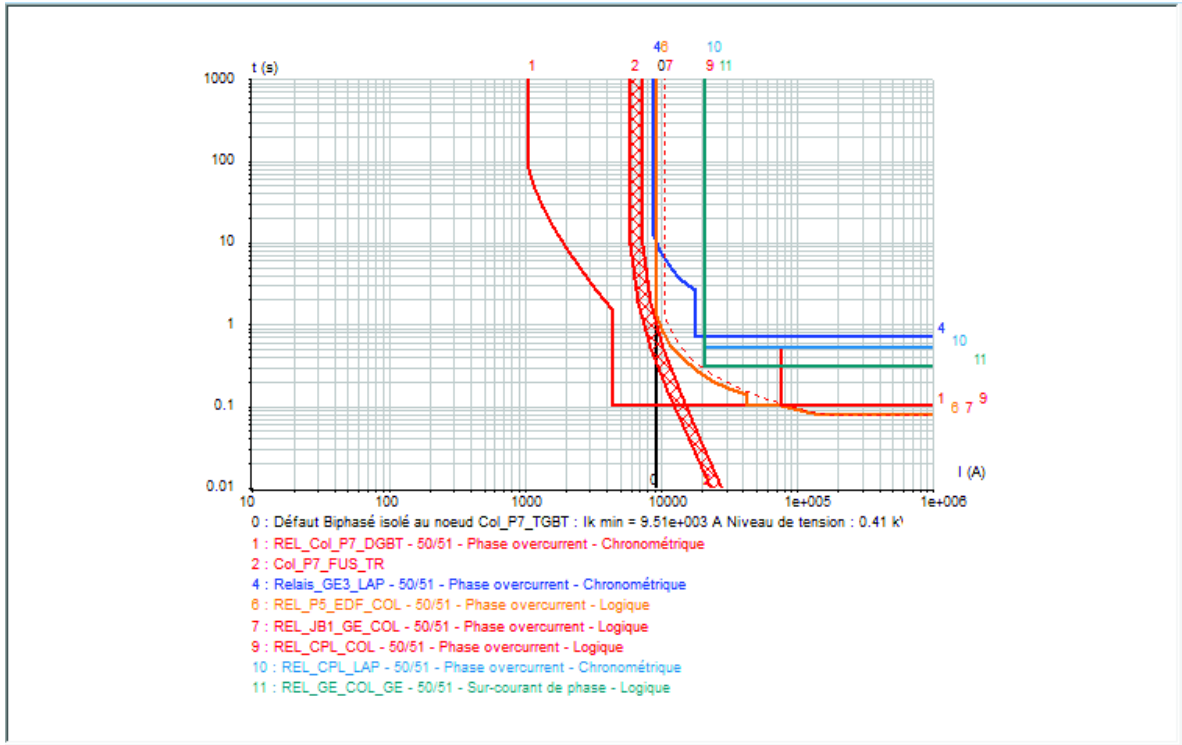


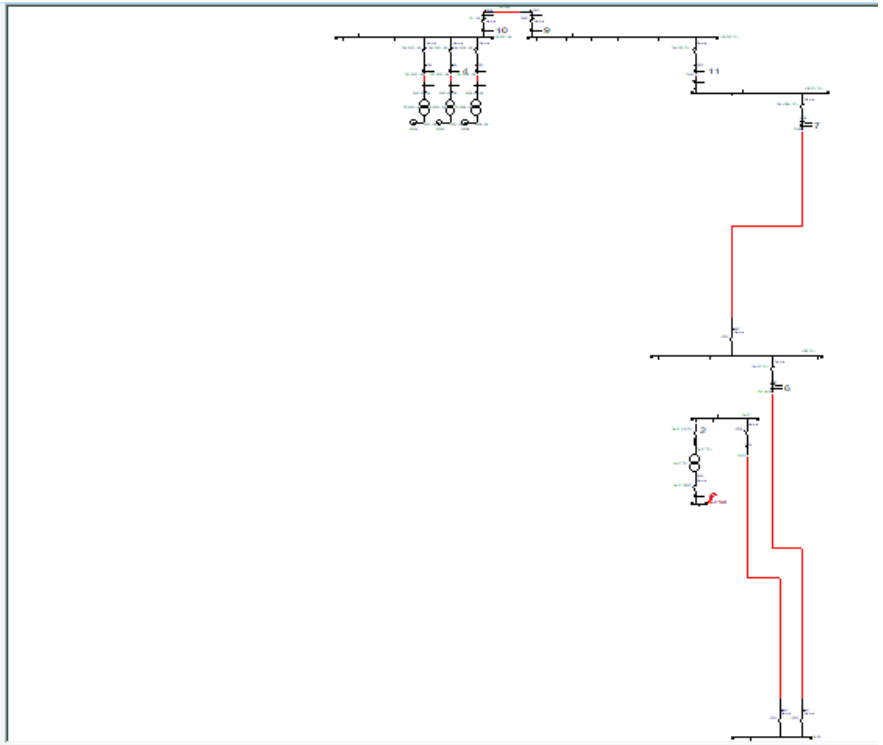


N°	Relais	Type	ANSI	Set	Log	Courbe	K,Ib	Seuil	Tempo	TMS
1	Col_P5_FUS_TR	FUSARC CF								
4	Relais_GE4_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	1		DT		140A	0.7s	
4	Relais_GE4_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	2		SIT		57A	1s	0.337
5	REL_P5_EDF_COL	Sepam Series 60 (all	50/51	1	Log	DT		1000A	0.1s	
5	REL_P5_EDF_COL	Sepam Series 60 (all	50/51	2	Log	SIT		180A	0.1s	0.0337
6	REL_JB1_GE_COL	Sepam Series 60 (all	50/51	1	Log	SIT		210A	0.1s	0.0337
8	REL_CPL_COL	Sepam Series 60 (all	50/51	1	Log	DT		1800A	0.1s	
8	REL_CPL_COL	Sepam Series 60 (all	50/51	2	Log	DT		500A	0.5s	
9	REL_CPL_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	2		DT		500A	0.5s	
10	REL_GE_COL_GE	Sepam Series 60 (all	50/51	1	Log	DT		500A	0.3s	

Conclusion : deux cas sont possibles :
le défaut est sur le jeu de barres BT en aval du disjoncteur BT éliminera le défaut en moins de 100ms les protections en amont ne déclenchent pas. **La sélectivité est totale.**
le défaut est sur le jeu de barres BT en amont du disjoncteur BT le fusible est trop lent pour réagir le disjoncteur départ de boucle P5 au poste JB2 Colombière déclenche les protections en amont sollicitées sont bloquées par la sélectivité logique. **La sélectivité est partielle (cf. conclusion P146)**
nota : La solution idéale étant pour les TR 1600 et 1250kVA d'équiper ces départs de disjoncteur.

11.3.17 Défaut secondaire TR 630kVA au P7 Colombière mode iloté sur 3 GE





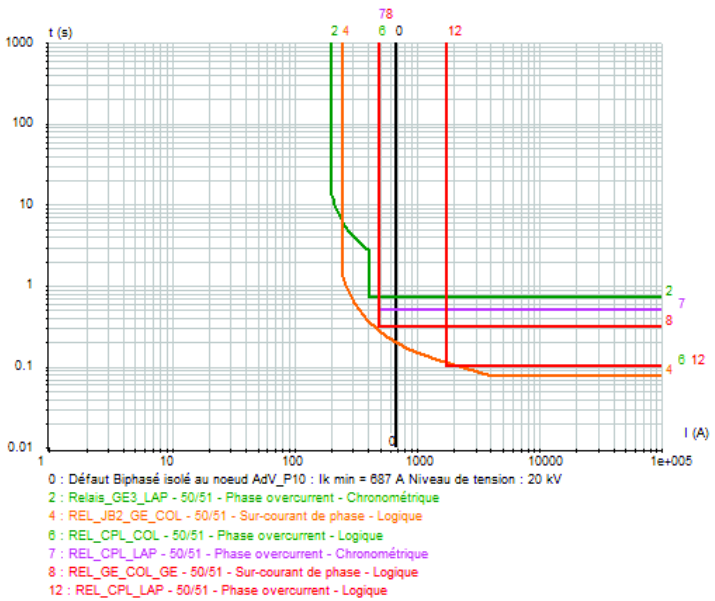
N°	Relais	Type	ANSI	Set	Log	Courbe	K,Ib	Seuil	Tempo	TMS
1	REL_Col_P7_DGBT	Micrologic 5.0/6.0/7.0 A	50/51	1		i2t		900A	1s	1
1	REL_Col_P7_DGBT	Micrologic 5.0/6.0/7.0 A	50/51	2		i2t OFF		4500A	0.1s	0.1
2	Col_P7_FUS_TR	SOLEFUSE								
4	Relais_GE3_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	1		DT		140A	0.7s	
4	Relais_GE3_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	2		SIT		57A	1s	0.337
6	REL_P5_EDF_COL	Sepam Series 60 (all	50/51	1	Log	DT		1000A	0.1s	
6	REL_P5_EDF_COL	Sepam Series 60 (all	50/51	2	Log	SIT		180A	0.1s	0.0337
7	REL_JB1_GE_COL	Sepam Series 60 (all	50/51	1	Log	SIT		210A	0.1s	0.0337
9	REL_CPL_COL	Sepam Series 60 (all	50/51	1	Log	DT		1800A	0.1s	
9	REL_CPL_COL	Sepam Series 60 (all	50/51	2	Log	DT		500A	0.5s	
10	REL_CPL_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	2		DT		500A	0.5s	
11	REL_GE_COL_GE	Sepam Series 60 (all	50/51	1	Log	DT		500A	0.3s	

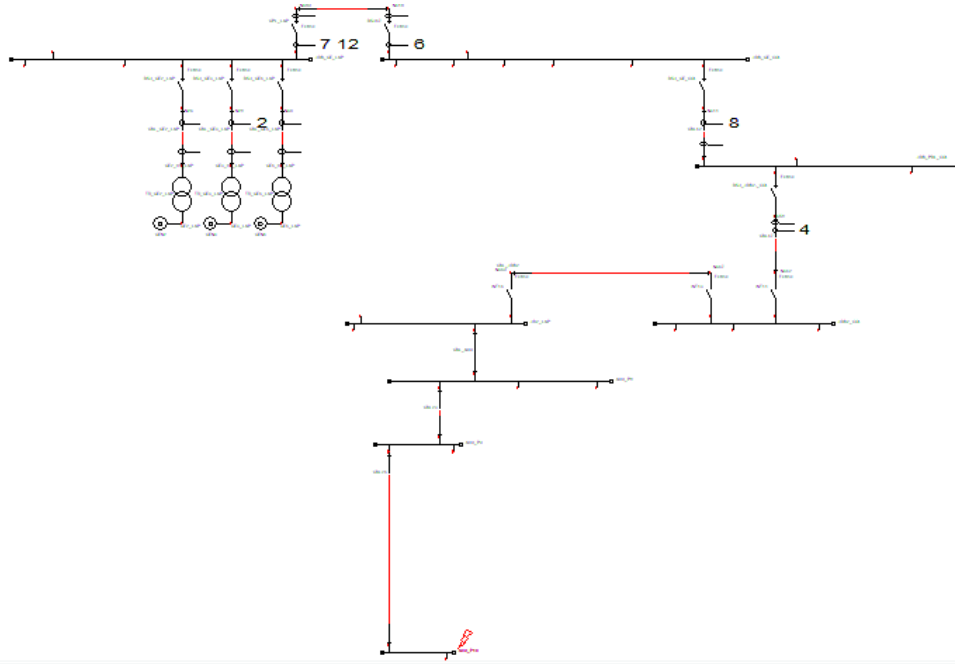
Conclusion : deux cas sont possibles :

le défaut est sur le jeu de barres BT en aval du disjoncteur BT éliminera le défaut en moins de 100ms les protections en amont ne déclenchent. **La sélectivité est totale.**

le défaut est sur le jeu de barres BT en amont du disjoncteur BT le fusible fond en 800ms maximum les autres protections risquent d'être sollicitées les courbes étant très proche. **La sélectivité est partielle (cf. conclusion P146)**

11.3.18 Défaut P10 Arnaud de Villeneuve mode iloté sur 3 GE



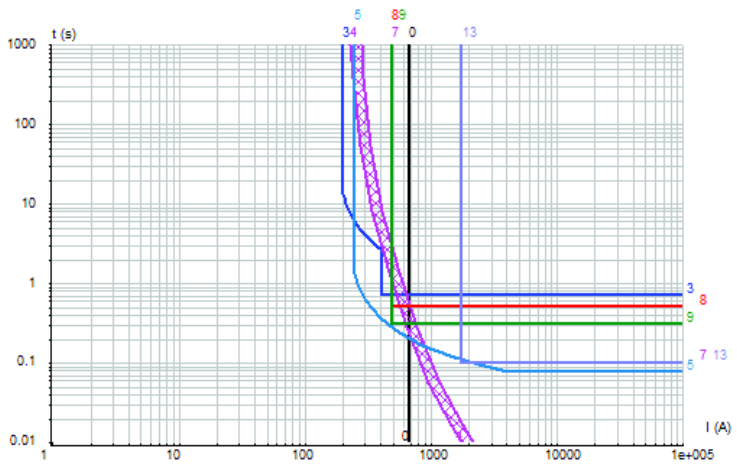


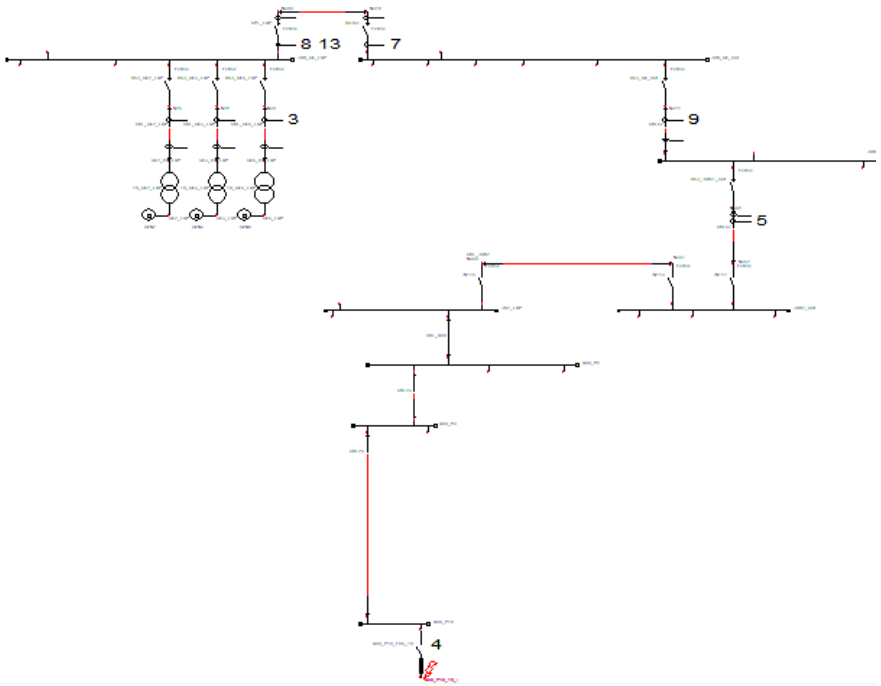
N°	Relais	Type	ANSI	Set	Log	Courbe	K,Ib	Seuil	Tempo	TMS
2	Relais_GE3_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	1		DT		140A	0.7s	
2	Relais_GE3_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	2		SIT		57A	1s	0.337
4	REL_JB2_GE_COL	Sepam Series 60 (all	50/51	1	Log	SIT		210A	0.1s	0.0337
6	REL_CPL_COL	Sepam Series 60 (all	50/51	1	Log	DT		1800A	0.1s	
6	REL_CPL_COL	Sepam Series 60 (all	50/51	2	Log	DT		500A	0.5s	
7	REL_CPL_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	2		DT		500A	0.5s	
8	REL_GE_COL_GE	Sepam Series 60 (all	50/51	1	Log	DT		500A	0.3s	
12	REL_CPL_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	1	Log	DT		1800A	0.1s	

Conclusion : la protection départ JB2 au poste de la Colombière déclenche en 200ms, les protections en amont sont bloquées par la sélectivité logique, le talus sectionaliseur isole la voie en défaut et en informe le disjoncteur départ JB2 au poste de la Colombière qui se referme. **La sélectivité est totale.**

Nota : au poste P10 Arnaud De Villeneuve le talus permutateur qui voit le défaut ne permutera pas le poste en défaut est donc bien isolé

11.3.19 Défaut primaire TR 2000kVA P10 Arnaud de Villeneuve mode iloté sur 3 GE





N°	Relais	Type	ANSI	Set	Log	Courbe	K,Ib	Seuil	Tempo	TMS
3	Relais_GE4_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	1		DT		140A	0.7s	
3	Relais_GE4_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	2		SIT		57A	1s	0.337
4	AdV_P10_FUS_TR	FUSARC CF								
5	REL_JB2_GE_COL	Sepam Series 60 (all	50/51	1	Log	SIT		210A	0.1s	0.0337
7	REL_CPL_COL	Sepam Series 60 (all	50/51	1	Log	DT		1800A	0.1s	
7	REL_CPL_COL	Sepam Series 60 (all	50/51	2	Log	DT		500A	0.5s	
8	REL_CPL_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	2		DT		500A	0.5s	
9	REL_GE_COL_GE	Sepam Series 60 (all	50/51	1	Log	DT		500A	0.3s	
13	REL_CPL_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	1	Log	DT		1800A	0.1s	

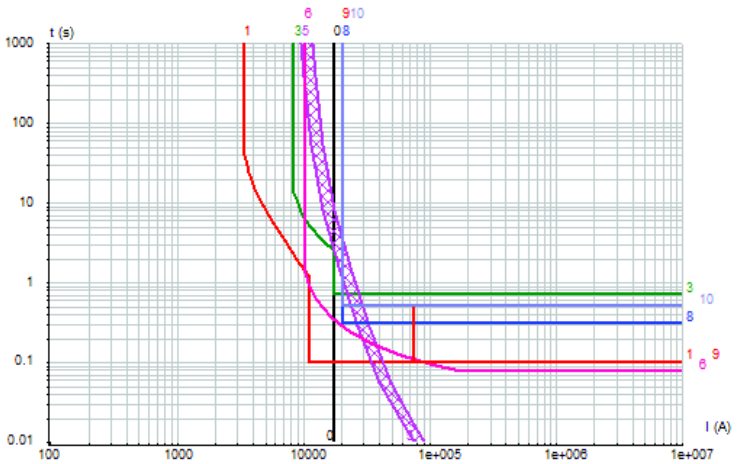
<u>Conclusion :</u> le fusible fond en 800ms maximum, la protection départ JB2 au poste de livraison la Colombière déclenche, les protections en amont sont bloquées par la sélectivité logique. **La sélectivité est partielle. (cf. conclusion P146)**

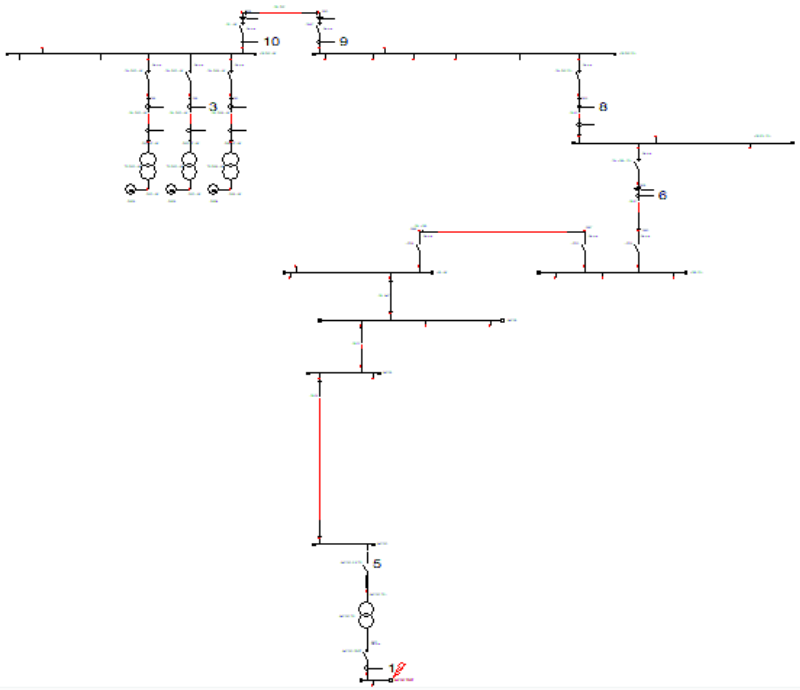
Nota : le talus sectionaliseur isole la voie en défaut et en informe le disjoncteur départ JB2 au poste de la Colombière qui se referme.

Nota : au poste P10 Arnaud De Villeneuve le talus permutateur qui voit le défaut ne permutera pas le poste est isolé

La solution idéale étant pour les TR 2000kVA d'équiper ces départs de disjoncteur.

11.3.20 Défaut secondaire TR 2000kVA P10 Arnaud de Villeneuve mode iloté sur 3 GE





N°	Relais	Type	ANSI	Set	Log	Courbe	K,Ib	Seuil	Tempo	TMS
1	REL_DGBT_P10	Micrologic 5.0/6.0/7.0 A	50/51	1		i2t		2880A	0.5s	0.5
1	REL_DGBT_P10	Micrologic 5.0/6.0/7.0 A	50/51	2		i2t OFF		11520A	0.1s	0.1
3	Relais_GE3_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	1		DT		140A	0.7s	
3	Relais_GE3_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	2		SIT		57A	1s	0.337
5	AdV_P10_FUS_TR	FUSARC CF								
6	REL_JB2_GE_COL	Sepam Series 60 (all	50/51	1	Log	SIT		210A	0.1s	0.0337
8	REL_GE_COL_GE	Sepam Series 60 (all	50/51	1	Log	DT		500A	0.3s	
9	REL_CPL_COL	Sepam Series 60 (all	50/51	1	Log	DT		1800A	0.1s	
9	REL_CPL_COL	Sepam Series 60 (all	50/51	2	Log	DT		500A	0.5s	
10	REL_CPL_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	2		DT		500A	0.5s	

Conclusion : deux cas sont possibles :

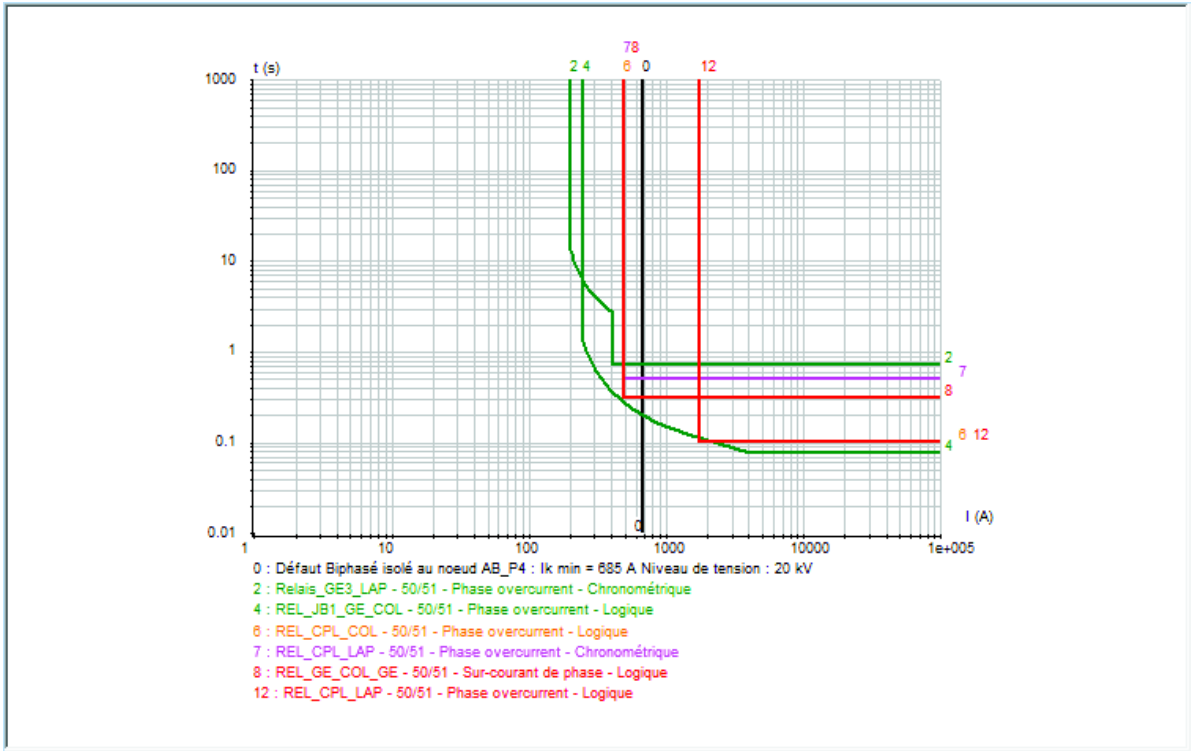
le défaut est sur le jeu de barres BT en aval du disjoncteur BT éliminera le défaut en moins de 100ms les protections en amont ne déclenchent. **La sélectivité est totale.**

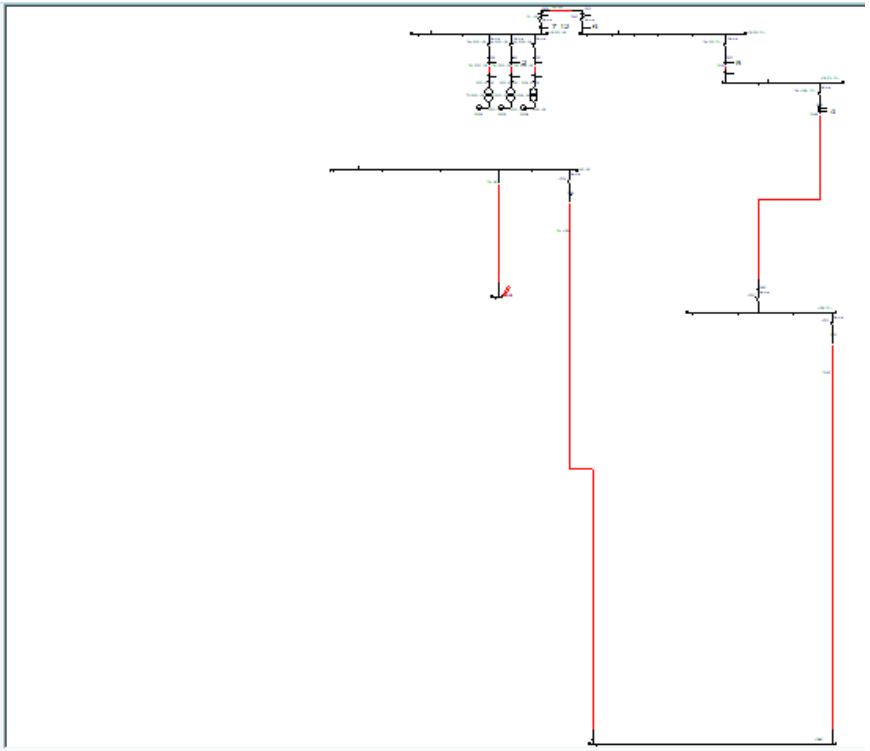
le défaut est sur le jeu de barres BT en amont du disjoncteur BT le fusible est trop lent pour réagir le disjoncteur départ de boucle au poste JB2 Colombière déclenchera les protections en amont sollicitées sont bloquées par la sélectivité logique, le talus sectionaliseur isole la voie en défaut et en informe le disjoncteur départ JB2 au poste de la Colombière qui se referme. **La sélectivité est partielle (cf. conclusion P146)**

nota : au poste P10 Arnaud De Villeneuve le talus permutateur qui voit le défaut ne permutera pas le poste P10 est isolé

La solution idéale étant pour les TR 2000kVA d'équiper ces départs de disjoncteur.

11.3.21 Défaut P4 Benech mode iloté sur 3 GE



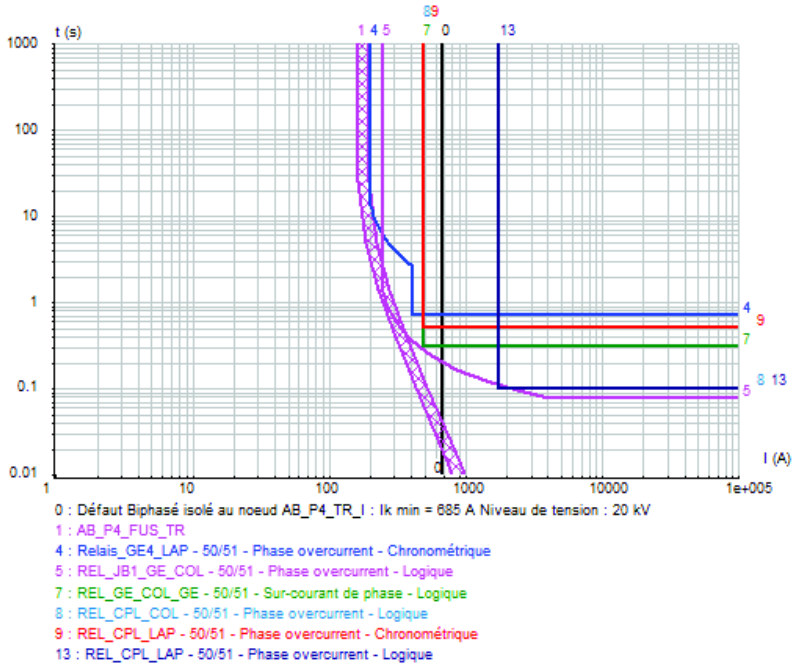


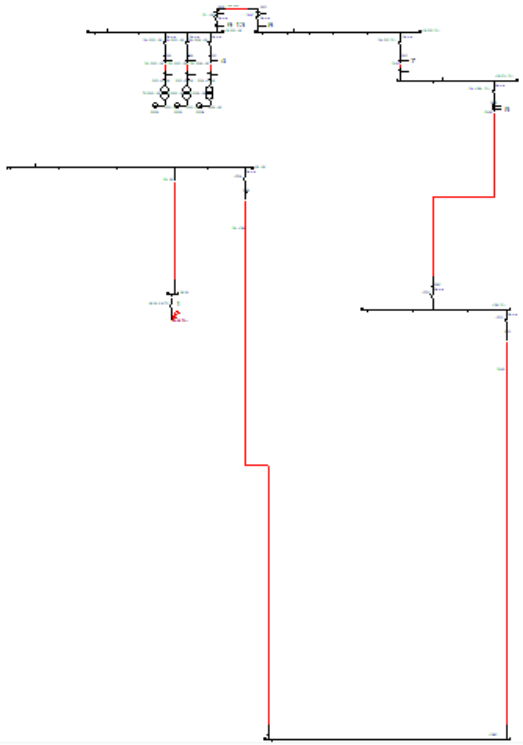
N°	Relais	Type	ANSI	Set	Log	Courbe	K,Ib	Seuil	Tempo	TMS
2	Relais_GE3_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	1		DT		140A	0.7s	
2	Relais_GE3_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	2		SIT		57A	1s	0.337
4	REL_JB1_GE_COL	Sepam Series 60 (all	50/51	1	Log	SIT		210A	0.1s	0.0337
6	REL_CPL_COL	Sepam Series 60 (all	50/51	1	Log	DT		1800A	0.1s	
6	REL_CPL_COL	Sepam Series 60 (all	50/51	2	Log	DT		500A	0.5s	
7	REL_CPL_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	2		DT		500A	0.5s	
8	REL_GE_COL_GE	Sepam Series 60 (all	50/51	1	Log	DT		500A	0.3s	
12	REL_CPL_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	1	Log	DT		1800A	0.1s	

Conclusion : la protection départ JB1 au poste de la Colombière déclenche en 200ms, les protections en amont sont bloquées par la sélectivité logique, le talus sectionaliseur isole la voie en défaut et en informe le disjoncteur départ JB1 au poste de la Colombière qui se referme. **La sélectivité est totale.**

Nota : au poste P4 Benech le talus permutateur qui voit le défaut ne permutera pas le poste en défaut est donc bien isolé

11.3.22 Défaut primaire TR 800 kVA P4 Benech mode iloté sur 3 GE

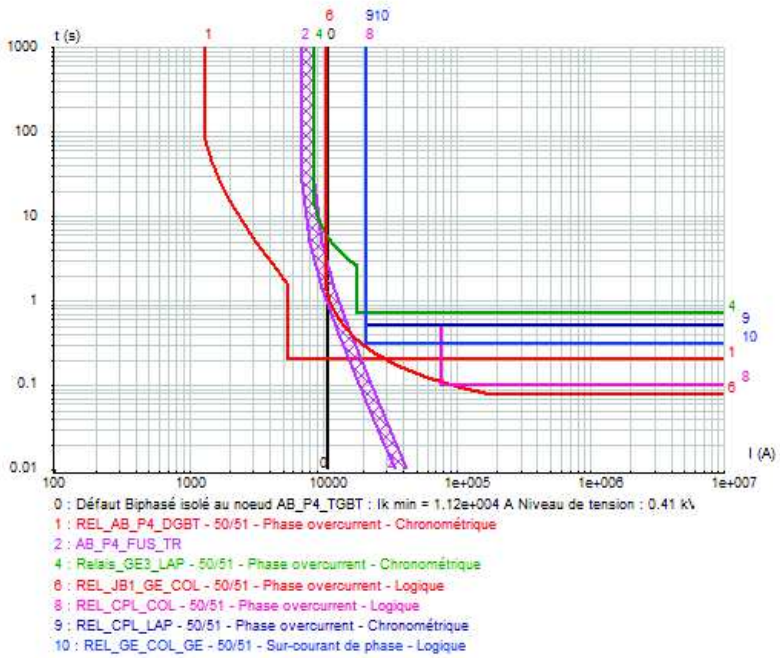


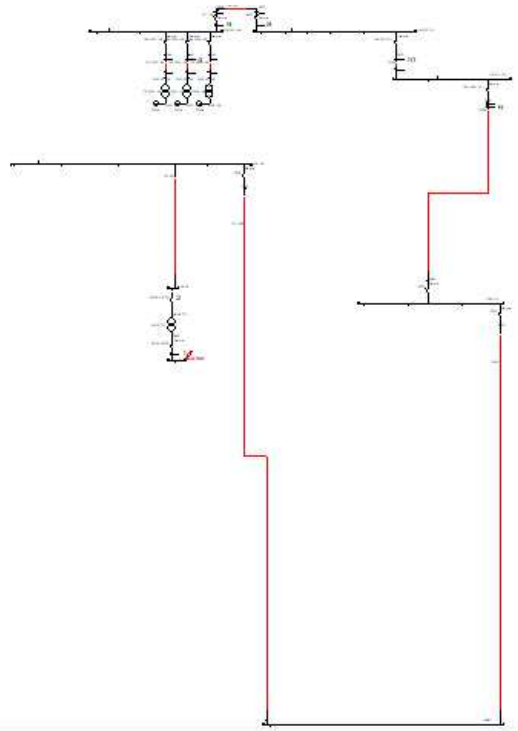


N°	Relais	Type	ANSI	Set	Log	Courbe	K,Ib	Seuil	Tempo	TMS
1	AB_P4_FUS_TR	SOLEFUSE								
4	Relais_GE4_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	1		DT		140A	0.7s	
4	Relais_GE4_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	2		SIT		57A	1s	0.337
5	REL_JB1_GE_COL	Sepam Series 60 (all	50/51	1	Log	SIT		210A	0.1s	0.0337
7	REL_GE_COL_GE	Sepam Series 60 (all	50/51	1	Log	DT		500A	0.3s	
8	REL_CPL_COL	Sepam Series 60 (all	50/51	1	Log	DT		1800A	0.1s	
8	REL_CPL_COL	Sepam Series 60 (all	50/51	2	Log	DT		500A	0.5s	
9	REL_CPL_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	2		DT		500A	0.5s	
13	REL_CPL_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	1	Log	DT		1800A	0.1s	

Conclusion : le fusible fond en 30ms maximum, la protection départ JB1 au poste de la Colombière ne déclenche pas, les protections en amont sont bloquées par la sélectivité logique. **La sélectivité est totale.**

11.3.23 Défaut secondaire TR 800 kVA P4 Benech mode iloté sur 3 GE





N°	Relais	Type	ANSI	Set	Log	Courbe	K,Ib	Seuil	Tempo	TMS
1	REL_AB_P4_DGBT	Micrologic 5.0/6.0/7.0 A	50/51	1		i2t		1125A	1s	1
1	REL_AB_P4_DGBT	Micrologic 5.0/6.0/7.0 A	50/51	2		i2t OFF		5625A	0.2s	0.2
2	AB_P4_FUS_TR	SOLEFUSE								
4	Relais_GE3_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	1		DT		140A	0.7s	
4	Relais_GE3_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	2		SIT		57A	1s	0.337
6	REL_JB1_GE_COL	Sepam Series 60 (all	50/51	1	Log	SIT		210A	0.1s	0.0337
8	REL_CPL_COL	Sepam Series 60 (all	50/51	1	Log	DT		1800A	0.1s	
8	REL_CPL_COL	Sepam Series 60 (all	50/51	2	Log	DT		500A	0.5s	
9	REL_CPL_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	2		DT		500A	0.5s	
10	REL_GE_COL_GE	Sepam Series 60 (all	50/51	1	Log	DT		500A	0.3s	

Conclusion : deux cas sont possibles :

le défaut est sur le jeu de barres BT en aval du disjoncteur BT éliminera le défaut en moins de 200ms les protections en amont ne déclenchent. **La sélectivité est totale.**

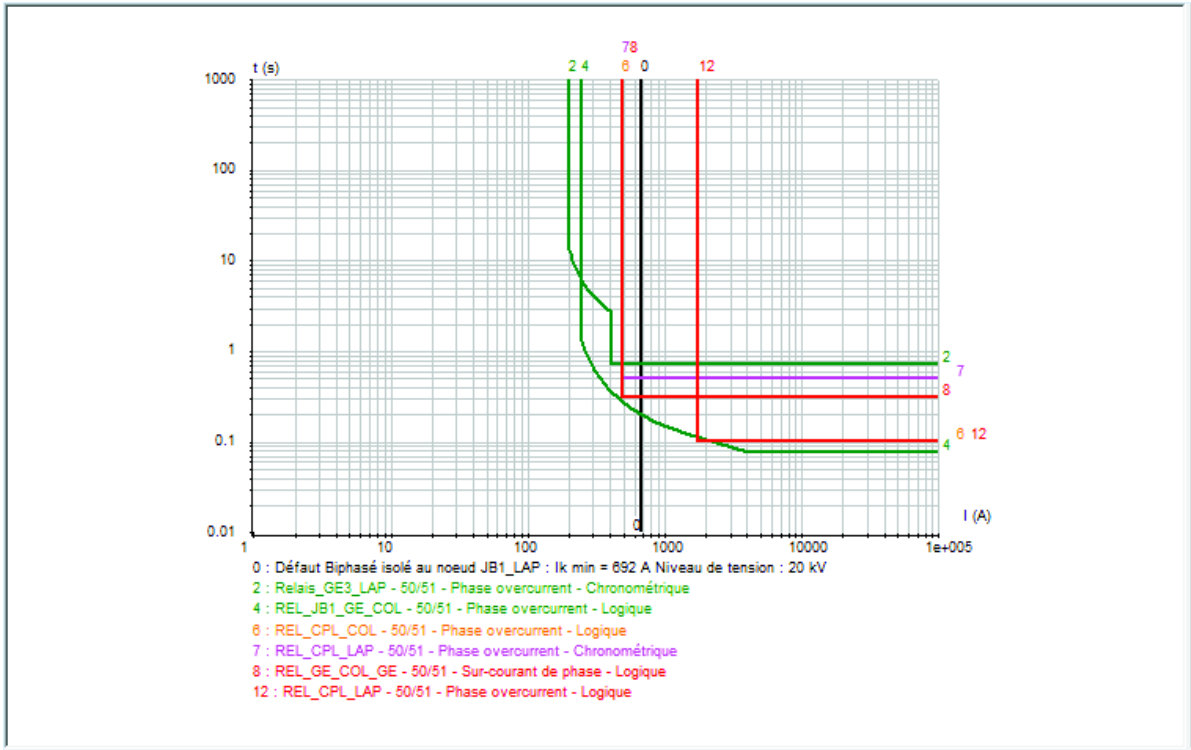
le défaut est sur le jeu de barres BT en amont du disjoncteur BT le fusible réagit en 1,1s maxi, il y a des risques que le disjoncteur départ de boucle JB1 au PDL Colombière déclenche et à ce moment-là le talus sectionaliseur isole la voie en défaut et en informe le disjoncteur départ JB1 au poste de la Colombière qui se referme.

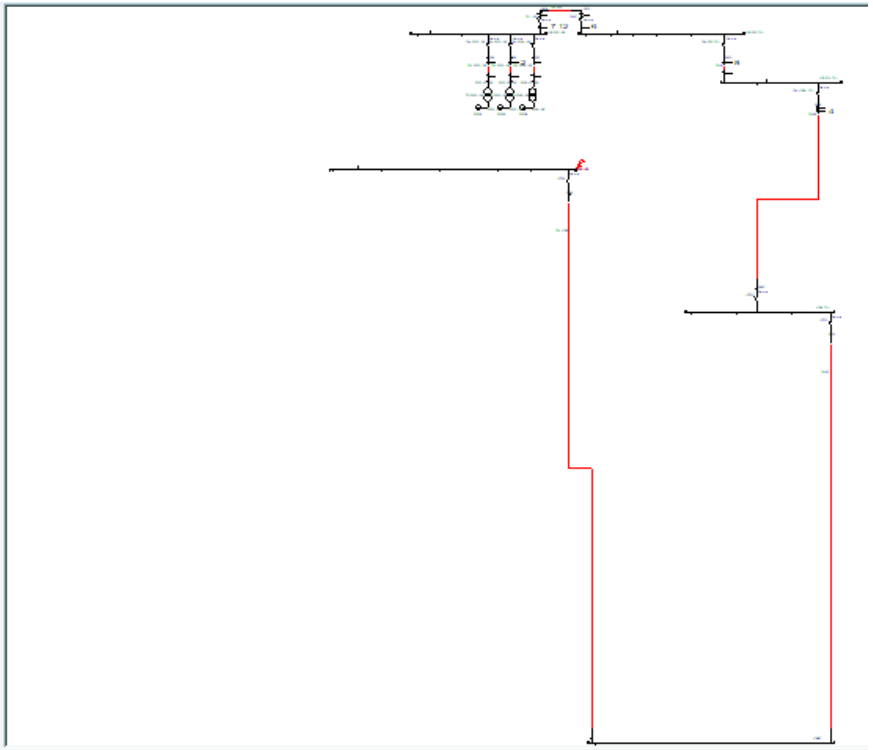
La sélectivité est partielle (cf. conclusion P146)

nota : au poste P4 Benech le talus permutateur qui voit le défaut ne permutera pas

La solution idéale étant pour les TR 800kVA d'équiper ces départs de disjoncteur.

11.3.24 Défaut JB1 Lapeyronie mode iloté sur 3 GE



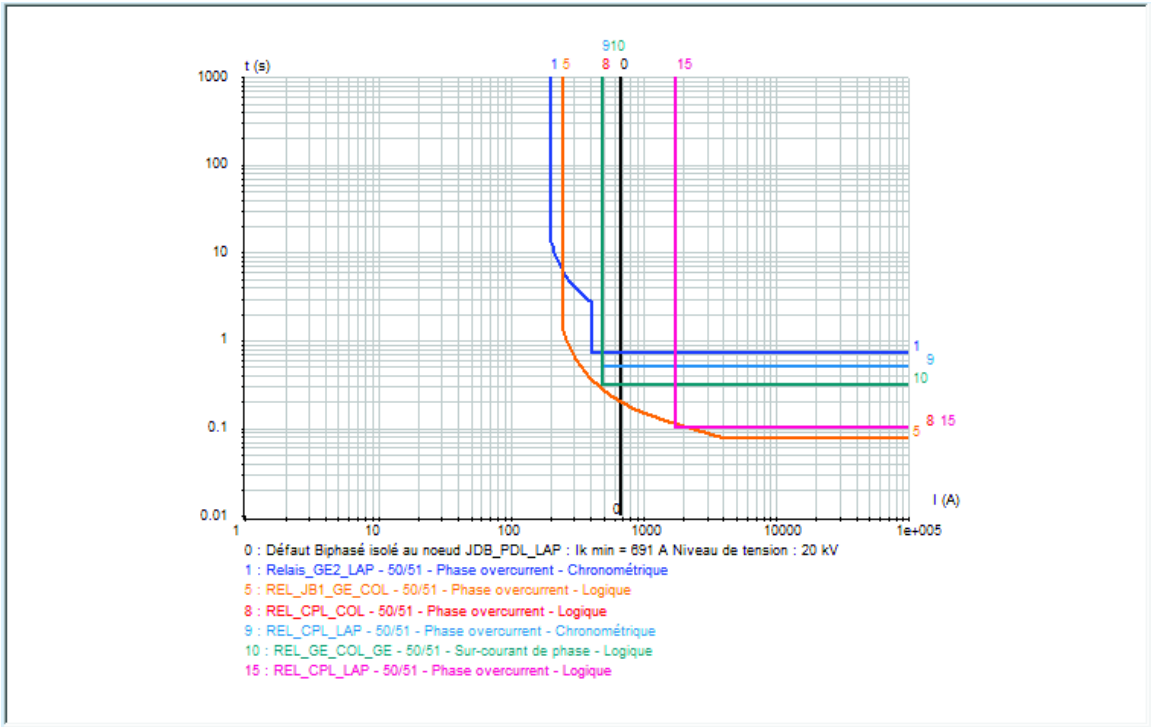


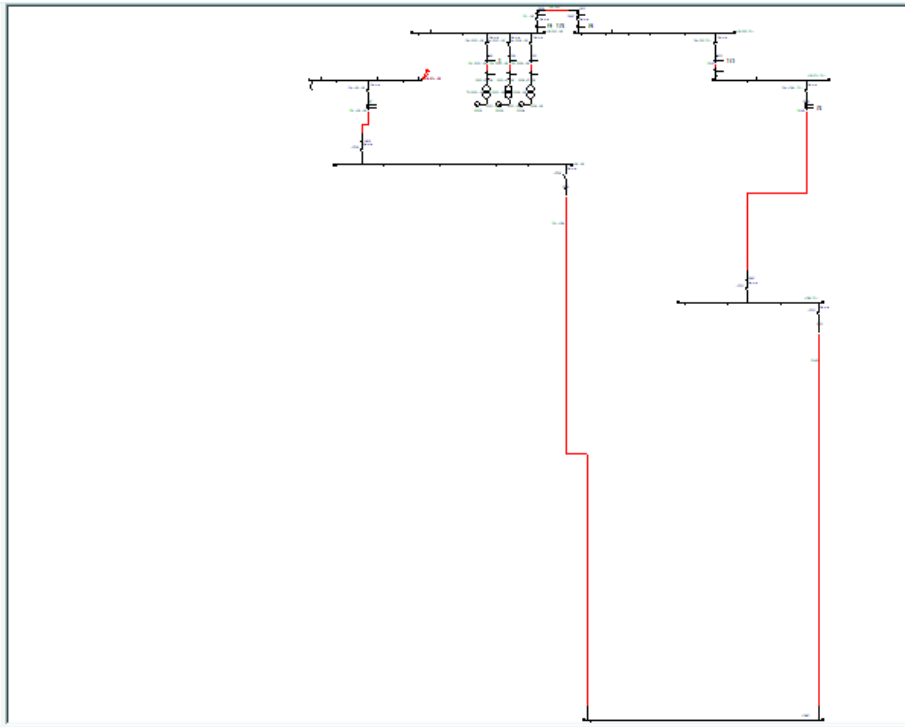
N°	Relais	Type	ANSI	Set	Log	Courbe	K,Ib	Seuil	Tempo	TMS
2	Relais_GE3_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	1		DT		140A	0.7s	
2	Relais_GE3_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	2		SIT		57A	1s	0.337
4	REL_JB1_GE_COL	Sepam Series 60 (all	50/51	1	Log	SIT		210A	0.1s	0.0337
6	REL_CPL_COL	Sepam Series 60 (all	50/51	1	Log	DT		1800A	0.1s	
6	REL_CPL_COL	Sepam Series 60 (all	50/51	2	Log	DT		500A	0.5s	
7	REL_CPL_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	2		DT		500A	0.5s	
8	REL_GE_COL_GE	Sepam Series 60 (all	50/51	1	Log	DT		500A	0.3s	
12	REL_CPL_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	1	Log	DT		1800A	0.1s	

Conclusion : la protection départ de boucle JB1 au PDL Colombière déclenche en 200ms. Les protections amonts sollicitées sont bloquées par la sélectivité logique.
La sélectivité est totale

Nota : le talus sectionaliseur n'interviendra pas puisque aucun départ ne voit le défaut la boucle JB1 est totalement isolée les détecteurs de défauts sur les IM d'arrivées signaleront le défaut la reconfiguration de la boucle est manuelle.

11.3.25 Défaut jeu de barres PDL Lapeyronie iloté sur 3 GE



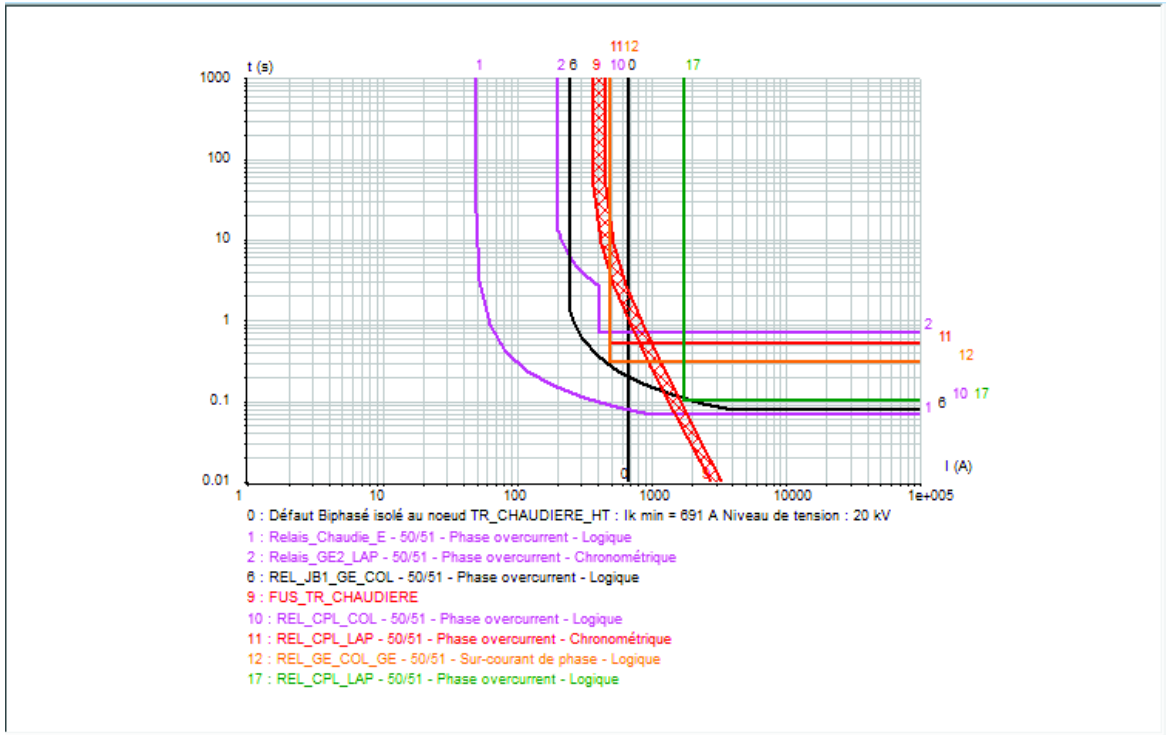


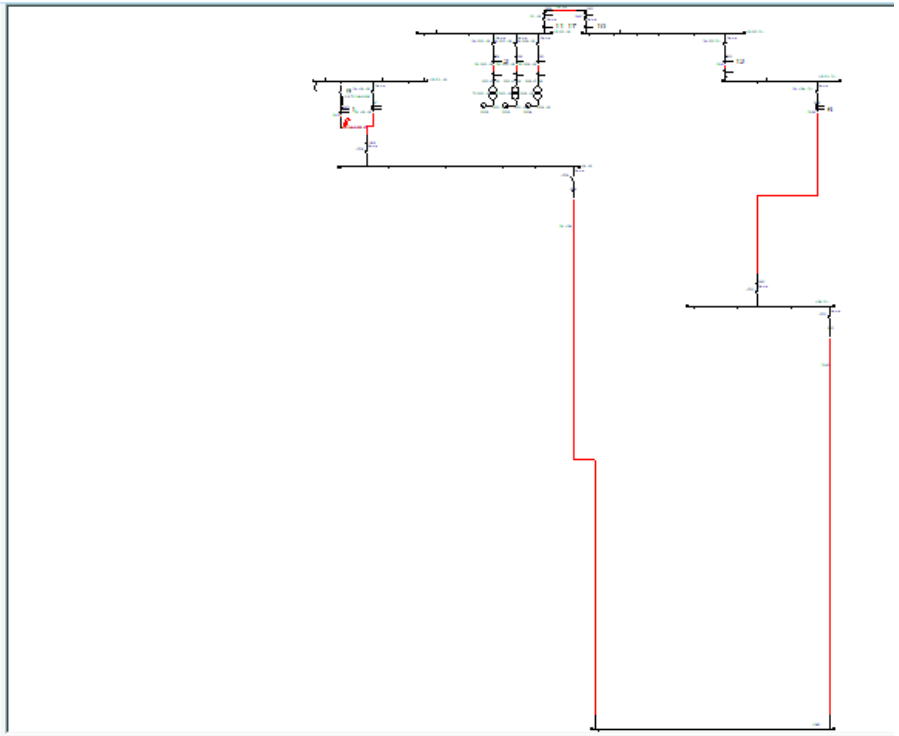
N°	Relais	Type	ANSI	Set	Log	Courbe	K,Ib	Seuil	Tempo	TMS
1	Relais_GE2_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	1		DT		140A	0.7s	
1	Relais_GE2_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	2		SIT		57A	1s	0.337
5	REL_JB1_GE_COL	Sepam Series 60 (all	50/51	1	Log	SIT		210A	0.1s	0.0337
8	REL_CPL_COL	Sepam Series 60 (all	50/51	1	Log	DT		1800A	0.1s	
8	REL_CPL_COL	Sepam Series 60 (all	50/51	2	Log	DT		500A	0.5s	
9	REL_CPL_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	2		DT		500A	0.5s	
10	REL_GE_COL_GE	Sepam Series 60 (all	50/51	1	Log	DT		500A	0.3s	
15	REL_CPL_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	1	Log	DT		1800A	0.1s	

Conclusion : la protection départ de boucle JB1 au PDL Colombière déclenche en 200ms. Les protections amonts sollicitées sont bloquées par la sélectivité logique.
La sélectivité est totale

Nota : le talus sectionaliseur n'interviendra pas puisque aucun départ ne voit le défaut la boucle JB1 est totalement isolée les détecteurs de défauts sur les IM d'arrivées signaleront le défaut ainsi que le relais de protections (dont le déclenchement est inhibé) au PDL Lapeyronie la reconfiguration de la boucle est manuelle.

11.3.26 Défaut amont TR chaudière électrique mode iloté sur 3 GE

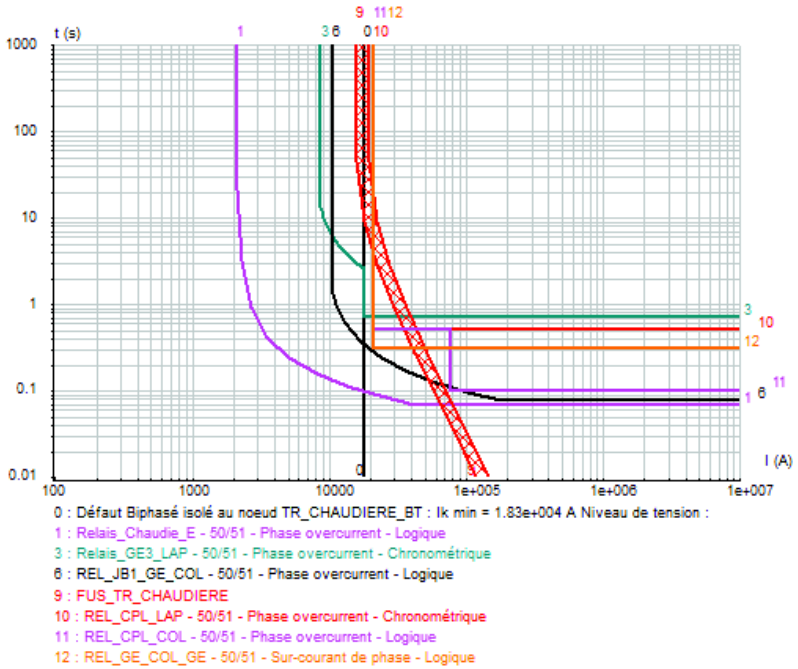


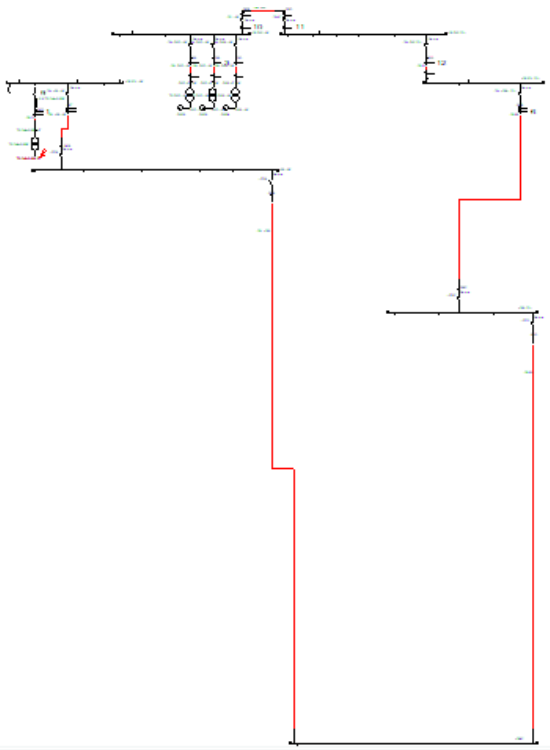


N°	Relais	Type	ANSI	Set	Log	Courbe	K,Ib	Seuil	Tempo	TMS
1	Relais_Chaudie_E	Sepam Series 10 A Very	50/51	1	Log	IEC SIT/A		50A	0.0891s	0.03
2	Relais_GE2_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	1		DT		140A	0.7s	
2	Relais_GE2_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	2		SIT		57A	1s	0.337
6	REL_JB1_GE_COL	Sepam Series 60 (all	50/51	1	Log	SIT		210A	0.1s	0.0337
9	FUS_TR_CHAUDIEI	FUSARC								
10	REL_CPL_COL	Sepam Series 60 (all	50/51	1	Log	DT		1800A	0.1s	
10	REL_CPL_COL	Sepam Series 60 (all	50/51	2	Log	DT		500A	0.5s	
11	REL_CPL_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	2		DT		500A	0.5s	
12	REL_GE_COL_GE	Sepam Series 60 (all	50/51	1	Log	DT		500A	0.3s	
17	REL_CPL_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	1	Log	DT		1800A	0.1s	

Conclusion : la protection installée en complément du fusible déclenche 100ms les protections en amont sollicitées par le défaut sont bloquées par la sélectivité logique.
La sélectivité est totale

11.3.27 Défaut aval TR chaudière électrique mode iloté sur 3 GE

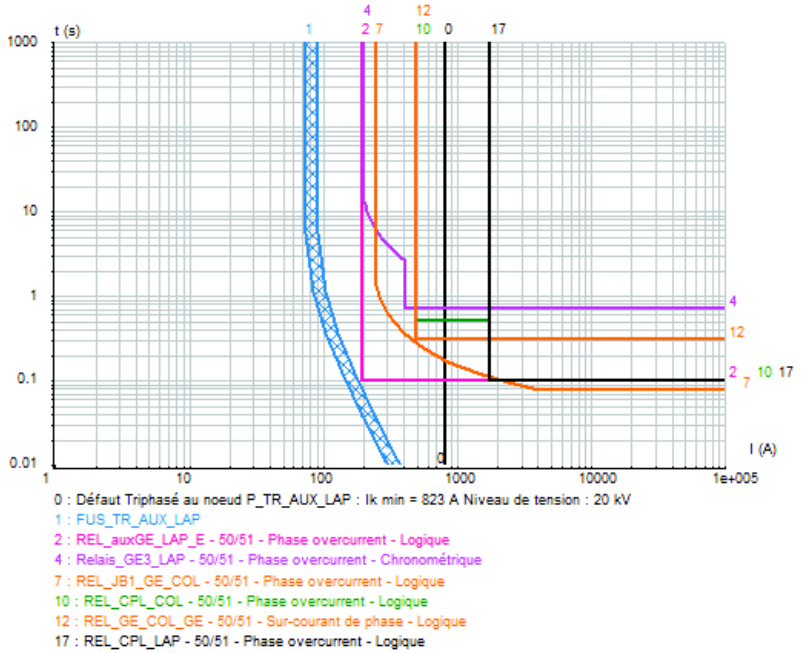


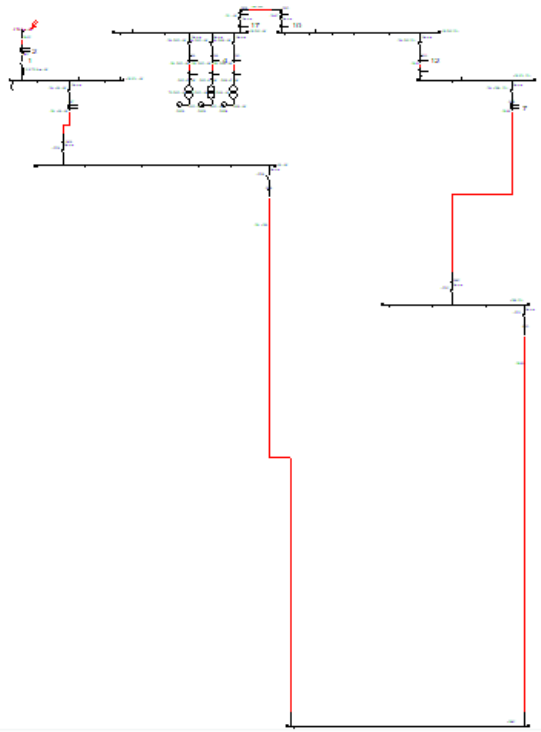


N°	Relais	Type	ANSI	Set	Log	Courbe	K,Ib	Seuil	Tempo	TMS
1	Relais_Chaudie_E	Sepam Series 10 A Very	50/51	1	Log	IEC SIT/A		50A	0.0891s	0.03
3	Relais_GE3_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	1		DT		140A	0.7s	
3	Relais_GE3_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	2		SIT		57A	1s	0.337
6	REL_JB1_GE_COL	Sepam Series 60 (all	50/51	1	Log	SIT		210A	0.1s	0.0337
9	FUS_TR_CHAUDIEF	FUSARC								
10	REL_CPL_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	2		DT		500A	0.5s	
11	REL_CPL_COL	Sepam Series 60 (all	50/51	1	Log	DT		1800A	0.1s	
11	REL_CPL_COL	Sepam Series 60 (all	50/51	2	Log	DT		500A	0.5s	
12	REL_GE_COL_GE	Sepam Series 60 (all	50/51	1	Log	DT		500A	0.3s	

Conclusion : la protection installée en complément du fusible déclenche 100ms les protections en amont sollicitées par le défaut sont bloquées par la sélectivité logique.
La sélectivité est totale

11.3.28 Défaut amont TR auxiliaire GE Lapeyronie mode iloté sur 3 GE



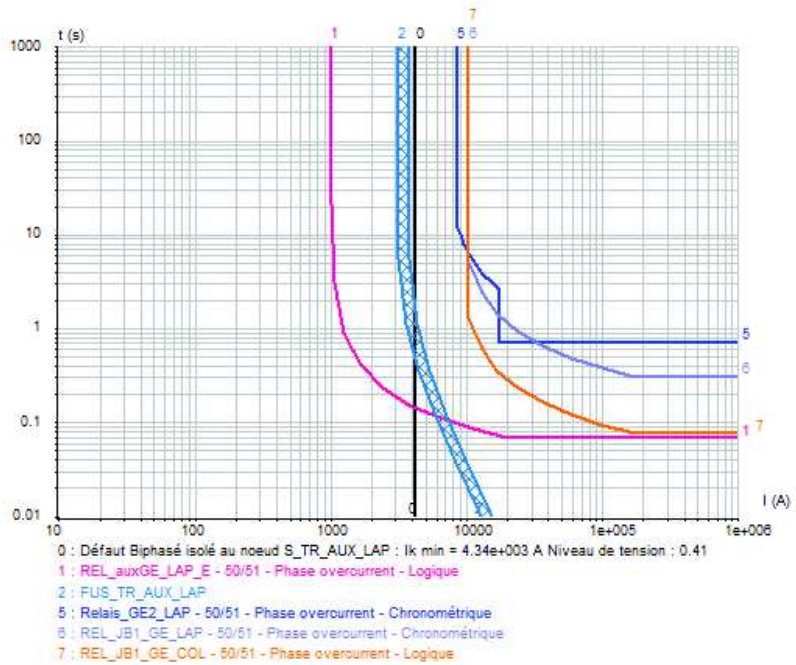


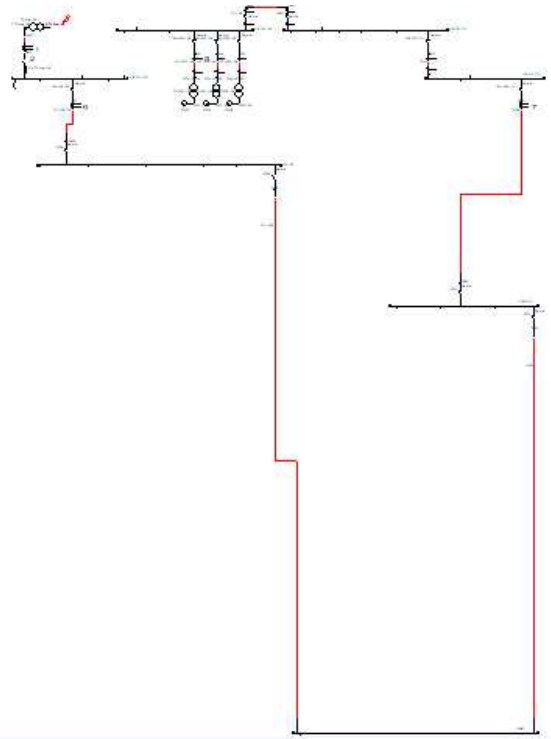
N°	Relais	Type	ANSI	Set	Log	Courbe	K,Ib	Seuil	Tempo	TMS
1	FUS_TR_AUX_LAP	SOLEFUSE								
2	REL_auxGE_LAP_E	Sepam Series 10 A	50/51	1	Log	DT		200A	0.1s	
4	Relais_GE3_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	1		DT		140A	0.7s	
4	Relais_GE3_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	2		SIT		57A	1s	0.337
7	REL_JB1_GE_COL	Sepam Series 60 (all	50/51	1	Log	SIT		210A	0.1s	0.0337
10	REL_CPL_COL	Sepam Series 60 (all	50/51	1	Log	DT		1800A	0.1s	
10	REL_CPL_COL	Sepam Series 60 (all	50/51	2	Log	DT		500A	0.5s	
12	REL_GE_COL_GE	Sepam Series 60 (all	50/51	1	Log	DT		500A	0.3s	
17	REL_CPL_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	1	Log	DT		1800A	0.1s	

Conclusion :

Le fusible agit instantanément, les autres protections sollicitées bloquées par la sélectivité logique ne déclenchent pas. **La sélectivité est totale.**

11.3.29 Défaut aval TR auxiliaire GE Lapeyronie mode iloté sur 3 GE



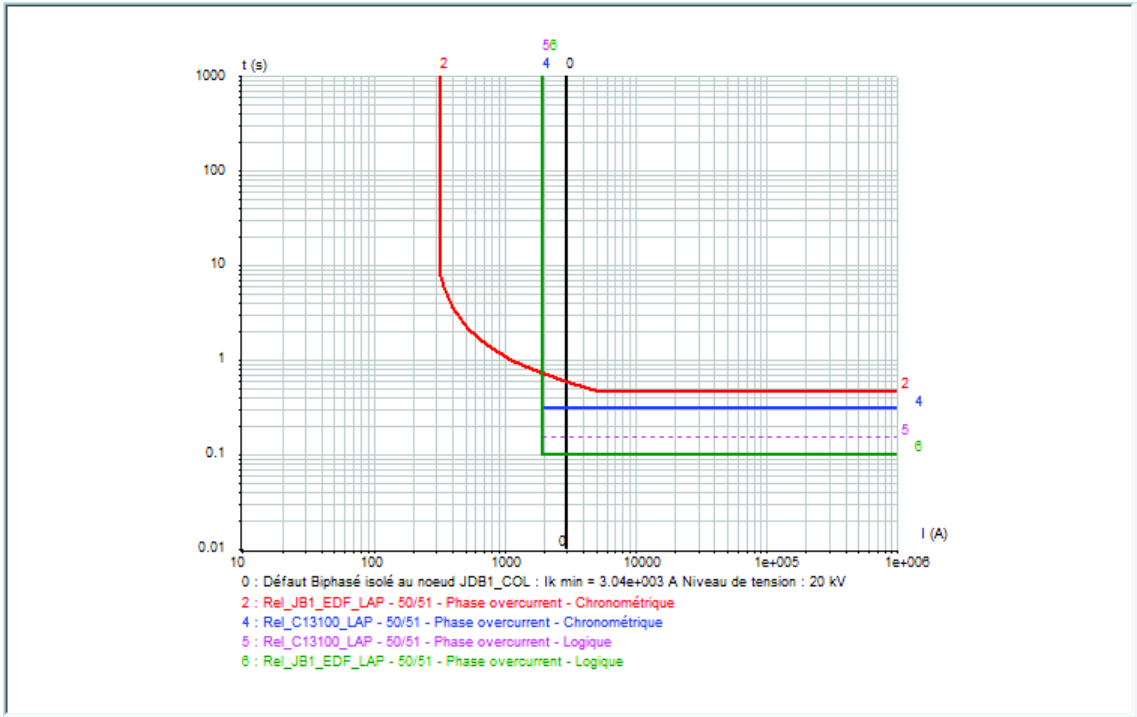


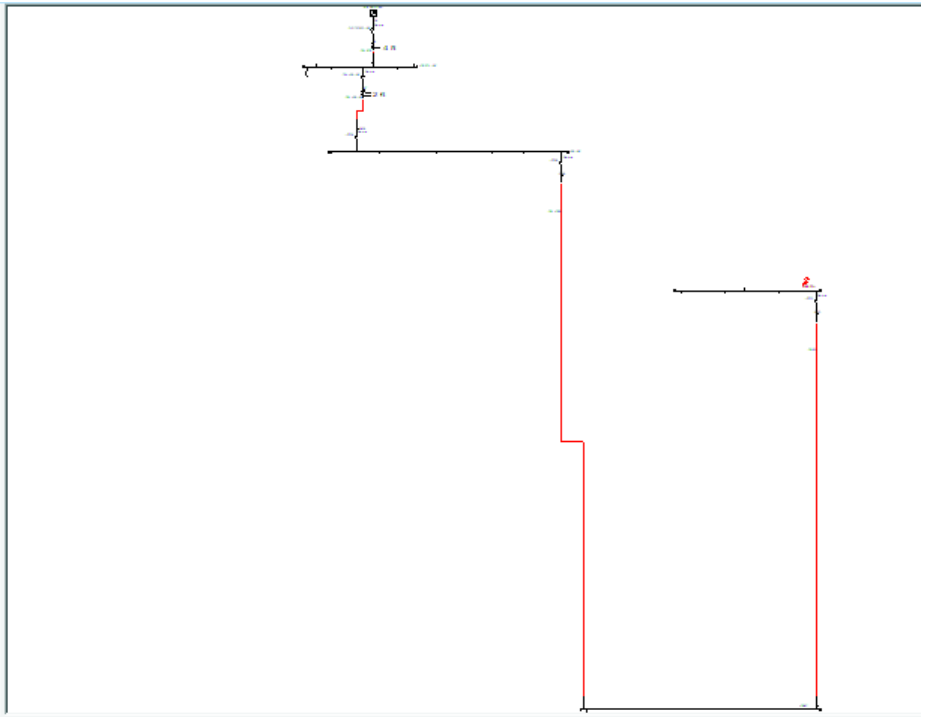
N°	Relais	Type	ANSI	Set	Log	Courbe	K,Ib	Seuil	Tempo	TMS
1	REL_auxGE_LAP_E	Sepam Series 10 A	50/51	1	Log	IEC SIT/A		24A	0.0891s	0.03
2	FUS_TR_AUX_LAP	SOLEFUSE								
5	Relais_GE2_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	1		DT		140A	0.7s	
5	Relais_GE2_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	2		SIT		57A	1s	0.337
6	REL_JB1_GE_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	2		SIT		210A	0.4s	0.135
7	REL_JB1_GE_COL	Sepam Series 60 (all	50/51	1	Log	SIT		210A	0.1s	0.0337

Conclusion :

Le relais de protection additionnel agit en maximum 150ms, les autres protections ne sont pas sollicitées. **La sélectivité est totale.**

11.3.30 Défaut JB1 Colombière mode ENEDIS ICC mini (alimentation par PDL Lapeyronie)



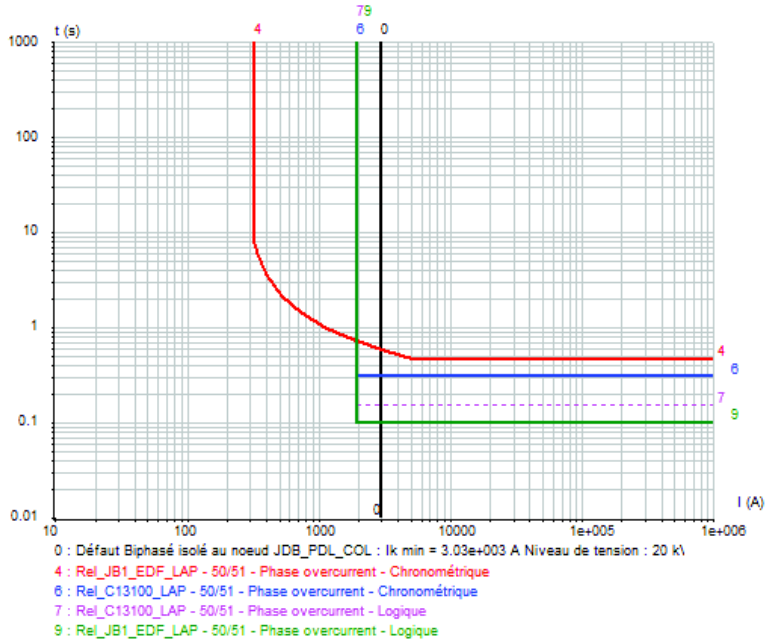


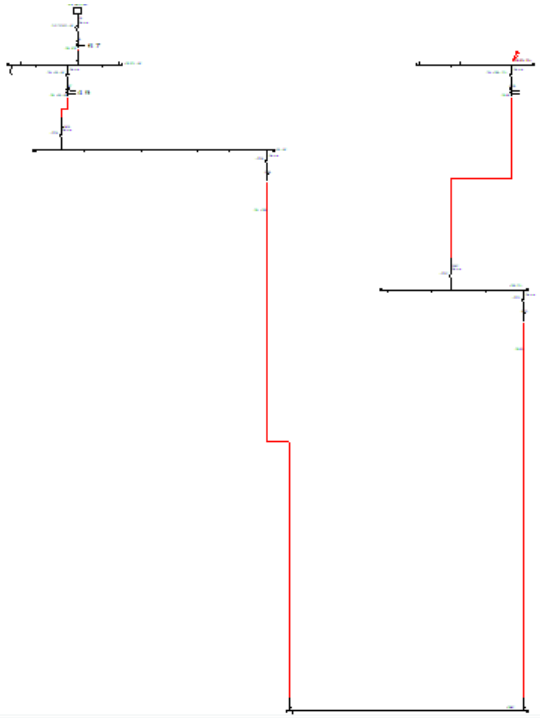
N°	Relais	Type	ANSI	Set	Log	Courbe	K,Ib	Seuil	Tempo	TMS
2	Rel_JB1_EDF_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	2		SIT		275A	0.6s	0.202
4	Rel_C13100_LAP	Sepam 40	50/51	2		DT		2000A	0.3s	
5	Rel_C13100_LAP	Sepam 40	50/51	1	Log	DT		2000A	0.15s	
6	Rel_JB1_EDF_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	1	Log	DT		2000A	0.1s	

<u>Conclusion :</u> le disjoncteur départ JB1 au poste de livraison Lapeyronie déclenche en 100ms, les protections amont sollicitées sont bloquées par la sélectivité logique
La sélectivité est totale.

Nota : la boucle JB1 est totalement isolée les détecteurs de défauts sur les IM d'arrivées signaleront le défaut la reconfiguration de la boucle est manuelle.

11.3.31 Défaut JDB PDL Colombière mode ENEDIS ICC mini (alimentation par PDL Lapeyronie)



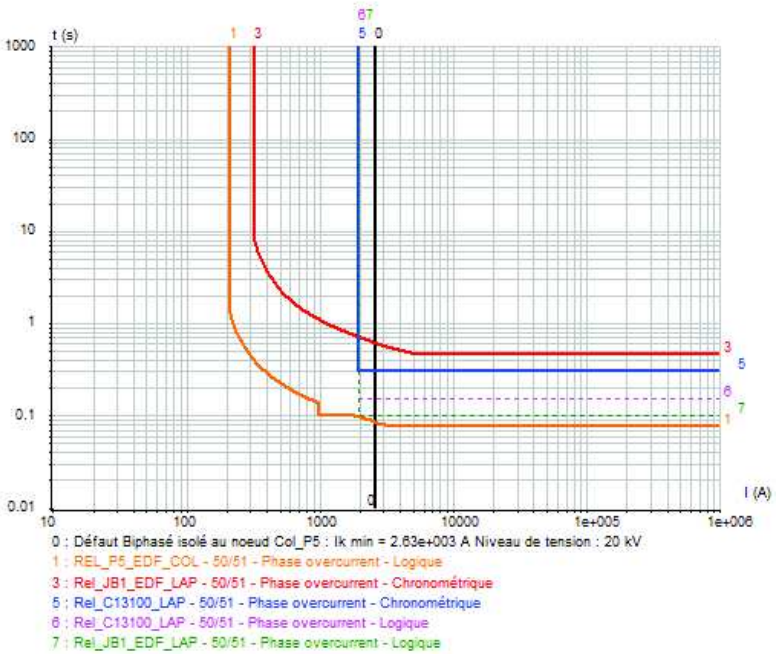


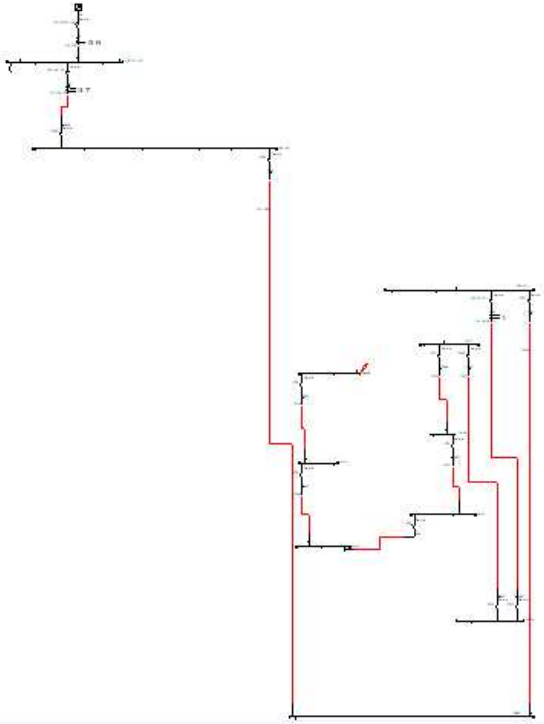
N°	Relais	Type	ANSI	Set	Log	Courbe	K,Ib	Seuil	Tempo	TMS
4	Rel_JB1_EDF_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	2		SIT		275A	0.6s	0.202
6	Rel_C13100_LAP	Sepam 40	50/51	2		DT		2000A	0.3s	
7	Rel_C13100_LAP	Sepam 40	50/51	1	Log	DT		2000A	0.15s	
9	Rel_JB1_EDF_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	1	Log	DT		2000A	0.1s	

Conclusion : le disjoncteur départ JB1 au poste de livraison Lapeyronie déclenche en 100ms, les protections amont sollicitées sont bloquées par la sélectivité logique
La sélectivité est totale.

Nota : la boucle JB1 est totalement isolée les détecteurs de défauts sur les IM d'arrivées et les relais de protections du poste de livraison Colombière (dont le déclenchement est inhibé dans cette situation) signaleront le défaut la reconfiguration de la boucle est manuelle.

11.3.32 Défaut P5 Colombière mode ENEDIS ICC mini (alimentation par PDL Lapeyronie)

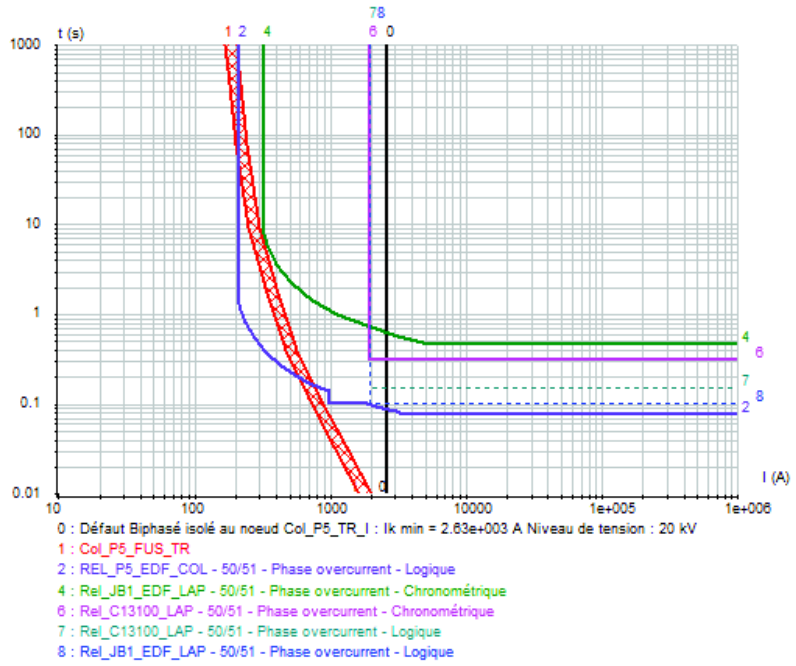


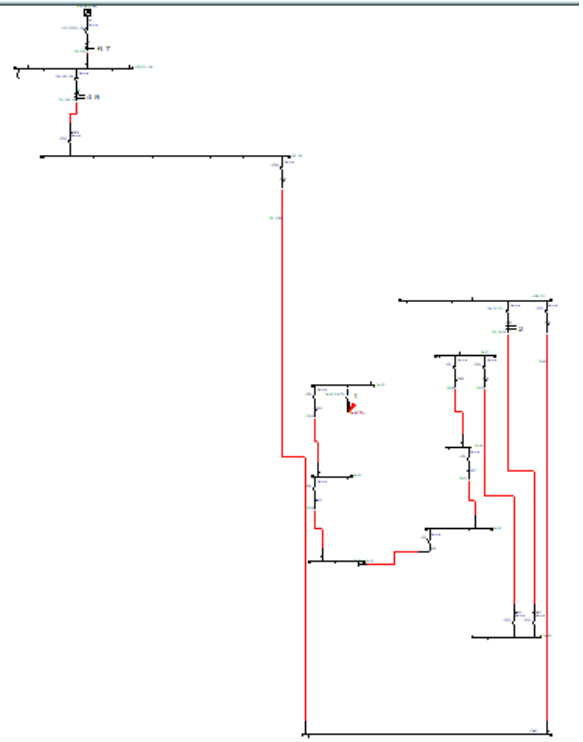


N°	Relais	Type	ANSI	Set	Log	Courbe	K,Ib	Seuil	Tempo	TMS
1	REL_P5_EDF_COL	Sepam Series 60 (all	50/51	1	Log	DT		1000A	0.1s	
1	REL_P5_EDF_COL	Sepam Series 60 (all	50/51	2	Log	SIT		180A	0.1s	0.0337
3	Rel_JB1_EDF_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	2		SIT		275A	0.6s	0.202
5	Rel_C13100_LAP	Sepam 40	50/51	2		DT		2000A	0.3s	
6	Rel_C13100_LAP	Sepam 40	50/51	1	Log	DT		2000A	0.15s	
7	Rel_JB1_EDF_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	1	Log	DT		2000A	0.1s	

Conclusion : le disjoncteur départ de boucle P5 Colombière au poste JB2 déclenche en 100ms, les protections amont sollicitées sont bloquées par la sélectivité logique
La sélectivité est totale.

11.3.33 Défaut primaire TR1600kVA au P5 Colombière mode ENEDIS ICC mini (alimentation par PDL Lapeyronie)

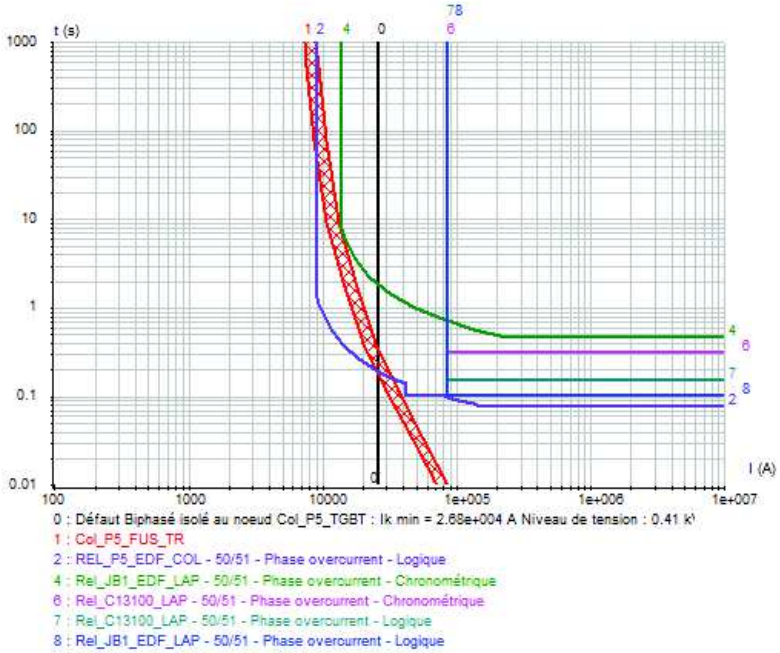


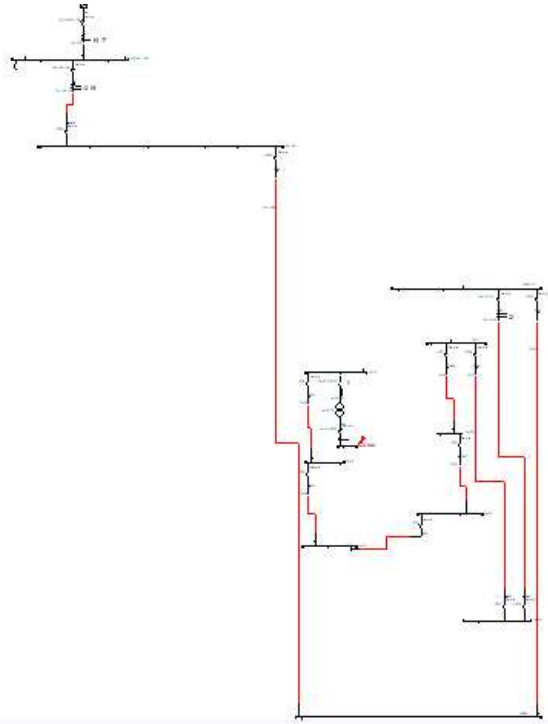


N°	Relais	Type	ANSI	Set	Log	Courbe	K,Ib	Seuil	Tempo	TMS
1	Col_P5_FUS_TR	FUSARC CF								
2	REL_P5_EDF_COL	Sepam Series 60 (all	50/51	1	Log	DT		1000A	0.1s	
2	REL_P5_EDF_COL	Sepam Series 60 (all	50/51	2	Log	SIT		180A	0.1s	0.0337
4	Rel_JB1_EDF_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	2		SIT		275A	0.6s	0.202
6	Rel_C13100_LAP	Sepam 40	50/51	2		DT		2000A	0.3s	
7	Rel_C13100_LAP	Sepam 40	50/51	1	Log	DT		2000A	0.15s	
8	Rel_JB1_EDF_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	1	Log	DT		2000A	0.1s	

Conclusion : le fusible fond instantanément les protections amonts sollicitées ne déclenchent pas. **La sélectivité est totale.**

11.3.34 Défaut secondaire TR1600kVA au P5 Colombière mode ENEDIS ICC mini (alimentation par PDL Lapeyronie)

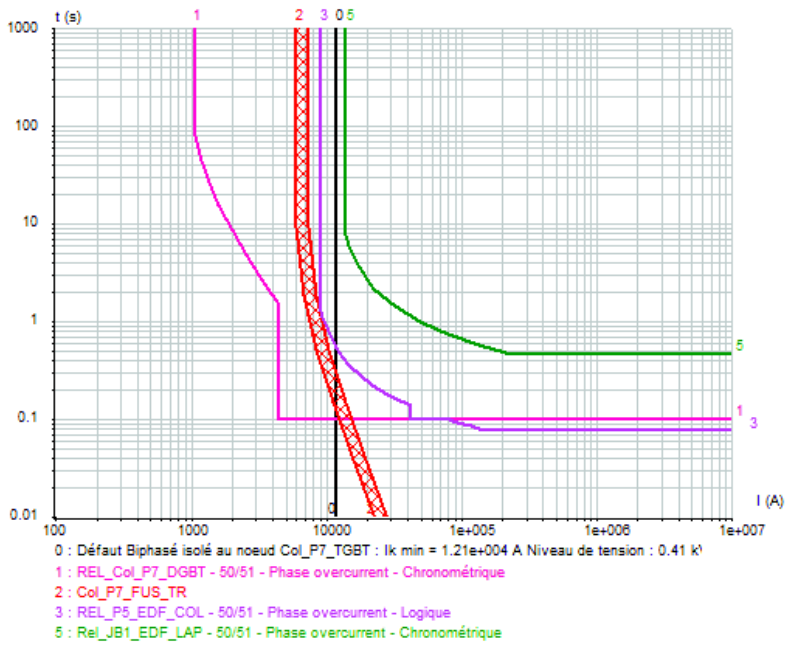


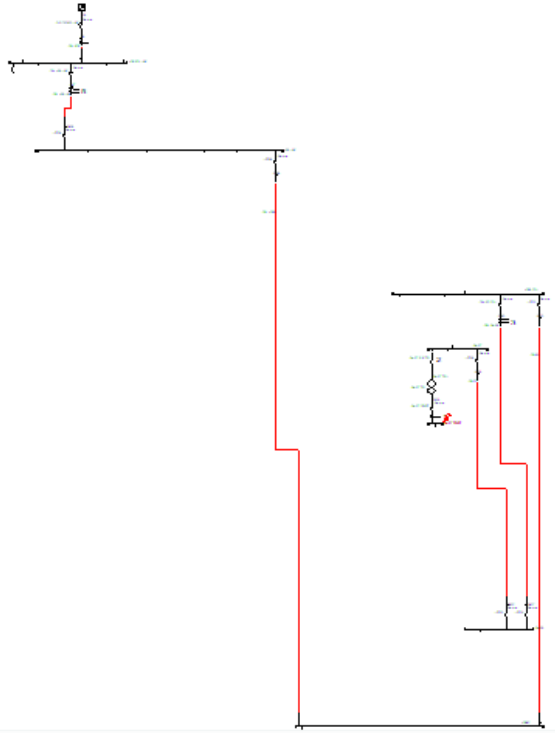


N°	Relais	Type	ANSI	Set	Log	Courbe	K,Ib	Seuil	Tempo	TMS
1	Col_P5_FUS_TR	FUSARC CF								
2	REL_P5_EDF_COL	Sepam Series 60 (all	50/51	1	Log	DT		1000A	0.1s	
2	REL_P5_EDF_COL	Sepam Series 60 (all	50/51	2	Log	SIT		180A	0.1s	0.0337
4	Rel_JB1_EDF_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	2		SIT		275A	0.6s	0.202
6	Rel_C13100_LAP	Sepam 40	50/51	2		DT		2000A	0.3s	
7	Rel_C13100_LAP	Sepam 40	50/51	1	Log	DT		2000A	0.15s	
8	Rel_JB1_EDF_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	1	Log	DT		2000A	0.1s	

<u>Conclusion :</u> deux cas sont possibles :
le défaut est sur le jeu de barres BT en aval du disjoncteur BT éliminera le défaut en moins de 100ms les protections en amont ne déclenchent pas. **La sélectivité est totale.**
le défaut est sur le jeu de barres BT en amont du disjoncteur BT le fusible est trop lent pour réagir le disjoncteur départ de boucle P5 au poste JB2 Colombière déclenche les protections en amont sollicitées sont bloquées par la sélectivité logique. **La sélectivité est partielle (cf. conclusion P146)**
nota : La solution idéale étant pour les TR 1600 et 1250kVA d'équiper ces départs de disjoncteur.

11.3.35 Défaut secondaire TR 630kVA au P7 Colombière mode ENEDIS ICC mini (alimentation par PDL Lapeyronie)

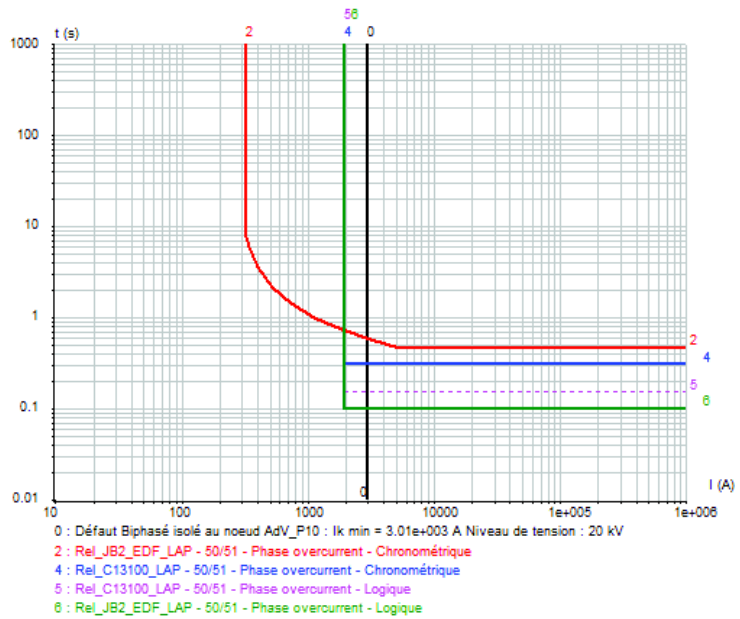


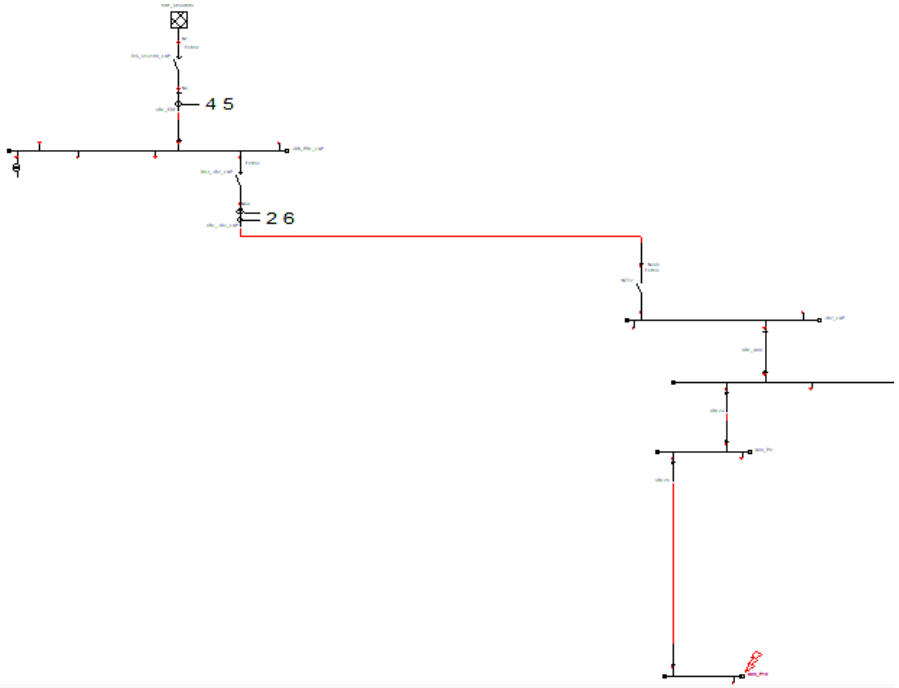


N°	Relais	Type	ANSI	Set	Log	Courbe	K,Ib	Seuil	Tempo	TMS
1	REL_Col_P7_DGBT	Micrologic 5.0/6.0/7.0 A	50/51	1		i2t		900A	1s	1
1	REL_Col_P7_DGBT	Micrologic 5.0/6.0/7.0 A	50/51	2		i2t OFF		4500A	0.1s	0.1
2	Col_P7_FUS_TR	SOLEFUSE								
3	REL_P5_EDF_COL	Sepam Series 60 (all	50/51	1	Log	DT		1000A	0.1s	
3	REL_P5_EDF_COL	Sepam Series 60 (all	50/51	2	Log	SIT		180A	0.1s	0.0337
5	Rel_JB1_EDF_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	2		SIT		275A	0.6s	0.202

Conclusion : deux cas sont possibles :
le défaut est sur le jeu de barres BT en aval du disjoncteur BT éliminera le défaut en moins de 100ms les protections en amont ne déclenchent. **La sélectivité est totale.**
le défaut est sur le jeu de barres BT en amont du disjoncteur BT le fusible fond en 400ms maximum les autres protections risquent d'être sollicitées les courbes étant très proche. **La sélectivité est partielle (cf. conclusion P146)**

11.3.36 Défaut P10 Arnaud de Villeneuve mode ENEDIS ICC mini (alimentation par PDL Lapeyronie)



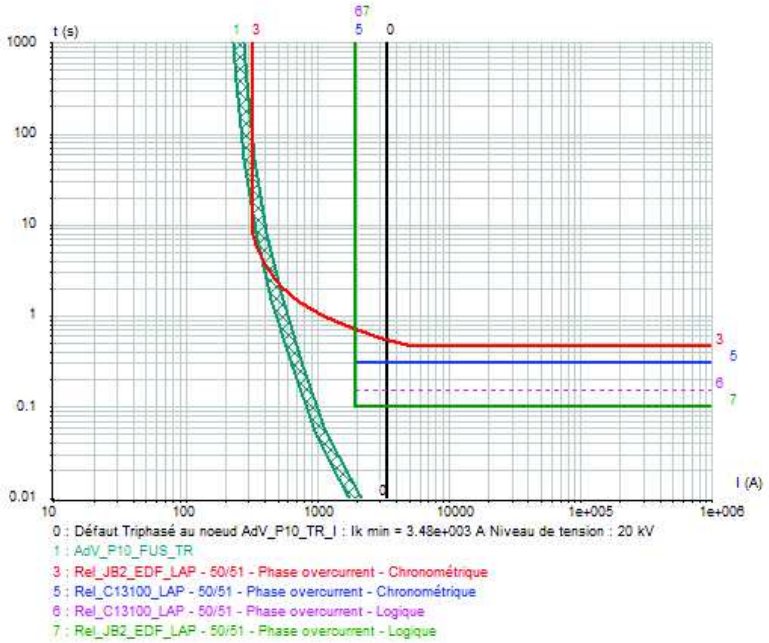


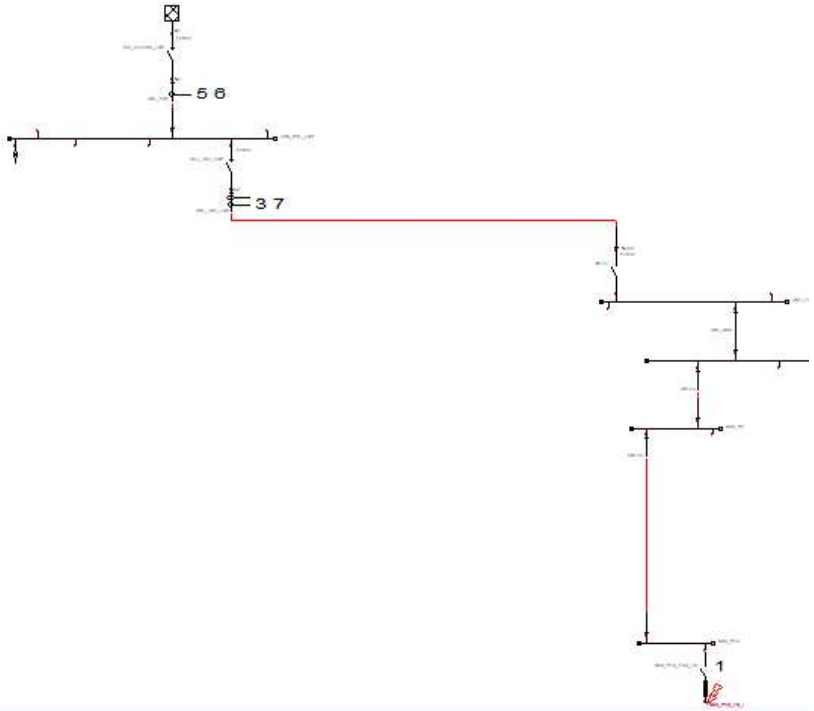
N°	Relais	Type	ANSI	Set	Log	Courbe	K,Ib	Seuil	Tempo	TMS
2	Rel_JB2_EDF_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	2		SIT		275A	0.6s	0.202
4	Rel_C13100_LAP	Sepam 40	50/51	2		DT		2000A	0.3s	
5	Rel_C13100_LAP	Sepam 40	50/51	1	Log	DT		2000A	0.15s	
6	Rel_JB2_EDF_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	1	Log	DT		2000A	0.1s	

Conclusion : la protection départ JB2 au poste de la Colombière déclenche en 100ms, les protections en amont sont bloquées par la sélectivité logique, le talus sectionaliseur isole la voie en défaut et en informe le disjoncteur départ JB2 au poste de Lapeyronie qui se referme. **La sélectivité est totale.**

Nota : au poste P10 Arnaud De Villeneuve le talus permutateur qui voit le défaut ne permutera pas le poste en défaut est donc bien isolé

11.3.37 Défaut primaire TR 2000kVA P10 Arnaud de Villeneuve mode ENEDIS ICC mini (alimentation par PDL Lapeyronie)

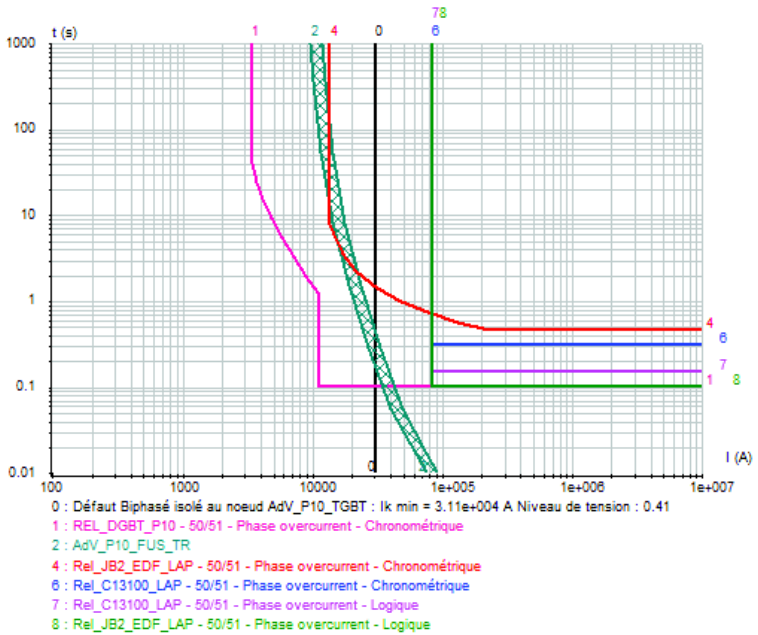


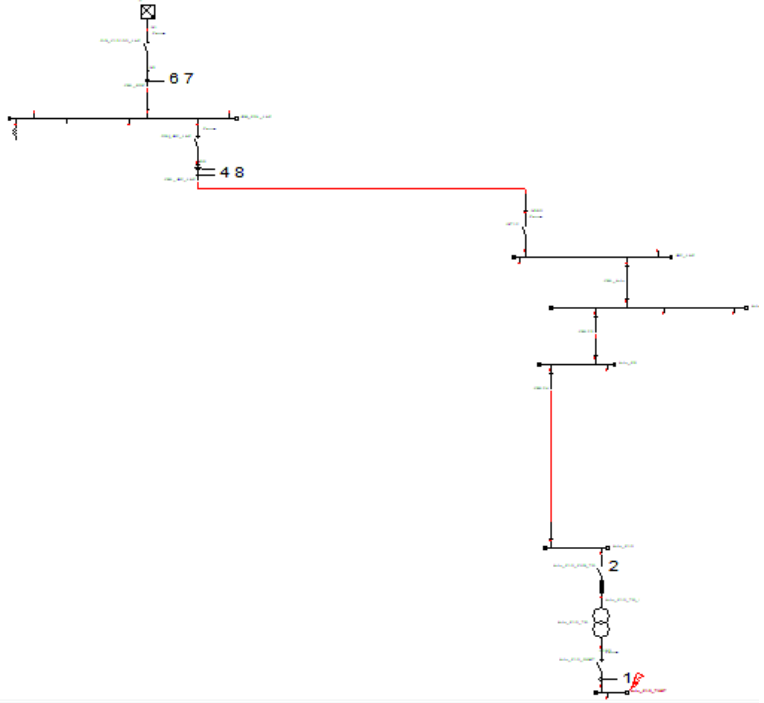


N°	Relais	Type	ANSI	Set	Log	Courbe	K,Ib	Seuil	Tempo	TMS
1	AdV_P10_FUS_TR	FUSARC CF								
3	Rel_JB2_EDF_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	2		SIT		275A	0.6s	0.202
5	Rel_C13100_LAP	Sepam 40	50/51	2		DT		2000A	0.3s	
6	Rel_C13100_LAP	Sepam 40	50/51	1	Log	DT		2000A	0.15s	
7	Rel_JB2_EDF_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	1	Log	DT		2000A	0.1s	

<u>Conclusion :</u> le fusible fond en instantanément, la protection départ JB2 au poste de livraison Lapeyronie est sollicitée mai ne déclenche pas. **La sélectivité est totale.**

11.3.38 Défaut secondaire TR 2000kVA P10 Arnaud de Villeneuve mode ENEDIS ICC mini (alimentation par PDL Lapeyronie)





N°	Relais	Type	ANSI	Set	Log	Courbe	K.Ib	Seuil	Tempo	TMS
1	REL_DGBT_P10	Micrologic 5.0/6.0/7.0 A	50/51	1		i2t		2880A	0.5s	0.5
1	REL_DGBT_P10	Micrologic 5.0/6.0/7.0 A	50/51	2		i2t OFF		11520A	0.1s	0.1
2	AdV_P10_FUS_TR	FUSARC CF								
4	Rel_JB2_EDF_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	2		SIT		275A	0.6s	0.202
6	Rel_C13100_LAP	Sepam 40	50/51	2		DT		2000A	0.3s	
7	Rel_C13100_LAP	Sepam 40	50/51	1	Log	DT		2000A	0.15s	
8	Rel_JB2_EDF_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	1	Log	DT		2000A	0.1s	

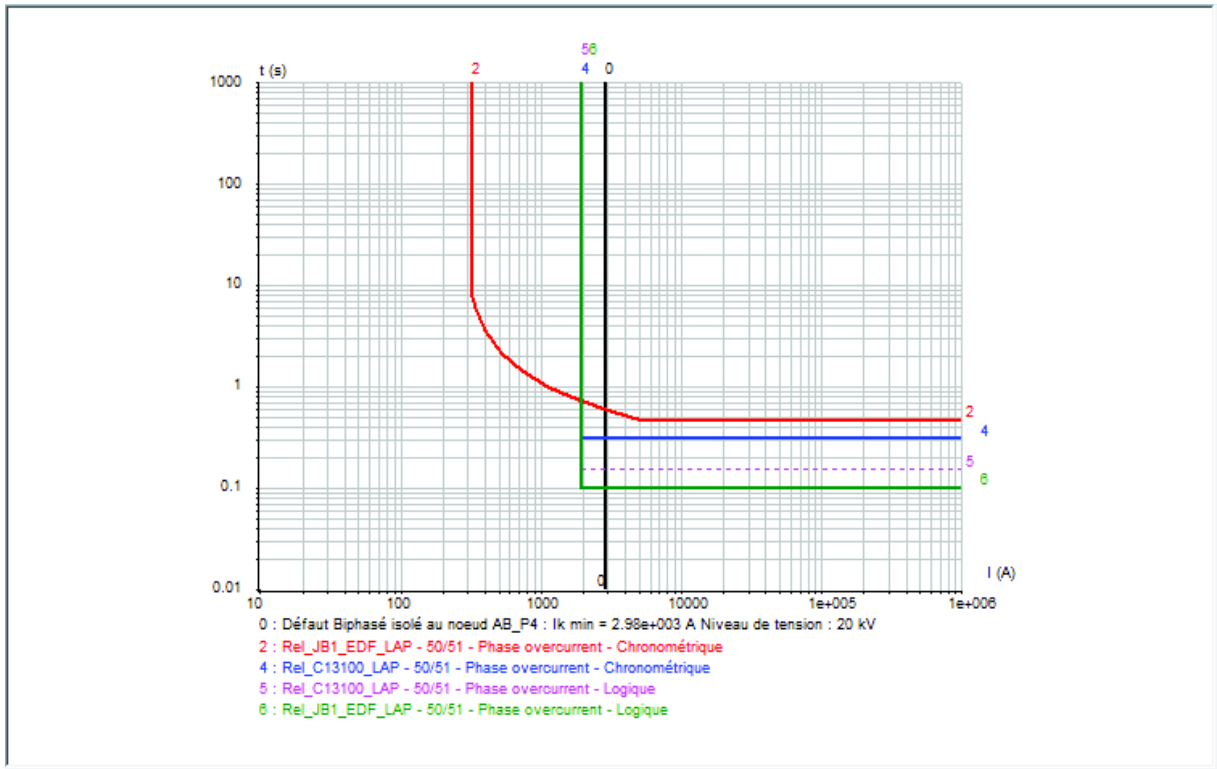
<u>Conclusion :</u> deux cas sont possibles :

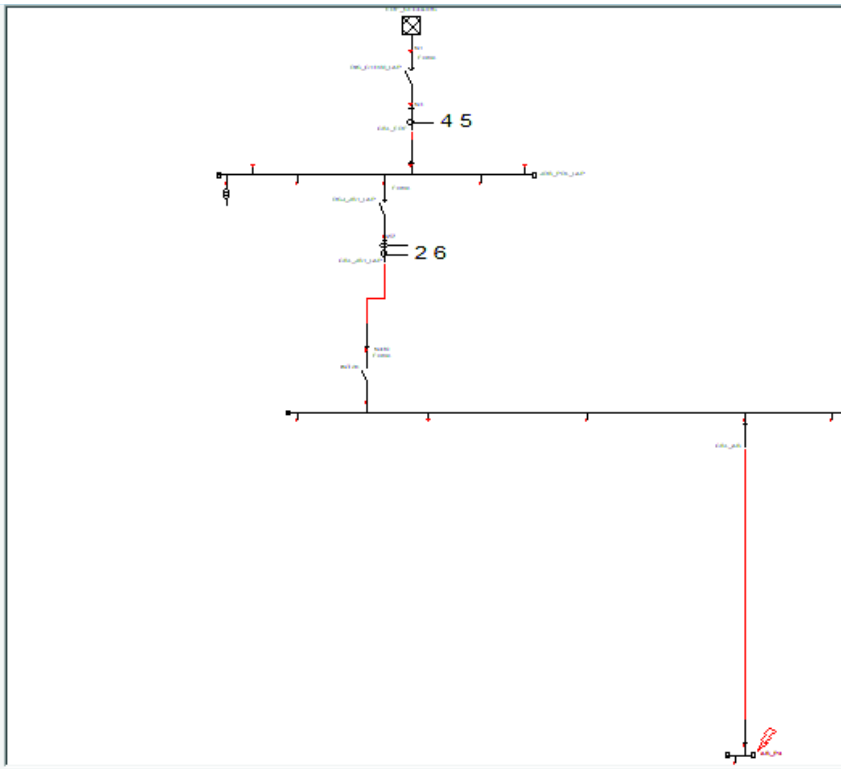
le défaut est sur le jeu de barres BT en aval du disjoncteur BT éliminera le défaut en moins de 100ms les protections en amont ne déclenchent pas. **La sélectivité est totale.**

le défaut est sur le jeu de barres BT en amont du disjoncteur BT le fusible réagit en 500ms maximum le disjoncteur départ de boucle au poste JB2 Lapeyronie sollicité ne déclenche pas. **La sélectivité est totale**

.

11.3.39 Défaut P4 Benech mode ENEDIS ICC mini (alimentation par PDL Lapeyronie)

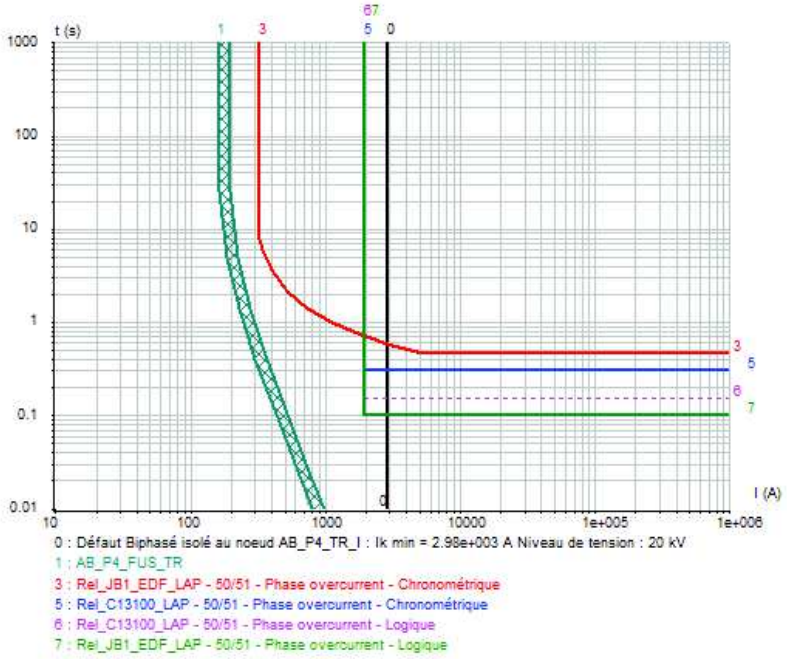


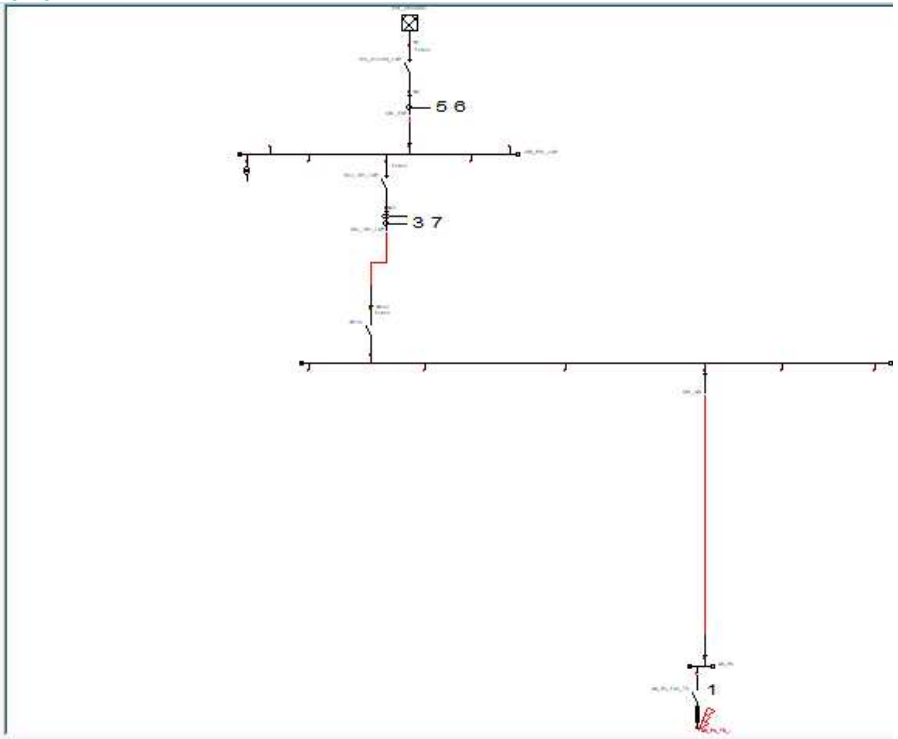


N°	Relais	Type	ANSI	Set	Log	Courbe	K,Ib	Seuil	Tempo	TMS
2	Rel_JB1_EDF_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	2		SIT		275A	0.6s	0.202
4	Rel_C13100_LAP	Sepam 40	50/51	2		DT		2000A	0.3s	
5	Rel_C13100_LAP	Sepam 40	50/51	1	Log	DT		2000A	0.15s	
6	Rel_JB1_EDF_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	1	Log	DT		2000A	0.1s	

Conclusion : la protection départ JB1 au poste de Lapeyronie déclenche en 100ms, les protections en amont sont bloquées par la sélectivité logique, le talus sectionaliseur isole la voie en défaut et en informe le disjoncteur départ JB1 au poste de Lapeyronie qui se referme. **La sélectivité est totale.**
Nota : au poste P4 Benech le talus permutateur qui voit le défaut ne permutera pas le poste en défaut est donc bien isolé

11.3.40 Défaut primaire TR 800 kVA P4 Benech mode ENEDIS ICC mini (alimentation par PDL Lapeyronie)

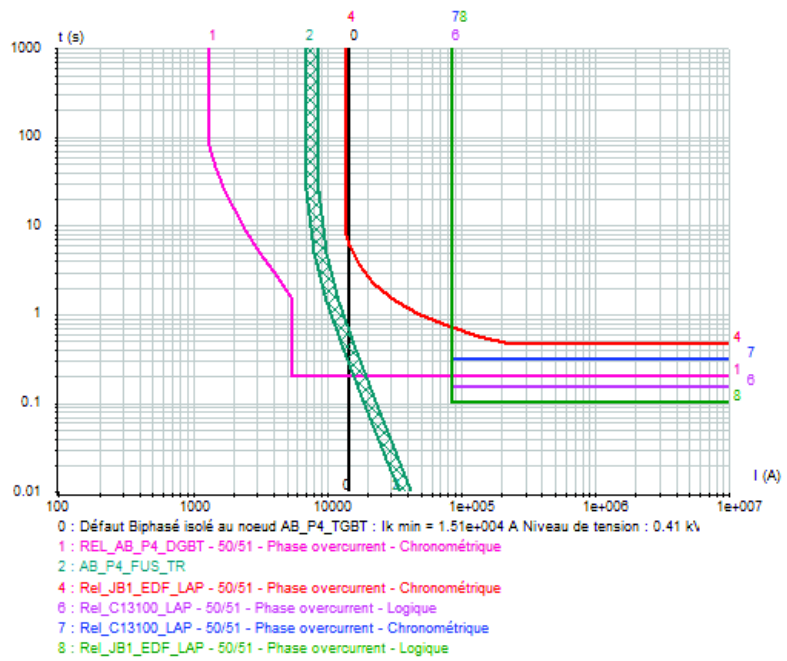


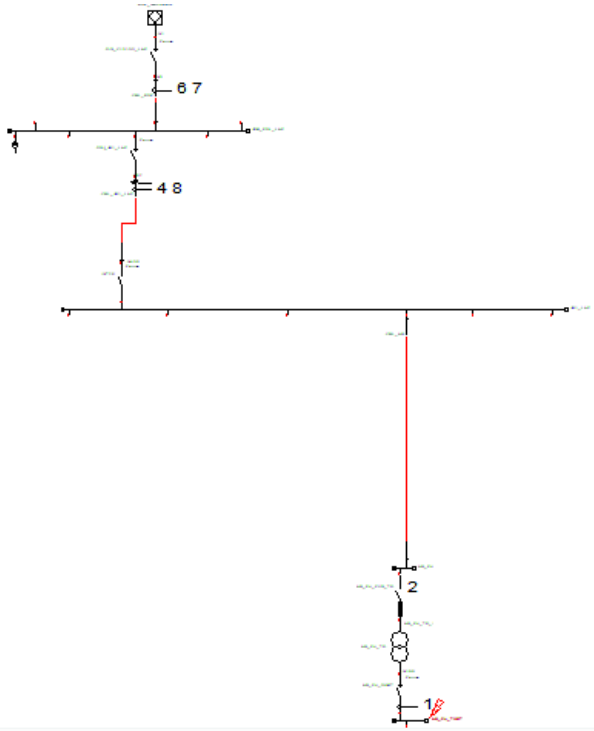


N°	Relais	Type	ANSI	Set	Log	Courbe	K,Ib	Seuil	Tempo	TMS
1	AB_P4_FUS_TR	SOLEFUSE								
3	Rel_JB1_EDF_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	2		SIT		275A	0.6s	0.202
5	Rel_C13100_LAP	Sepam 40	50/51	2		DT		2000A	0.3s	
6	Rel_C13100_LAP	Sepam 40	50/51	1	Log	DT		2000A	0.15s	
7	Rel_JB1_EDF_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	1	Log	DT		2000A	0.1s	

Conclusion : le fusible fond instantanément, la protection départ JB1 au poste de Lapeyronie ne déclenche pas, les protections en amont sont bloquées par la sélectivité logique. **La sélectivité est totale.**

11.3.41 Défaut secondaire TR 800 kVA P4 Benech mode ENEDIS ICC mini (alimentation par PDL Lapeyronie)





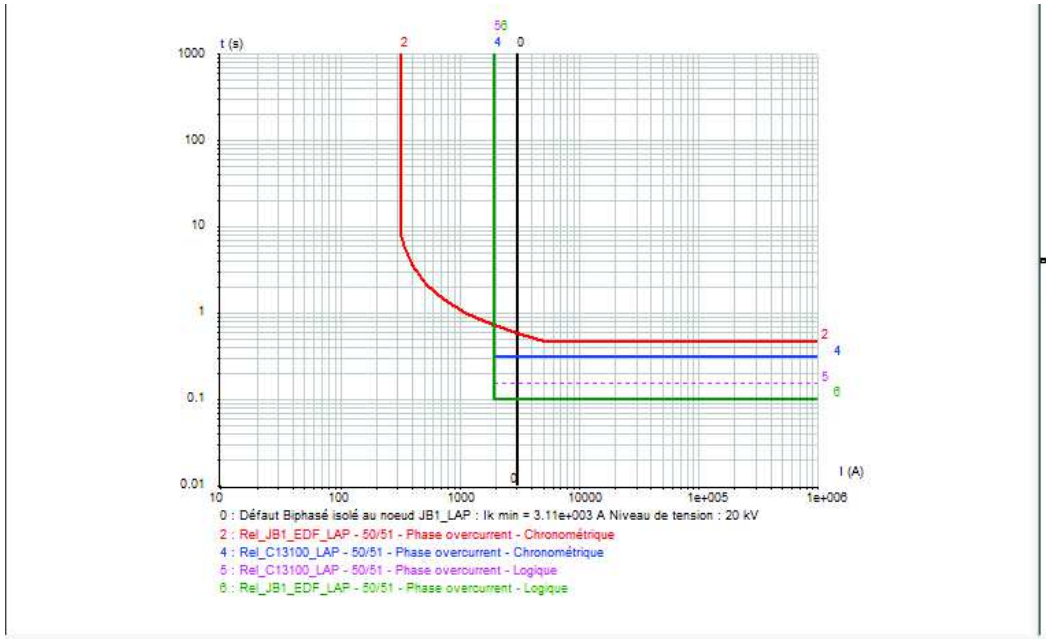
N°	Relais	Type	ANSI	Set	Log	Courbe	K,Ib	Seuil	Tempo	TMS
1	REL_AB_P4_DGBT	Micrologic 5.0/6.0/7.0 A	50/51	1		i2t		1125A	1s	1
1	REL_AB_P4_DGBT	Micrologic 5.0/6.0/7.0 A	50/51	2		i2t OFF		5625A	0.2s	0.2
2	AB_P4_FUS_TR	SOLEFUSE								
4	Rel_JB1_EDF_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	2		SIT		275A	0.6s	0.202
6	Rel_C13100_LAP	Sepam 40	50/51	1	Log	DT		2000A	0.15s	
7	Rel_C13100_LAP	Sepam 40	50/51	2		DT		2000A	0.3s	
8	Rel_JB1_EDF_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	1	Log	DT		2000A	0.1s	

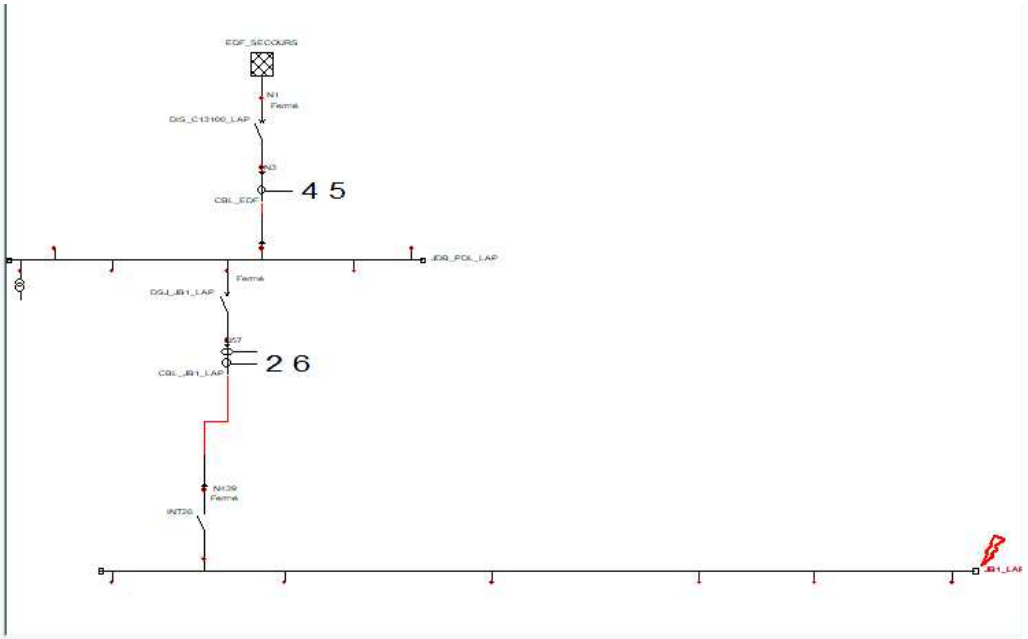
Conclusion : deux cas sont possibles :

le défaut est sur le jeu de barres BT en aval du disjoncteur BT éliminera le défaut en moins de 100ms les protections en amont ne déclenchent pas. **La sélectivité est totale.**

le défaut est sur le jeu de barres BT en amont du disjoncteur BT le fusible réagit en 500ms maximum le disjoncteur départ de boucle au poste JB2 Lapeyronie sollicité ne déclenche pas. **La sélectivité est totale**

11.3.42 Défaut JB1 Lapeyronie mode ENEDIS ICC mini (alimentation par PDL Lapeyronie)



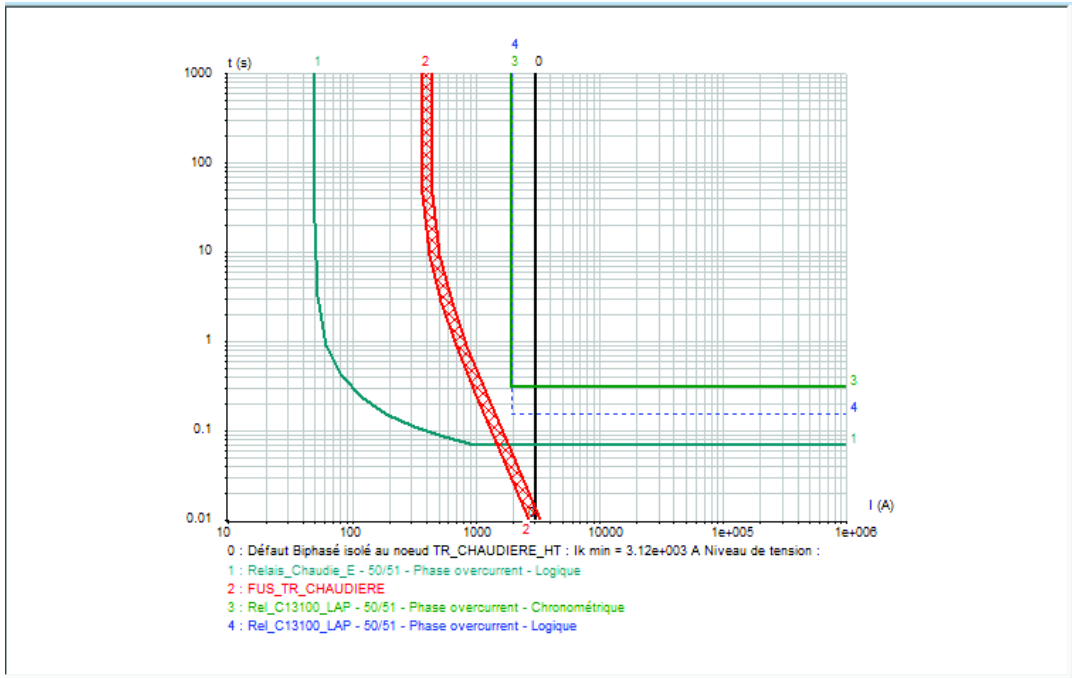


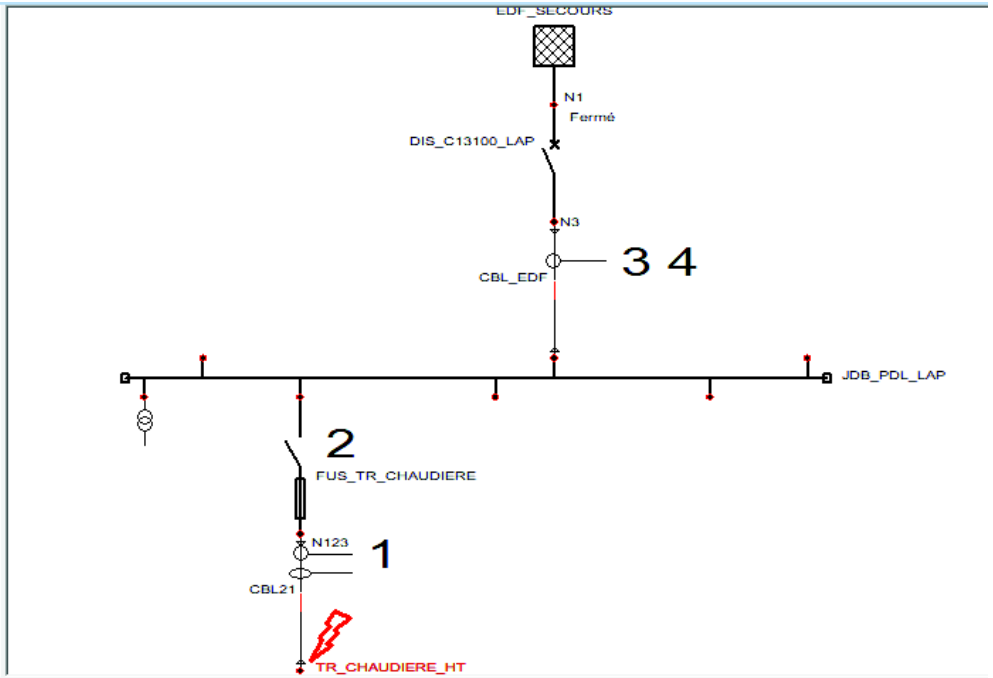
N°	Relais	Type	ANSI	Set	Log	Courbe	K,Ib	Seuil	Tempo	TMS
2	Rel_JB1_EDF_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	2		SIT		275A	0.6s	0.202
4	Rel_C13100_LAP	Sepam 40	50/51	2		DT		2000A	0.3s	
5	Rel_C13100_LAP	Sepam 40	50/51	1	Log	DT		2000A	0.15s	
6	Rel_JB1_EDF_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	1	Log	DT		2000A	0.1s	

Conclusion : la protection départ de boucle JB1 au PDL Lapeyronie déclenche en 100ms. Les protections amonts sollicitées sont bloquées par la sélectivité logique.
La sélectivité est totale

Nota : le talus sectionaliseur n'interviendra pas puisque aucun départ ne voit le défaut la boucle JB1 est totalement isolée les détecteurs de défauts sur les IM d'arrivées signaleront le défaut la reconfiguration de la boucle est manuelle.

11.3.43 Défaut amont TR chaudière électrique mode ENEDIS ICC mini (alimentation par PDL Lapeyronie)

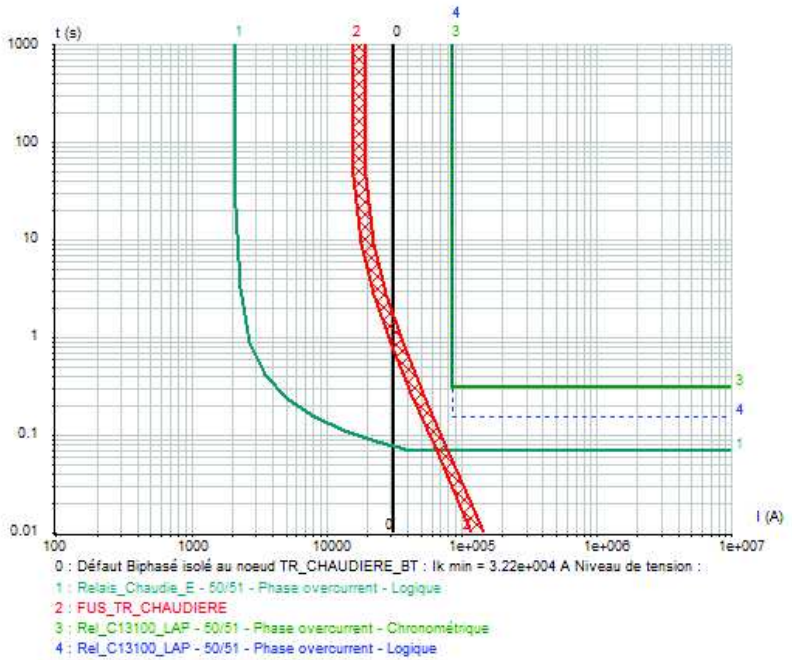


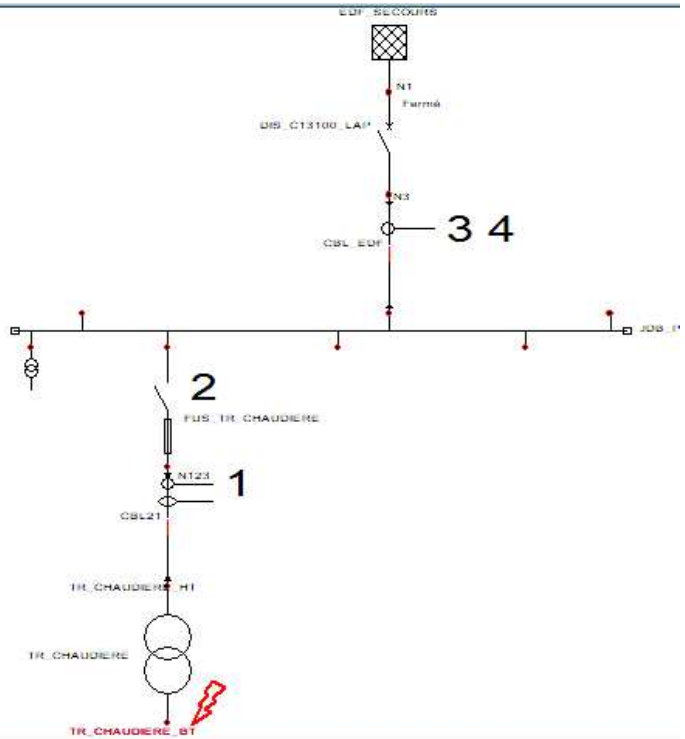


N°	Relais	Type	ANSI	Set	Log	Courbe	K,Ib	Seuil	Tempo	TMS
1	Relais_Chaudie_E	Sepam Series 10 A Very	50/51	1	Log	IEC SIT/A		50A	0.0891s	0.03
2	FUS_TR_CHAUDIEI	FUSARC								
3	Rel_C13100_LAP	Sepam 40	50/51	2		DT		2000A	0.3s	
4	Rel_C13100_LAP	Sepam 40	50/51	1	Log	DT		2000A	0.15s	

Conclusion : le fusible fond quasiment instantanément, la protection complémentaire est sollicitée et la protection C13100 sollicitée par le défaut est bloquée par la sélectivité logique. **La sélectivité est totale**

11.3.44 Défaut aval TR chaudière électrique mode ENEDIS ICC mini (alimentation par PDL Lapeyronie)

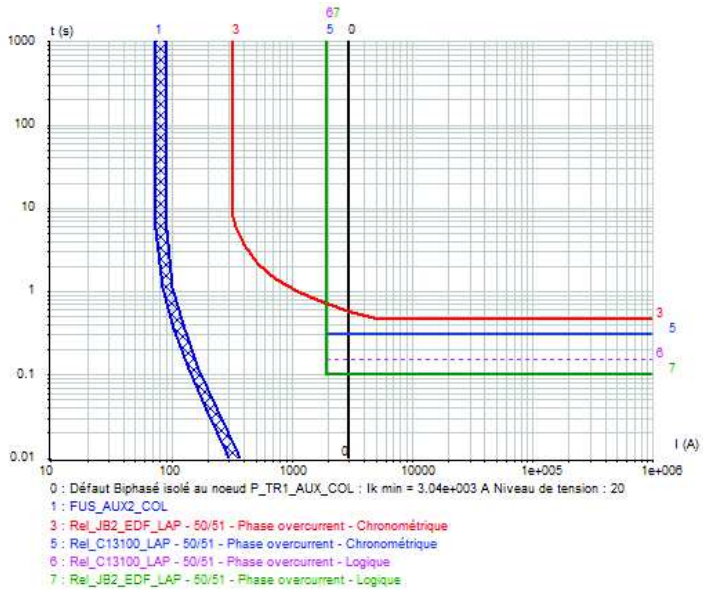


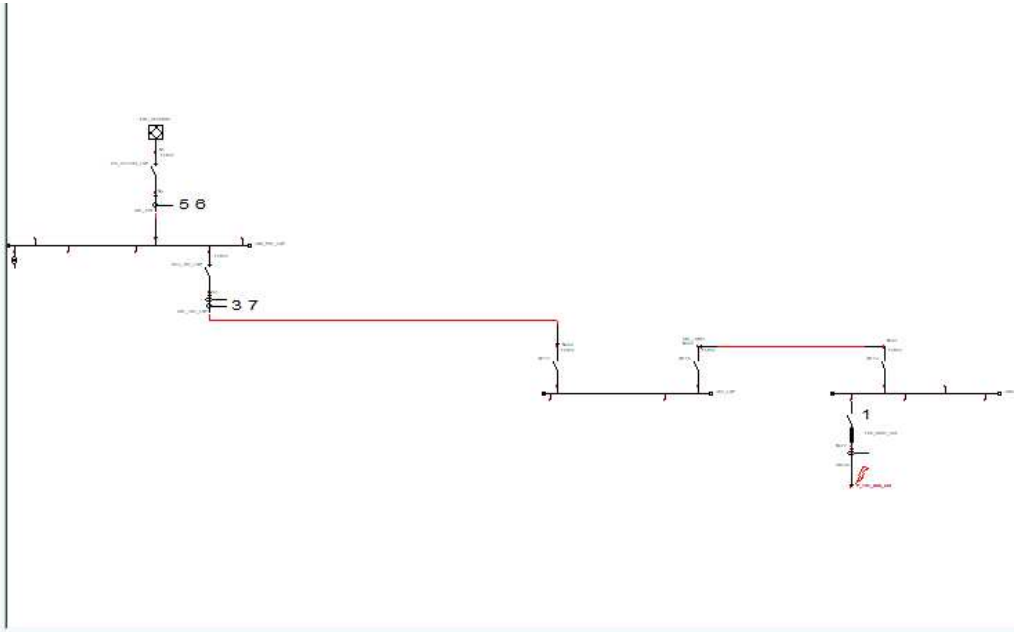


N°	Relais	Type	ANSI	Set	Log	Courbe	K,Ib	Seuil	Tempo	TMS
1	Relais_Chaudie_E	Sepam Series 10 A Very	50/51	1	Log	IEC SIT/A		50A	0.0891s	0.03
2	FUS_TR_CHAUDIEF	FUSARC								
3	Rel_C13100_LAP	Sepam 40	50/51	2		DT		2000A	0.3s	
4	Rel_C13100_LAP	Sepam 40	50/51	1	Log	DT		2000A	0.15s	

Conclusion : la protection installée en complément du fusible déclenche 100ms la protection C13100 n'est pas sollicitée par le défaut. **La sélectivité est totale**

11.3.45 Défaut amont TR auxiliaire 1 GE Colombière JDB1 Colombière mode ENEDIS ICC mini (alimentation par PDL Lapeyronie)



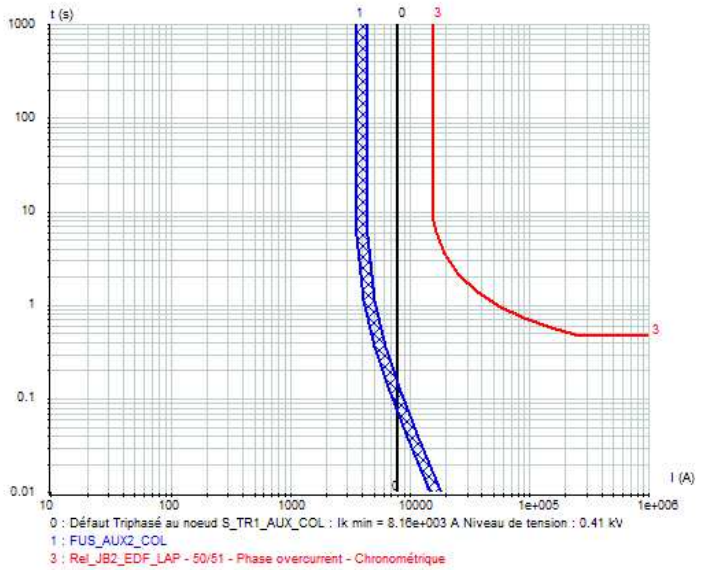


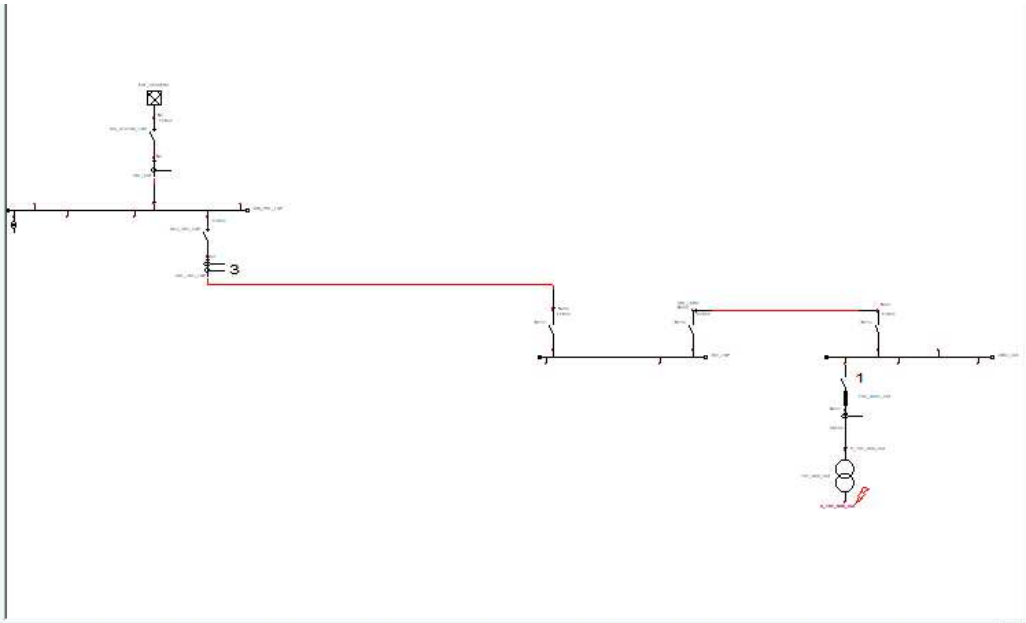
N°	Relais	Type	ANSI	Set	Log	Courbe	K,Ib	Seuil	Tempo	TMS
1	FUS_AUX2_COL	SOLEFUSE								
3	Rel_JB2_EDF_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	2		SIT		275A	0.6s	0.202
5	Rel_C13100_LAP	Sepam 40	50/51	2		DT		2000A	0.3s	
6	Rel_C13100_LAP	Sepam 40	50/51	1	Log	DT		2000A	0.15s	
7	Rel_JB2_EDF_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	1	Log	DT		2000A	0.1s	

Conclusion :

Le fusible agit instantanément, les autres protections sollicitées bloquées par la sélectivité logique ne déclenchent pas. **La sélectivité est totale.**

11.3.46 Défaut aval TR auxiliaire 1 GE Colombière JDB1 Colombière mode ENEDIS ICC mini (alimentation par PDL Lapeyronie)



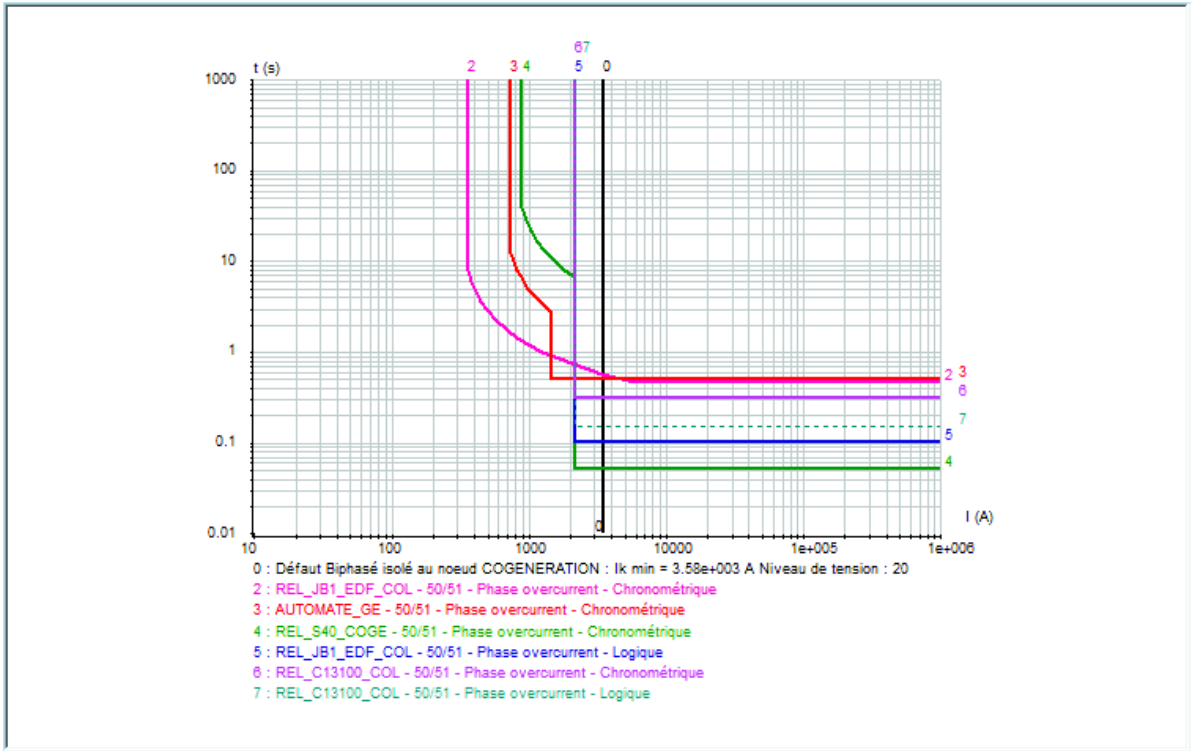


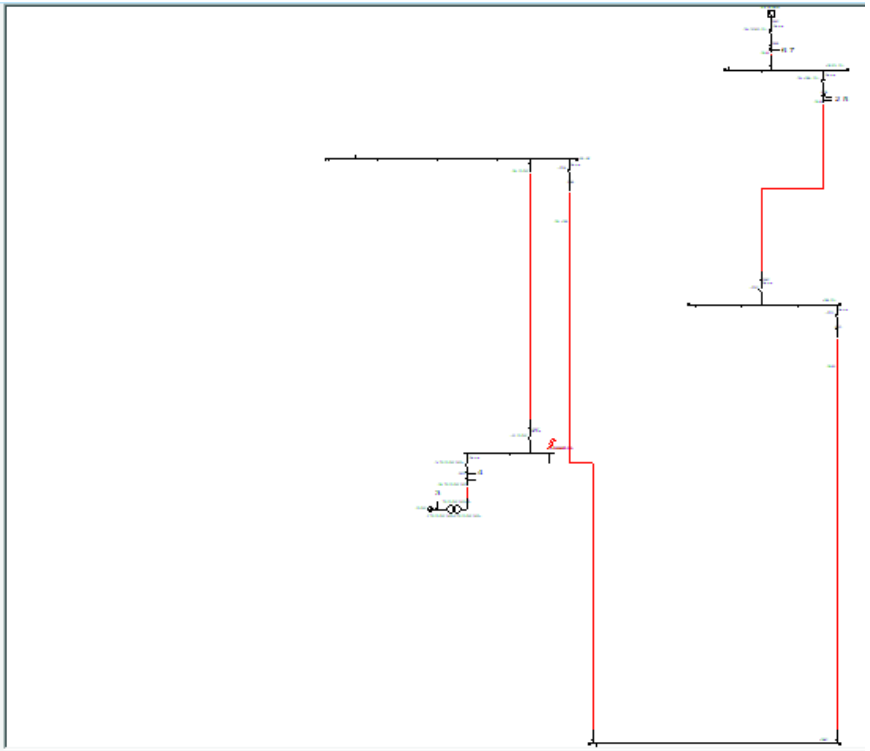
N°	Relais	Type	ANSI	Set	Log	Courbe	K,Ib	Seuil	Tempo	TMS
1	FUS_AUX2_COL	SOLEFUSE								
3	Rel_JB2_EDF_LAP	Sepam Series 60 (all	50/51	2		SIT		275A	0.6s	0.202

Conclusion :

Le fusible fond en 200ms maximum, les autres protections ne sont pas sollicitées. **La sélectivité est totale.**

11.3.47 Défaut jeu de barres cogénération en couplage permanent sur le PDL la Colombière :

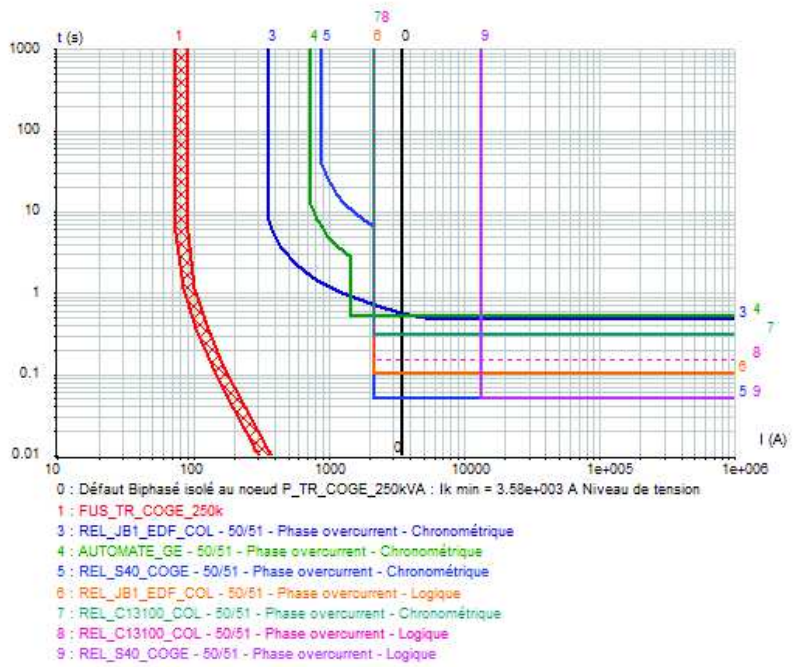


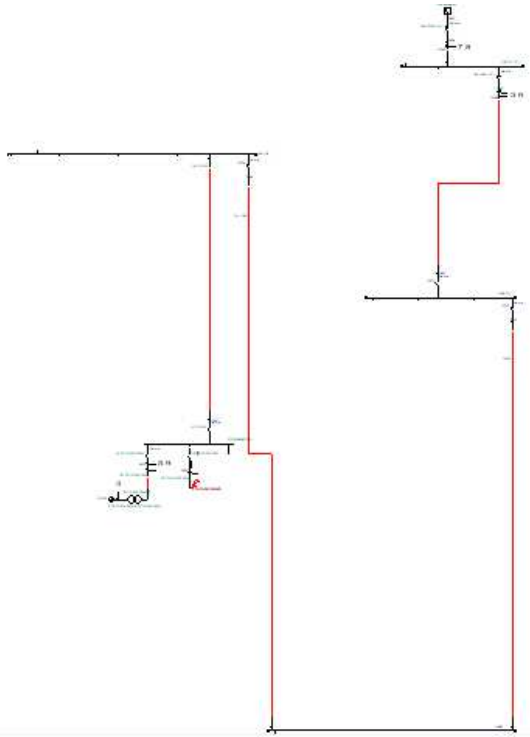


N°	Relais	Type	ANSI	Set	Log	Courbe	K,Ib	Seuil	Tempo	TMS
2	REL_JB1_EDF_COL	Sepam Series 60 (all	50/51	2		SIT		275A	0.6s	0.202
3	AUTOMATE_GE	Z ANSI 50/51	50/51	1		DT		5000A	0.5s	
3	AUTOMATE_GE	Z ANSI 50/51	50/51	2		SIT		2100A	1s	0.337
4	REL_S40_COGE	Sepam Series 40 (all	50/51	2		SIT		73A	3s	1.01
4	REL_S40_COGE	Sepam Series 40 (all	50/51	3		DT		210A	0.05s	
5	REL_JB1_EDF_COL	Sepam Series 60 (all	50/51	1	Log	DT		2000A	0.1s	
6	REL_C13100_COL	Sepam 40	50/51	2		DT		2000A	0.3s	
7	REL_C13100_COL	Sepam 40	50/51	1	Log	DT		2000A	0.15s	

Conclusions : le relais de protection général de la cogénération déclenche en 50ms, le départ JB1 au poste PDL de la Colombière déclenche ensuite car le défaut n'est pas éliminé. Le talus sectionaliseur isolera alors le défaut et autorisera la re-fermeture du départ de boucle JB1 au PDL de La Colombière. **La sélectivité est totale.**

11.3.48 Défaut amont TR 250 kVA cogénération en couplage permanent sur le PDL la Colombière :

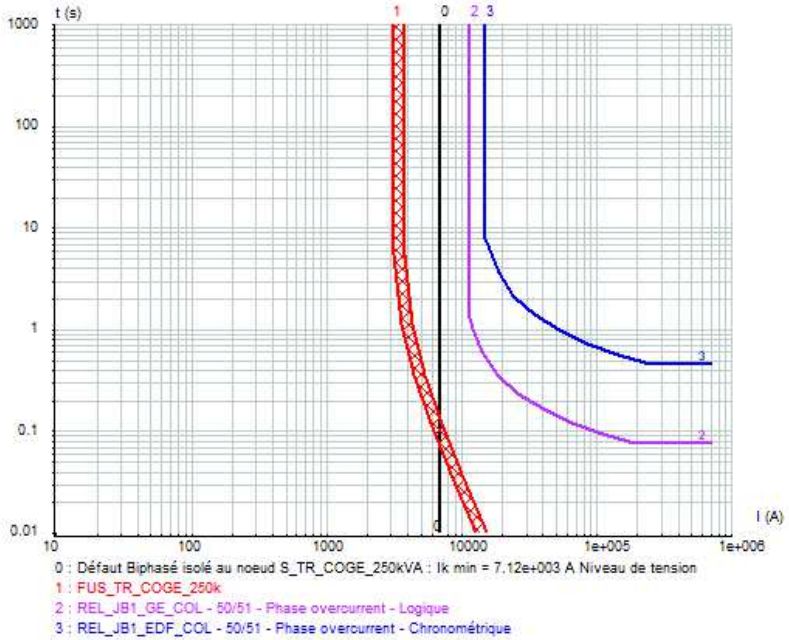


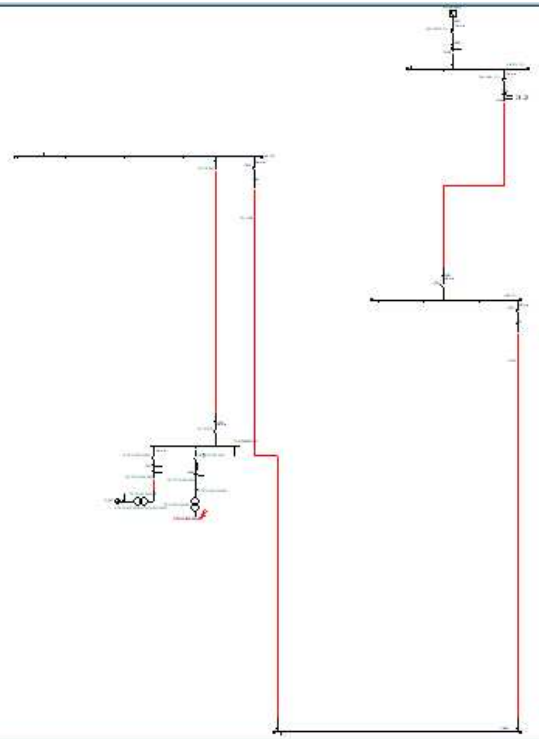


N°	Relais	Type	ANSI	Set	Log	Courbe	K,Ib	Seuil	Tempo	TMS
1	FUS_TR_COGE_25(	SOLEFUSE								
3	REL_JB1_EDF_COL	Sepam Series 60 (all	50/51	2		SIT		275A	0.6s	0.202
4	AUTOMATE_GE	Z ANSI 50/51	50/51	1		DT		5000A	0.5s	
4	AUTOMATE_GE	Z ANSI 50/51	50/51	2		SIT		2100A	1s	0.337
5	REL_S40_COGE	Sepam Series 40 (all	50/51	2		SIT		73A	3s	1.01
5	REL_S40_COGE	Sepam Series 40 (all	50/51	3		DT		210A	0.05s	
6	REL_JB1_EDF_COL	Sepam Series 60 (all	50/51	1	Log	DT		2000A	0.1s	
7	REL_C13100_COL	Sepam 40	50/51	2		DT		2000A	0.3s	
8	REL_C13100_COL	Sepam 40	50/51	1	Log	DT		2000A	0.15s	
9	REL_S40_COGE	Sepam Series 40 (all	50/51	1	Log	DT		1300A	0.05s	

Conclusions : le fusible fond instantanément et le relais de protection général de la cogénération déclenche en 50ms les protections amonts sollicitées ne déclenchent pas.
La sélectivité est totale.

11.3.49 Défaut aval TR 250 kVA cogénération en couplage permanent sur le PDL la Colombière :

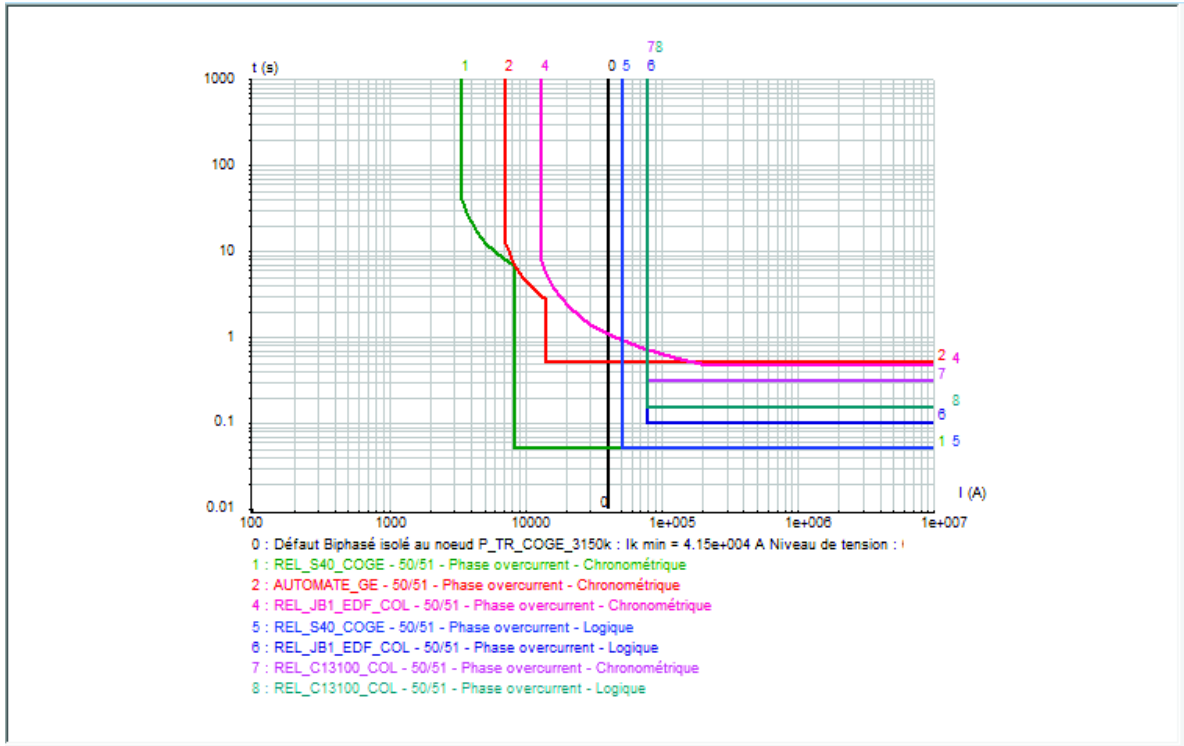


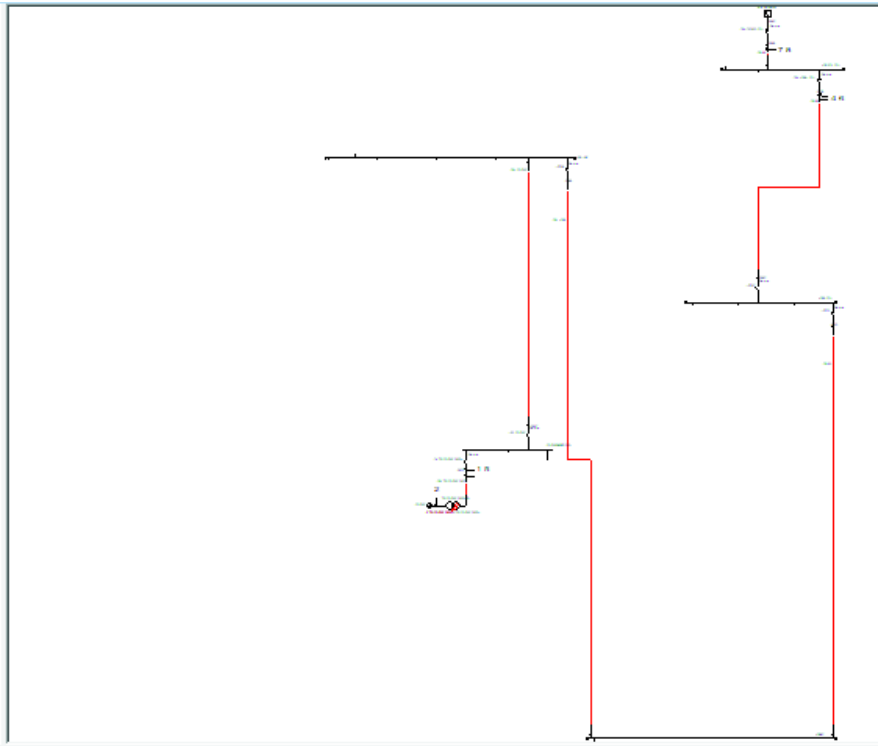


N°	Relais	Type	ANSI	Set	Log	Courbe	K,Ib	Seuil	Tempo	TMS
1	FUS_TR_COGE_25(	SOLEFUSE								
2	REL_JB1_GE_COL	Sepam Series 60 (all	50/51	1	Log	SIT		210A	0.1s	0.0337
3	REL_JB1_EDF_COL	Sepam Series 60 (all	50/51	2		SIT		275A	0.6s	0.202

Conclusions : le fusible fond en 200ms maximum les protections amonts ne sont pas sollicitées. **La sélectivité est totale.**

11.3.50 Défaut amont TR 3150 kVA cogénération en couplage permanent sur le PDL la Colombière :

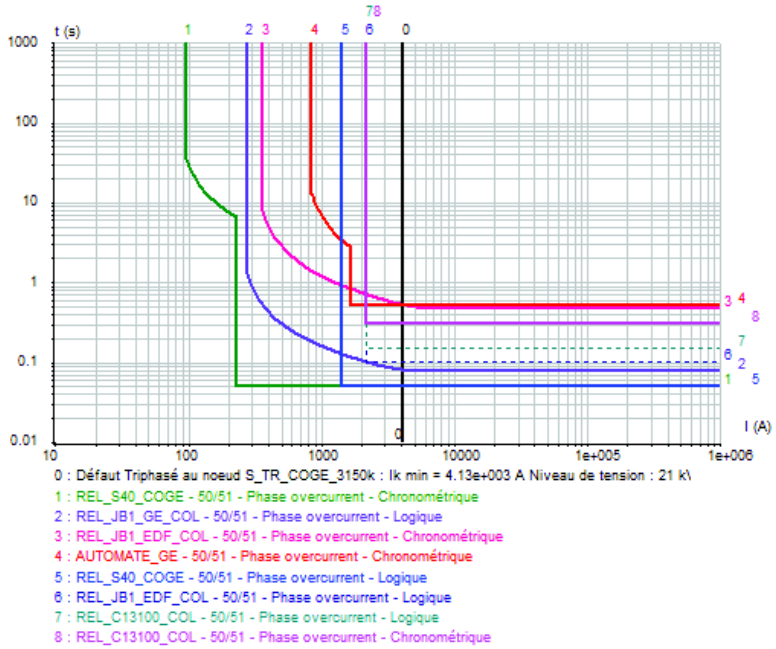


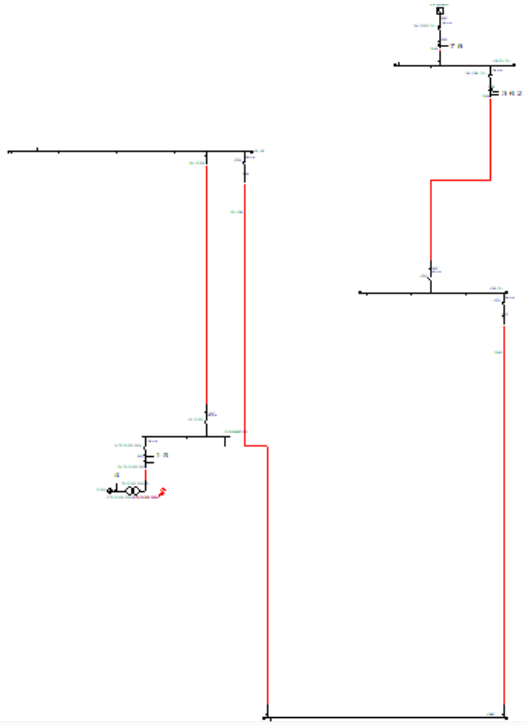


N°	Relais	Type	ANSI	Set	Log	Courbe	K,Ib	Seuil	Tempo	TMS
1	REL_S40_COGE	Sepam Series 40 (all	50/51	2		SIT		73A	3s	1.01
1	REL_S40_COGE	Sepam Series 40 (all	50/51	3		DT		210A	0.05s	
2	AUTOMATE_GE	Z ANSI 50/51	50/51	1		DT		5000A	0.5s	
2	AUTOMATE_GE	Z ANSI 50/51	50/51	2		SIT		2100A	1s	0.337
4	REL_JB1_EDF_COL	Sepam Series 60 (all	50/51	2		SIT		275A	0.6s	0.202
5	REL_S40_COGE	Sepam Series 40 (all	50/51	1	Log	DT		1300A	0.05s	
6	REL_JB1_EDF_COL	Sepam Series 60 (all	50/51	1	Log	DT		2000A	0.1s	
7	REL_C13100_COL	Sepam 40	50/51	2		DT		2000A	0.3s	
8	REL_C13100_COL	Sepam 40	50/51	1	Log	DT		2000A	0.15s	

<u>Conclusions :</u> le relais de protection général de la cogénération déclenche en 50ms les protections amonts sollicitées sur leurs seuils secours ne déclenchent pas. **La sélectivité est totale.**

11.3.51 Défaut aval TR 3150 kVA cogénération en couplage permanent sur le PDL la Colombière :





N°	Relais	Type	ANSI	Set	Log	Courbe	K,Ib	Seuil	Tempo	TMS
1	REL_S40_COGE	Sepam Series 40 (all	50/51	2		SIT		73A	3s	1.01
1	REL_S40_COGE	Sepam Series 40 (all	50/51	3		DT		210A	0.05s	
2	REL_JB1_GE_COL	Sepam Series 60 (all	50/51	1	Log	SIT		210A	0.1s	0.0337
3	REL_JB1_EDF_COL	Sepam Series 60 (all	50/51	2		SIT		275A	0.6s	0.202
4	AUTOMATE_GE	Z ANSI 50/51	50/51	1		DT		5000A	0.5s	
4	AUTOMATE_GE	Z ANSI 50/51	50/51	2		SIT		2100A	1s	0.337
5	REL_S40_COGE	Sepam Series 40 (all	50/51	1	Log	DT		1300A	0.05s	
6	REL_JB1_EDF_COL	Sepam Series 60 (all	50/51	1	Log	DT		2000A	0.1s	
7	REL_C13100_COL	Sepam 40	50/51	1	Log	DT		2000A	0.15s	
8	REL_C13100_COL	Sepam 40	50/51	2		DT		2000A	0.3s	

Conclusions : le relais de protection général de la cogénération déclenche en 50ms les protections amonts sollicitées sont bloquées par la sélectivité logique. **La sélectivité est totale.**

12. Plan de protection Phase-Terre

12.1 Plan de protection Phase-Terre en alimentation ENEDIS

12.1.1 Les réglages des protections générales C13100 Lapeyronie et Colombière prévus sont :

- DT – 72A – 150ms (seuil logique, réception ordre d'attente logique depuis l'aval)
- DT – 6% de Vn – 150ms (seuil destiné à la validation du seuil V0 selon équation du paragraphe 8.2.5)
- DT – 72A – 300ms (seuil chronométrique secours)

Ces réglages permettent de ne pas déclencher à la magnétisation du parc de transformateurs (voir chapitre 8.2.5).

12.1.2 Les réglages départs de boucle des postes JB1 et JB2 au PDL Lapeyronie et Colombière prévus sont :

- DT – 35A – 100ms (seuil logique, réception ordre d'attente logique depuis l'aval)

Ces réglages permettent de ne pas déclencher sur la remontée de la somme du courant capacitif.

12.1.3 Les réglages des arrivées centrale GE PDL Lapeyronie et Colombière prévus sont :

- DT – 35A – 100ms (seuil logique, réception ordre d'attente logique depuis l'aval)

Ces réglages permettent de ne pas déclencher sur la remontée de la somme du courant capacitif.

12.1.4 Les réglages des couplages centrale GE Lapeyronie et Colombière prévus sont :

- DT – 35A – 100ms (seuil logique, réception ordre d'attente logique depuis l'aval)

Ces réglages permettent de ne pas déclencher sur la remontée de la somme du courant capacitif.

12.1.5 Les réglages des arrivées GE centrales GE Lapeyronie et Colombière prévus sont :

- DT – 10A – 100ms (seuil logique, réception émission vers l'amont)

12.1.6 Les réglages départs TR auxiliaires GE Lapeyronie et Chaudière au PDL Lapeyronie prévus sont :

- DT – 10A – 100ms (seuil logique émission vers l'amont)

12.1.7 Les réglages départs de la boucle Colombière des postes JB1 et JB2 prévus sont :

- DT – 10A – 100ms (seuil logique émission vers l'amont)

Ces réglages permettent de ne pas déclencher sur la remontée de la somme du courant capacitif.

12.1.8 Les réglages départs TR auxiliaires GE Colombière des postes JB1 et JB2 prévus sont :

- DT – 10A – 100ms (seuil logique émission vers l'amont)

12.1.9 Détecteurs de défauts boucle JB1 et JB2

- DT – 10A – 70ms (seuil valable sur ENEDIS où sur GE)

12.2 Plan de protection Phase-Terre en mode alimentation GE iloté

12.2.1 Les réglages départs de boucle des postes JB1 et JB2 au PDL Lapeyronie et Colombière prévus sont :

- DT – 35A – 300ms (seuil chronométrique classique)

Ces réglages permettent de ne pas déclencher sur la remontée de la somme du courant capacitif.

12.2.2 Les réglages des arrivées centrale GE PDL Lapeyronie et Colombière prévus sont :

- DT – 35A – 500ms (seuil chronométrique classique)

Ces réglages permettent de ne pas déclencher sur la remontée de la somme du courant capacitif.

12.2.3 Les réglages des couplages centrale GE Lapeyronie et Colombière prévus sont :

- DT – 35A – 700ms (seuil chronométrique classique)

Ces réglages permettent de ne pas déclencher sur la remontée de la somme du courant capacitif.

12.2.4 Les réglages des arrivées GE centrales GE Lapeyronie et Colombière prévus sont :

- DT – 10A – 100ms (seuil chronométrique classique)

12.2.5 Les réglages départs TR auxiliaires GE Lapeyronie et Chaudière au PDL Lapeyronie prévus sont :

- DT – 10A – 100ms (seuil chronométrique classique)

12.2.6 Les réglages départs de la boucle Colombière des postes JB1 et JB2 prévus sont :

- DT – 10A – 100ms (seuil chronométrique classique)

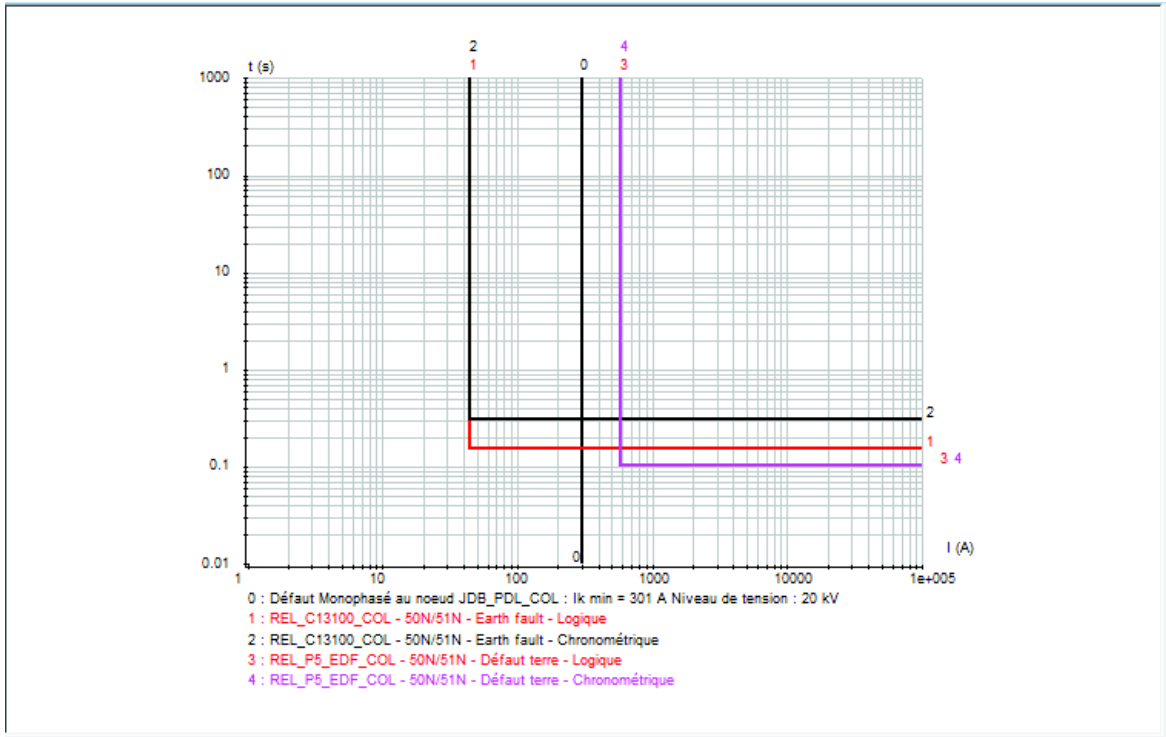
Ces réglages permettent de ne pas déclencher sur la remontée de la somme du courant capacitif.

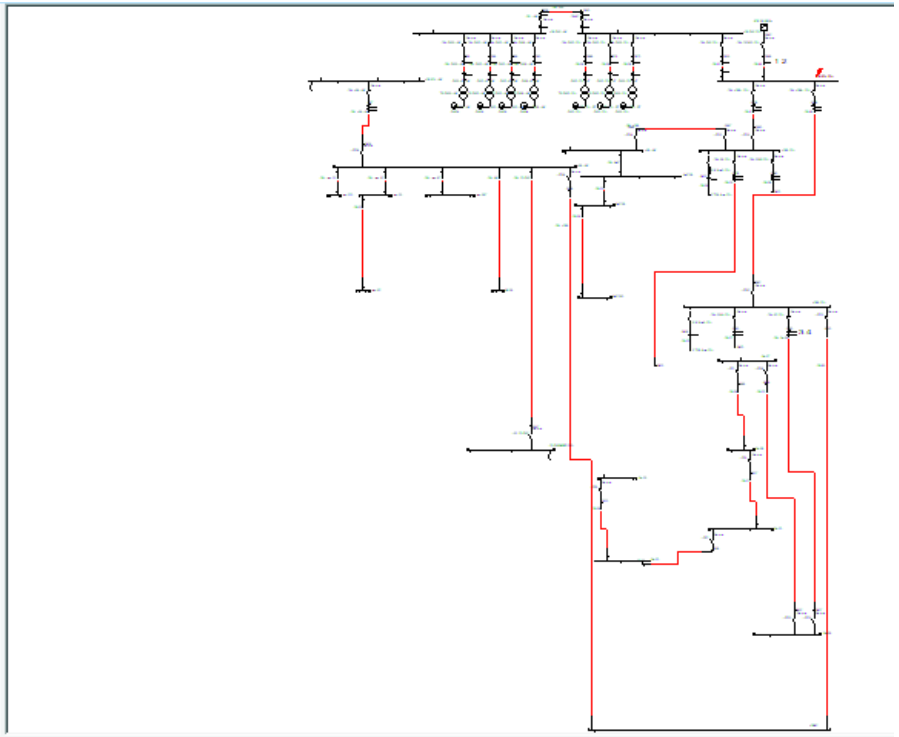
12.2.7 Les réglages départs TR auxiliaires GE Colombière des postes JB1 et JB2 prévus sont :

- DT – 10A – 100ms (seuil chronométrique classique)

12.3 Visualisation des défauts

12.3.1 Défaut Jeu de Barres PDL Colombière en couplage permanent



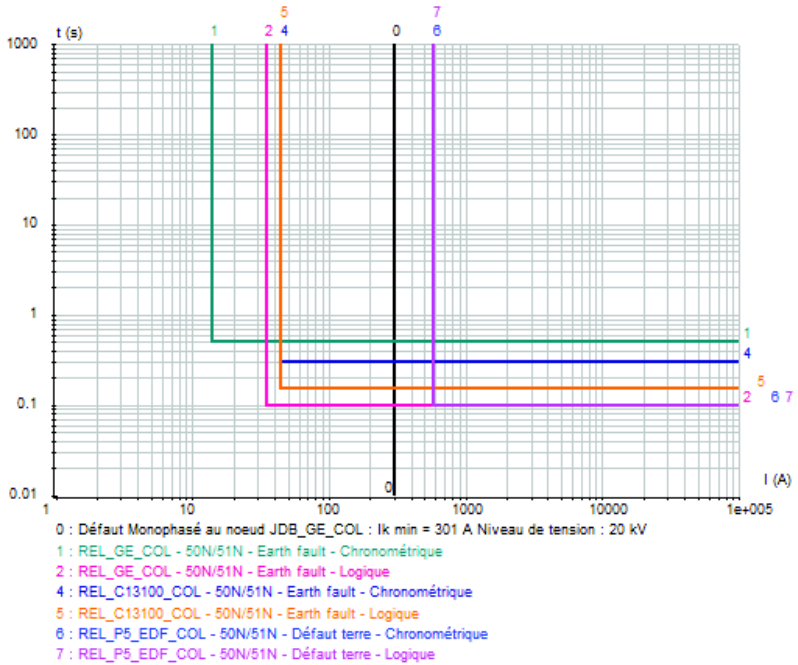


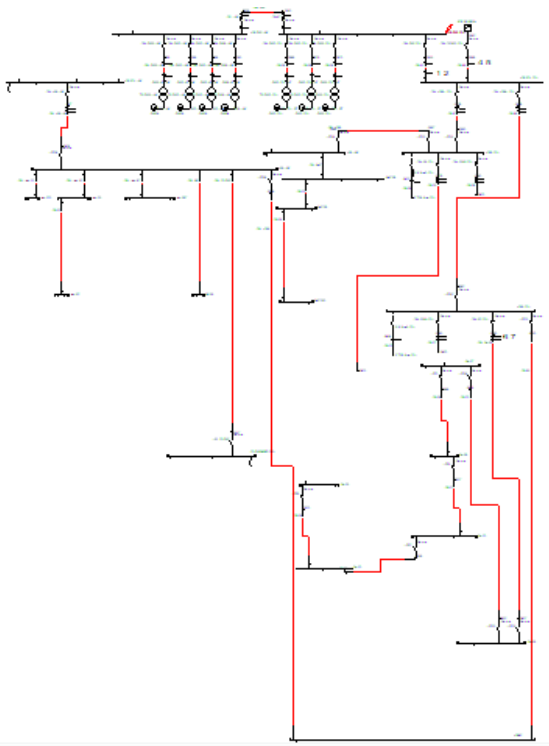
N°	Relais	Type	ANSI	Set	Log	Courbe	K,Ib	Seuil	Tempo	TMS
1	REL_C13100_COL	Sepam 40	50N/51N	1	Log	DT		45A	0.15s	
2	REL_C13100_COL	Sepam 40	50N/51N	2		DT		45A	0.3s	
3	REL_P5_EDF_COL	Sepam Series 60 (all	50N/51N	1	Log	DT		10A	0.1s	
4	REL_P5_EDF_COL	Sepam Series 60 (all	50N/51N	2		DT		10A	0.1s	

Conclusion : la protection générale C13100 déclenche en 150ms et provoquera l'arrêt de la centrale GE. **Le matériel est protégé.**

Nota : dans ce cas-là il faudra isoler le jeu de barres avant toute reconfiguration du réseau, cet isolement peut être fait de façon automatique.

12.3.2 Défaut Jeu de Barres centrale GE la Colombière en couplage permanent

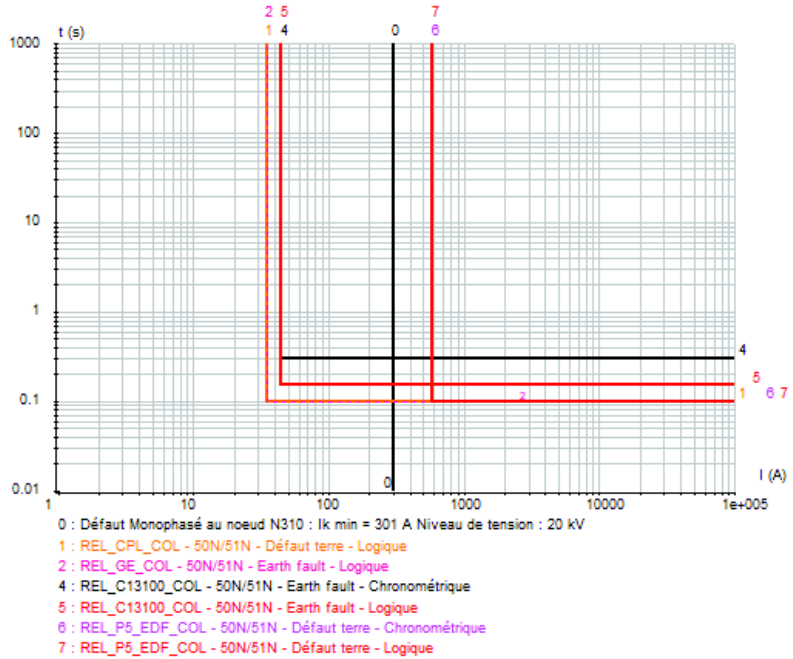


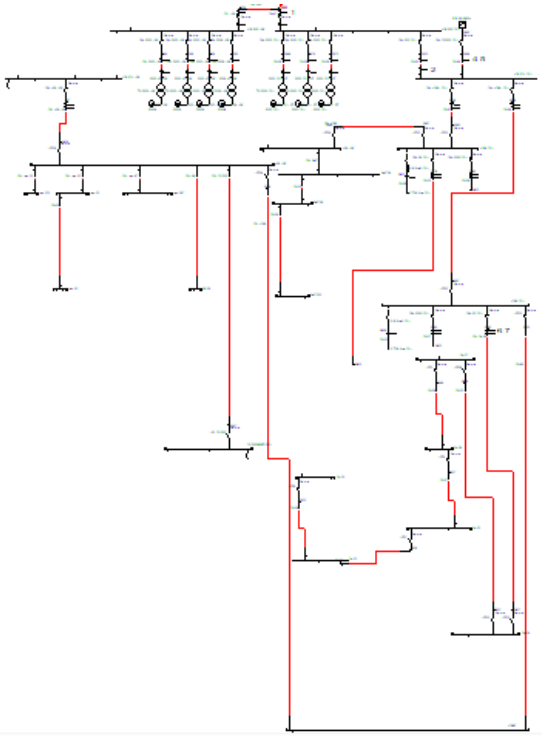


N°	Relais	Type	ANSI	Set	Log	Courbe	K,Ib	Seuil	Tempo	TMS
1	REL_GE_COL	Sepam Series 60 (all	50N/51N	2		DT		14A	0.5s	
2	REL_GE_COL	Sepam Series 60 (all	50N/51N	1	Log	DT		35A	0.1s	
4	REL_C13100_COL	Sepam 40	50N/51N	2		DT		45A	0.3s	
5	REL_C13100_COL	Sepam 40	50N/51N	1	Log	DT		45A	0.15s	
6	REL_P5_EDF_COL	Sepam Series 60 (all	50N/51N	2		DT		10A	0.1s	
7	REL_P5_EDF_COL	Sepam Series 60 (all	50N/51N	1	Log	DT		10A	0.1s	

Conclusion : la protection arrivée GE au PDL Colombière déclenche en 100ms, la protection C13100 sollicitée est bloquée par la sélectivité logique. **la sélectivité est totale et le matériel est protégé.**

12.3.3 Défaut liaison entre les centrales GE Lapeyronie et Colombière en couplage permanent

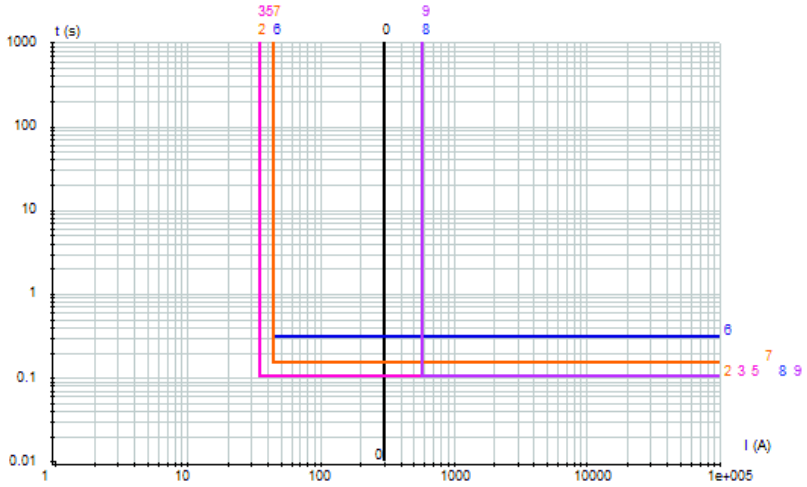




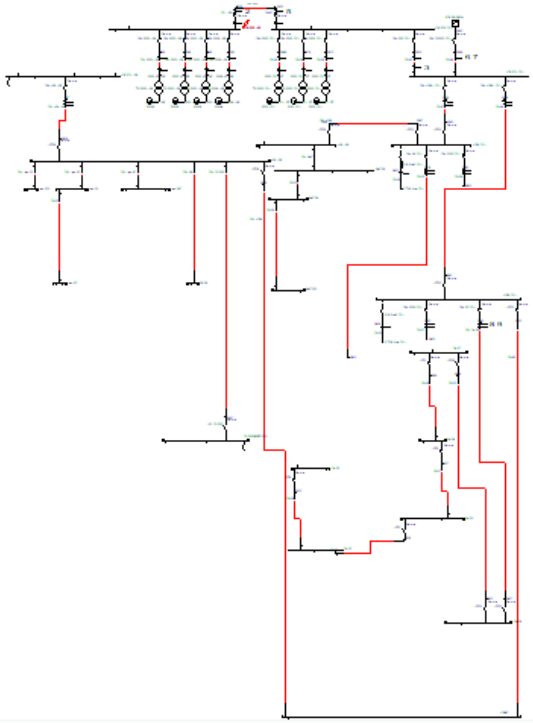
N°	Relais	Type	ANSI	Set	Log	Courbe	K,Ib	Seuil	Tempo	TMS
1	REL_CPL_COL	Sepam Series 60 (all	50N/51N	1	Log	DT		35A	0.1s	
2	REL_GE_COL	Sepam Series 60 (all	50N/51N	1	Log	DT		35A	0.1s	
4	REL_C13100_COL	Sepam 40	50N/51N	2		DT		45A	0.3s	
5	REL_C13100_COL	Sepam 40	50N/51N	1	Log	DT		45A	0.15s	
6	REL_P5_EDF_COL	Sepam Series 60 (all	50N/51N	2		DT		10A	0.1s	
7	REL_P5_EDF_COL	Sepam Series 60 (all	50N/51N	1	Log	DT		10A	0.1s	

Conclusion : les protections couplage GE des centrales Lapeyronie et Colombière déclenchent en 100ms, les protections en amont sollicitées sont bloquées par la sélectivité logique. **la sélectivité est totale et le matériel est protégé.**

12.3.4 Défaut Jeu de Barres centrale GE Lapeyronie en couplage permanent



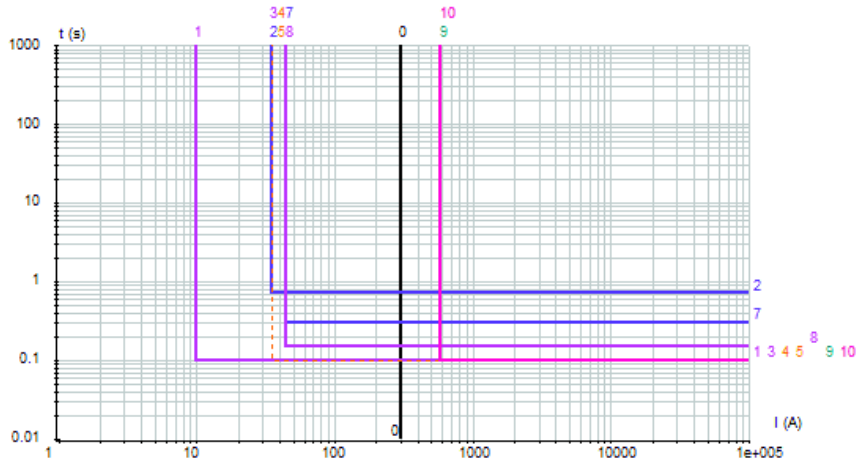
0 : Défaut Monophasé au noeud JDB_GE_LAP : Ik min = 300 A Niveau de tension : 20 kV
2 : REL_CPL_LAP - 50N/51N - Défaut terre - Logique
3 : REL_GE_COL - 50N/51N - Earth fault - Logique
5 : REL_CPL_COL - 50N/51N - Défaut terre - Logique
6 : REL_C13100_COL - 50N/51N - Earth fault - Chronométrique
7 : REL_C13100_COL - 50N/51N - Earth fault - Logique
8 : REL_P5_EDF_COL - 50N/51N - Défaut terre - Chronométrique
9 : REL_P5_EDF_COL - 50N/51N - Défaut terre - Logique



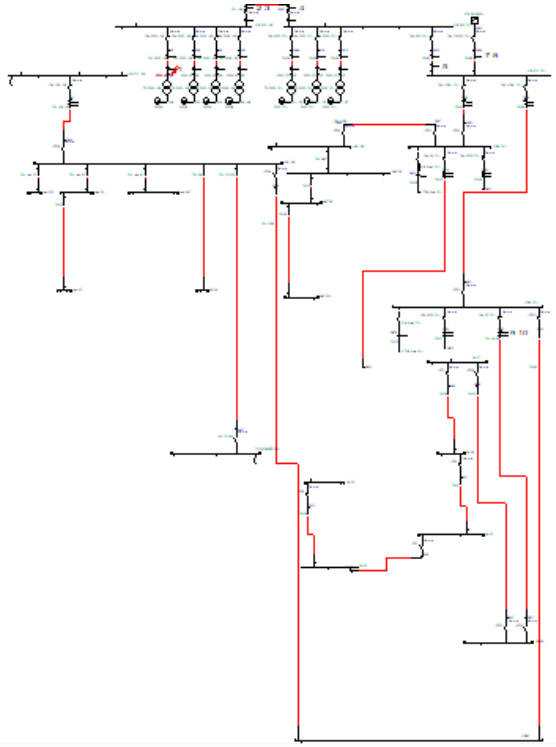
N°	Relais	Type	ANSI	Set	Log	Courbe	K,Ib	Seuil	Tempo	TMS
2	REL_CPL_LAP	Sepam Series 60 (all	50N/51N	1	Log	DT		35A	0.1s	
3	REL_GE_COL	Sepam Series 60 (all	50N/51N	1	Log	DT		35A	0.1s	
5	REL_CPL_COL	Sepam Series 60 (all	50N/51N	1	Log	DT		35A	0.1s	
6	REL_C13100_COL	Sepam 40	50N/51N	2		DT		45A	0.3s	
7	REL_C13100_COL	Sepam 40	50N/51N	1	Log	DT		45A	0.15s	
8	REL_P5_EDF_COL	Sepam Series 60 (all	50N/51N	2		DT		10A	0.1s	
9	REL_P5_EDF_COL	Sepam Series 60 (all	50N/51N	1	Log	DT		10A	0.1s	

Conclusion : les protections couplage GE des centrales Lapeyronie et Colombière déclenchent en 100ms, les protections en amont sollicitées sont bloquées par la sélectivité logique. **la sélectivité est totale et le matériel est protégé.**

12.3.5 Défaut amont TR GE centrale GE Lapeyronie en couplage permanent



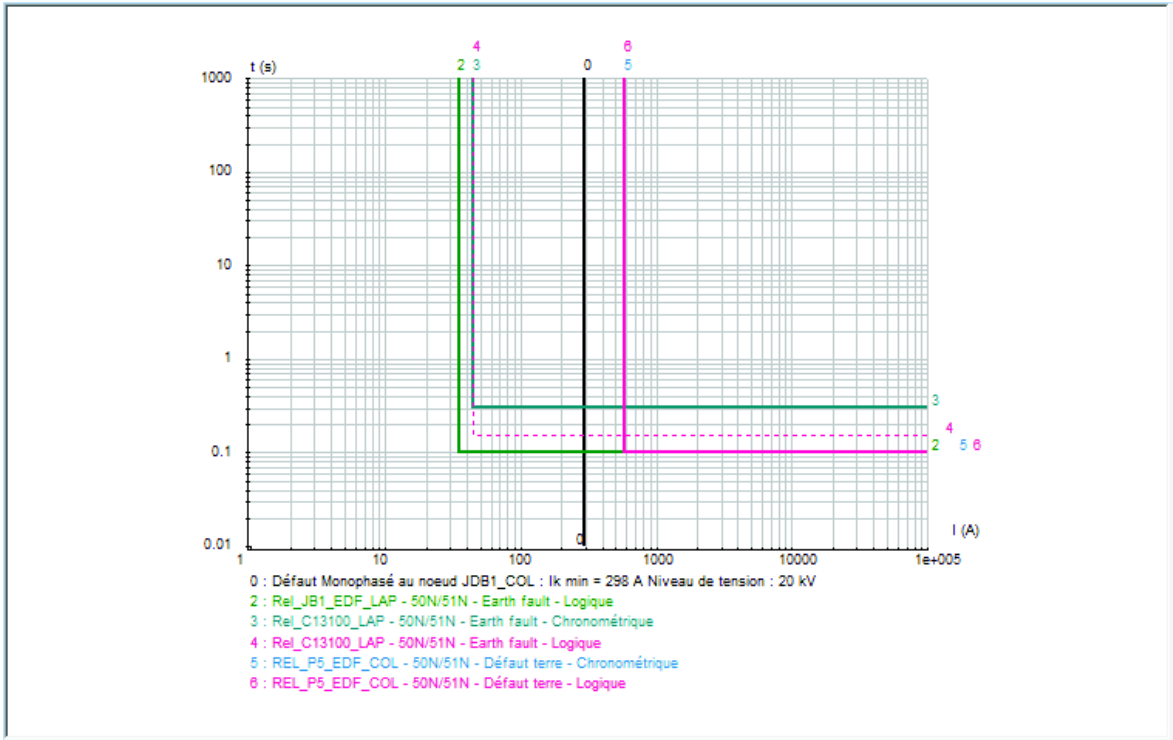
0 : Défaut Monophasé au noeud GE1_HT_LAP : Ik min = 300 A Niveau de tension : 20 kV
1 : Relais_GE1_LAP - 50N/51N - Earth fault - Logique
2 : REL_CPL_LAP - 50N/51N - Défaut terre - Chronométrique
3 : REL_CPL_LAP - 50N/51N - Défaut terre - Logique
4 : REL_CPL_COL - 50N/51N - Défaut terre - Logique
5 : REL_GE_COL - 50N/51N - Earth fault - Logique
7 : REL_C13100_COL - 50N/51N - Earth fault - Chronométrique
8 : REL_C13100_COL - 50N/51N - Earth fault - Logique
9 : REL_P5_EDF_COL - 50N/51N - Défaut terre - Chronométrique
10 : REL_P5_EDF_COL - 50N/51N - Défaut terre - Logique

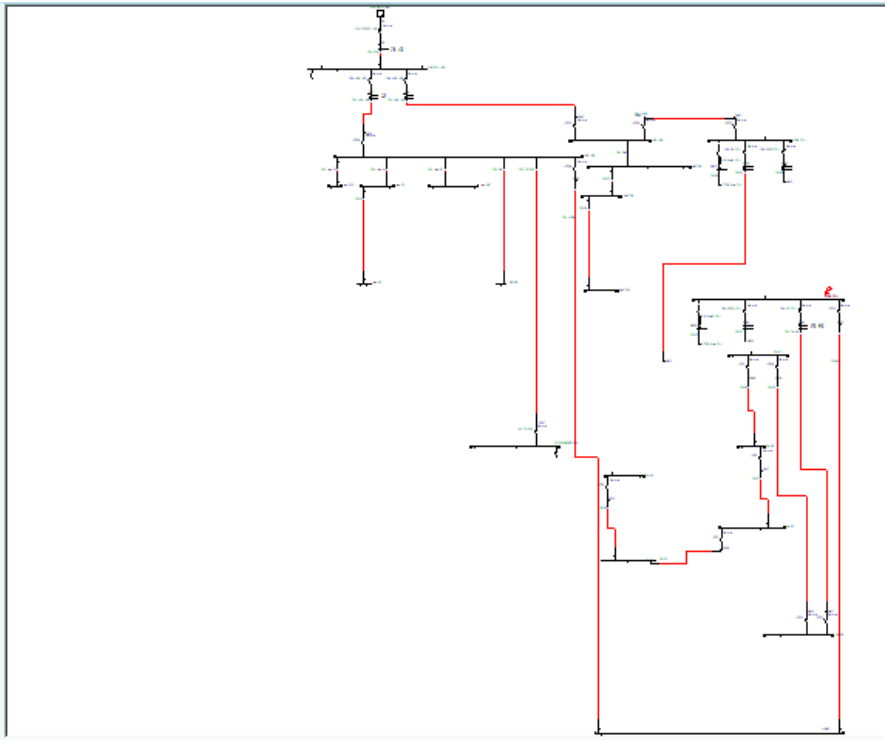


N°	Relais	Type	ANSI	Set	Log	Courbe	K,Ib	Seuil	Tempo	TMS
1	Relais_GE1_LAP	Sepam Series 60 (all	50N/51N	1	Log	DT		10A	0.1s	
2	REL_CPL_LAP	Sepam Series 60 (all	50N/51N	2		DT		35A	0.7s	
3	REL_CPL_LAP	Sepam Series 60 (all	50N/51N	1	Log	DT		35A	0.1s	
4	REL_CPL_COL	Sepam Series 60 (all	50N/51N	1	Log	DT		35A	0.1s	
5	REL_GE_COL	Sepam Series 60 (all	50N/51N	1	Log	DT		35A	0.1s	
7	REL_C13100_COL	Sepam 40	50N/51N	2		DT		45A	0.3s	
8	REL_C13100_COL	Sepam 40	50N/51N	1	Log	DT		45A	0.15s	
9	REL_P5_EDF_COL	Sepam Series 60 (all	50N/51N	2		DT		10A	0.1s	
10	REL_P5_EDF_COL	Sepam Series 60 (all	50N/51N	1	Log	DT		10A	0.1s	

Conclusion : la protection GE déclenche en 100ms, les protections en amont sollicitées sont bloquées par la sélectivité logique. **la sélectivité est totale et le matériel est protégé.**

12.3.6 Défaut jeu de barres JB1 Colombière alimentation par PDL Lapeyronie seul



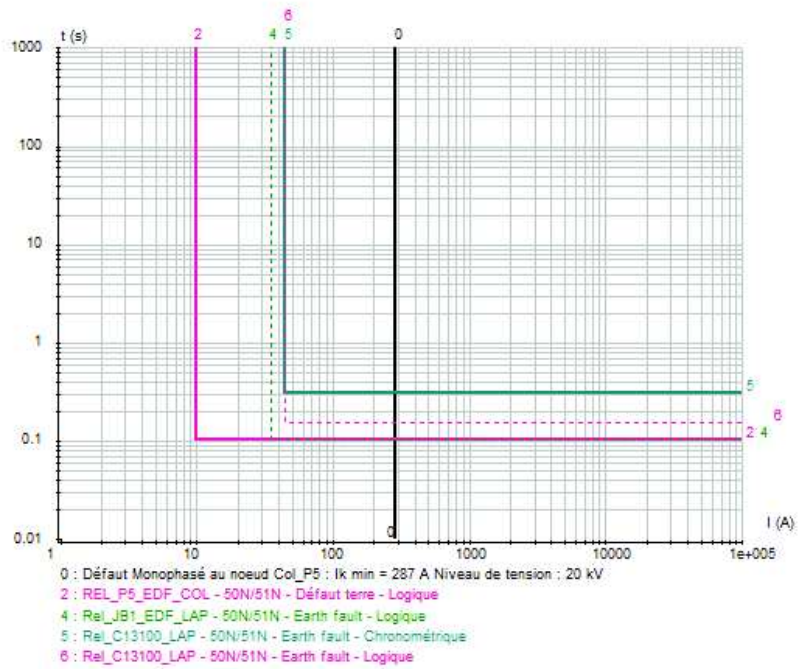


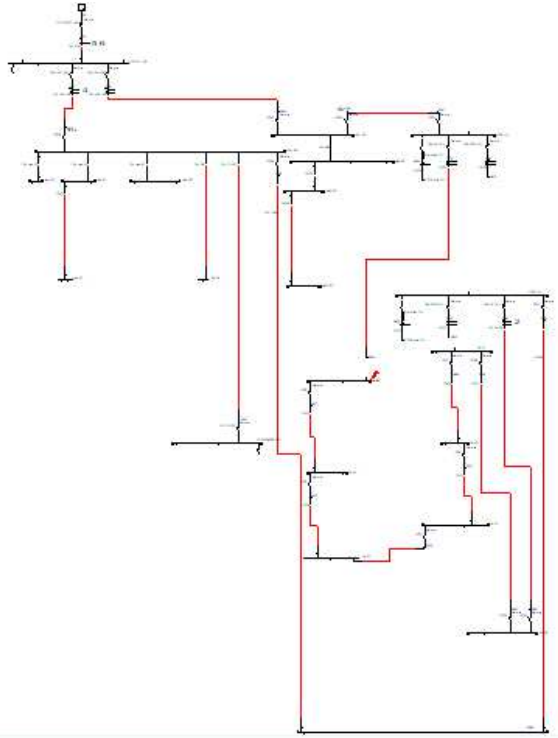
N°	Relais	Type	ANSI	Set	Log	Courbe	K,Ib	Seuil	Tempo	TMS
2	Rel_JB1_EDF_LAP	Sepam Series 60 (all	50N/51N	1	Log	DT		35A	0.1s	
3	Rel_C13100_LAP	Sepam 40	50N/51N	2		DT		45A	0.3s	
4	Rel_C13100_LAP	Sepam 40	50N/51N	1	Log	DT		45A	0.15s	
5	REL_P5_EDF_COL	Sepam Series 60 (all	50N/51N	2		DT		10A	0.1s	
6	REL_P5_EDF_COL	Sepam Series 60 (all	50N/51N	1	Log	DT		10A	0.1s	

Conclusion : la protection départ de boucle JB1 au PDL Lapeyronie déclenche en 100ms, les protections en amont sollicitées sont bloquées par la sélectivité logique.
la sélectivité est totale et le matériel est protégé.

Nota : les détecteurs de défauts placés sur les IM de boucle signaleront le défaut afin d'aider à la reconfiguration manuelle de celle-ci.

12.3.7 Défaut poste P5 Colombière alimentation par PDL Lapeyronie seul

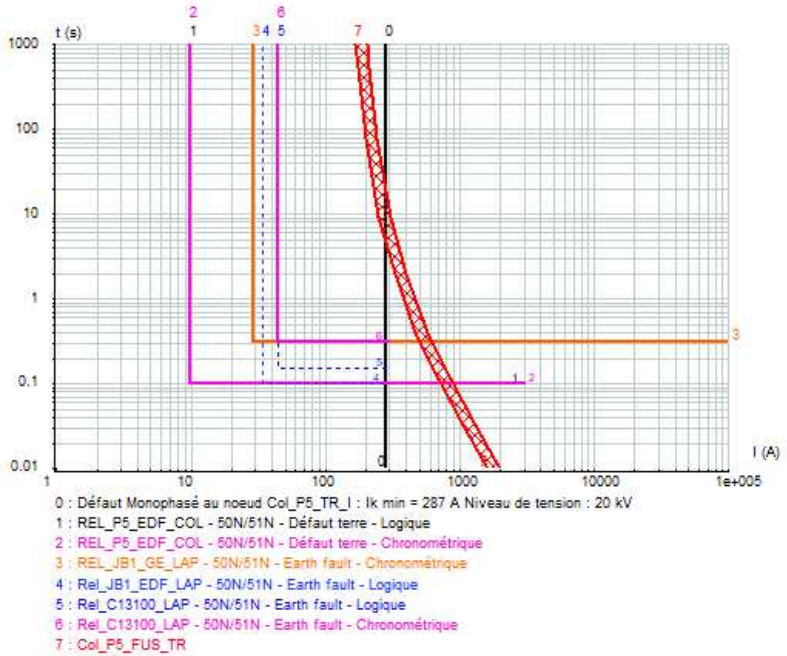


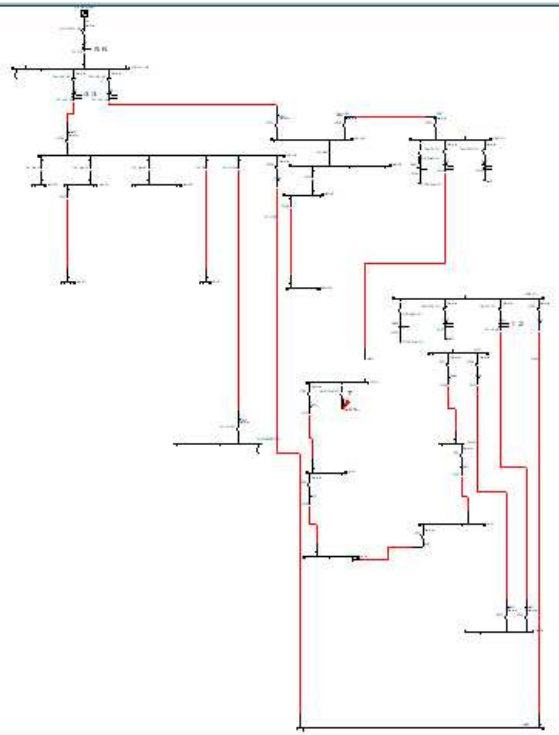


N°	Relais	Type	ANSI	Set	Log	Courbe	K,Ib	Seuil	Tempo	TMS
2	REL_P5_EDF_COL	Sepam Series 60 (all	50N/51N	1	Log	DT		10A	0.1s	
4	Rel_JB1_EDF_LAP	Sepam Series 60 (all	50N/51N	1	Log	DT		35A	0.1s	
5	Rel_C13100_LAP	Sepam 40	50N/51N	2		DT		45A	0.3s	
6	Rel_C13100_LAP	Sepam 40	50N/51N	1	Log	DT		45A	0.15s	

Conclusion : la protection départ de boucle P5 au poste JB1 Colombière déclenche en 100ms, les protections en amont sollicitées sont bloquées par la sélectivité logique.
la sélectivité est totale et le matériel est protégé.

12.3.8 Défaut amont TR 1600kVA poste P5 Colombière alimentation par PDL Lapeyronie seul

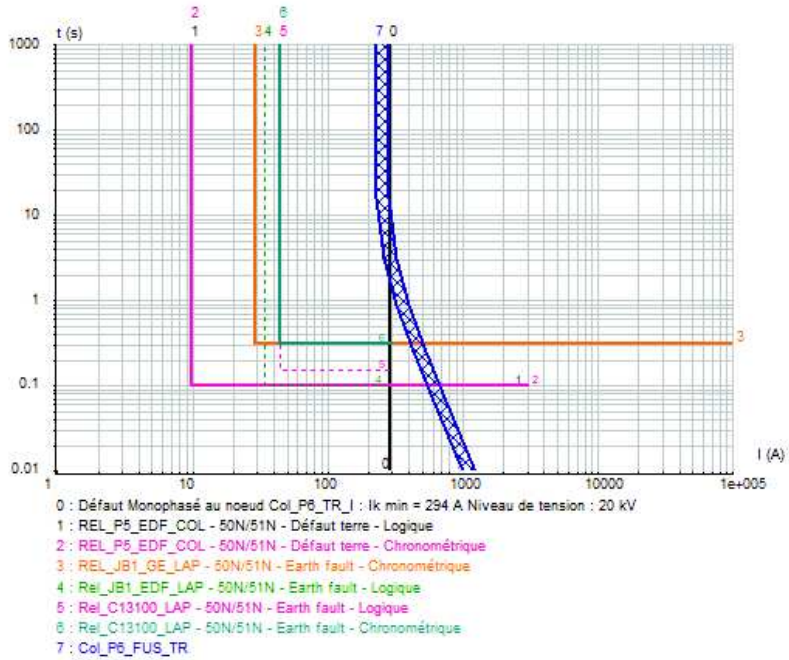


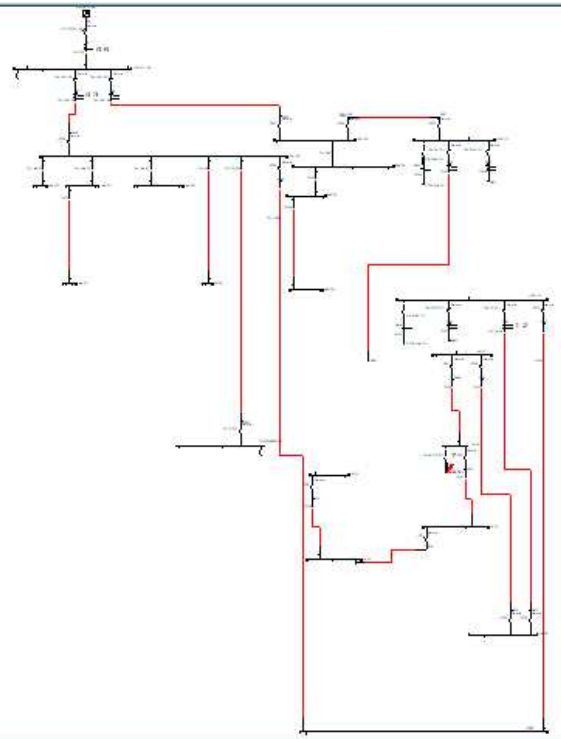


N°	Relais	Type	ANSI	Set	Log	Courbe	K,Ib	Seuil	Tempo	TMS
1	REL_P5_EDF_COL	Sepam Series 60 (all	50N/51N	1	Log	DT		10A	0.1s	
2	REL_P5_EDF_COL	Sepam Series 60 (all	50N/51N	2		DT		10A	0.1s	
3	REL_JB1_GE_LAP	Sepam Series 60 (all	50N/51N	1		DT		30A	0.3s	
4	Rel_JB1_EDF_LAP	Sepam Series 60 (all	50N/51N	1	Log	DT		35A	0.1s	
5	Rel_C13100_LAP	Sepam 40	50N/51N	1	Log	DT		45A	0.15s	
6	Rel_C13100_LAP	Sepam 40	50N/51N	2		DT		45A	0.3s	
7	Col_P5_FUS_TR	FUSARC CF								

Conclusion : le fusible n'est pas adapté pour la détection des défauts phase/terre son temps de réaction est bien trop long, la protection départ de boucle P5 au poste JB1 Colombière déclenche en 100ms, les protections en amont sollicitées sont bloquées par la sélectivité logique. **la sélectivité est partielle et le matériel est protégé.**
(cf. conclusion P146)
Nota : la boucle la Colombière est isolée
La situation est identique et même pire en régime iloté GE l'ICC étant limité à 50A

12.3.9 Défaut amont TR 1250kVA poste P6 Colombière alimentation par PDL Lapeyronie seul

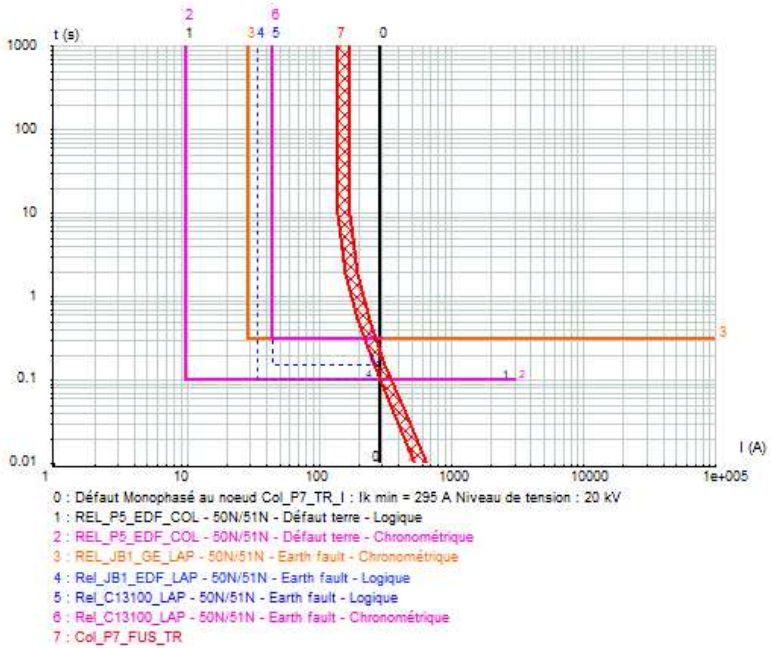


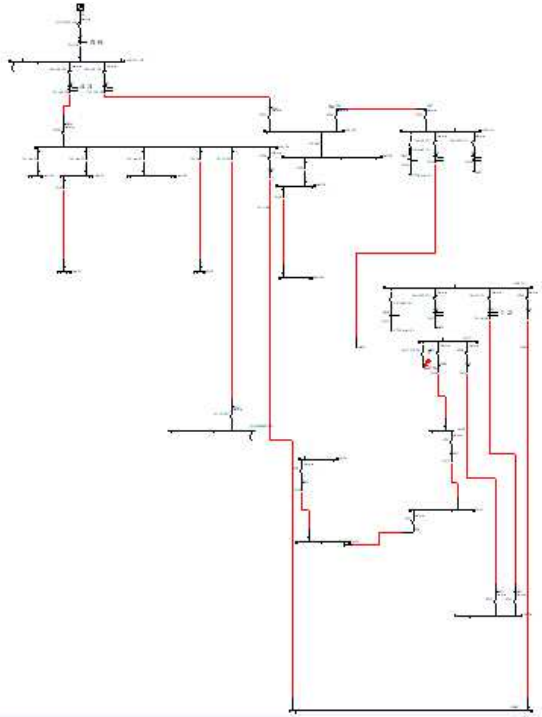


N°	Relais	Type	ANSI	Set	Log	Courbe	K,Ib	Seuil	Tempo	TMS
1	REL_P5_EDF_COL	Sepam Series 60 (all	50N/51N	1	Log	DT		10A	0.1s	
2	REL_P5_EDF_COL	Sepam Series 60 (all	50N/51N	2		DT		10A	0.1s	
3	REL_JB1_GE_LAP	Sepam Series 60 (all	50N/51N	1		DT		30A	0.3s	
4	Rel_JB1_EDF_LAP	Sepam Series 60 (all	50N/51N	1	Log	DT		35A	0.1s	
5	Rel_C13100_LAP	Sepam 40	50N/51N	1	Log	DT		45A	0.15s	
6	Rel_C13100_LAP	Sepam 40	50N/51N	2		DT		45A	0.3s	
7	Col_P6_FUS_TR	SOLEFUSE								

Conclusion : le fusible n'est pas adapté pour la détection des défauts phase/ terre son temps de réaction est bien trop long, la protection départ de boucle P5 au poste JB1 Colombière déclenche en 100ms, les protections en amont sollicitées sont bloquées par la sélectivité logique. **la sélectivité est partielle et le matériel est protégé.**
(cf. conclusion P146)
Nota : la boucle la Colombière est isolée
La situation est identique et même pire en régime iloté GE l'ICC étant limité à 50A

12.3.10 Défaut amont TR 630kVA poste P7 Colombière alimentation par PDL Lapeyronie seul

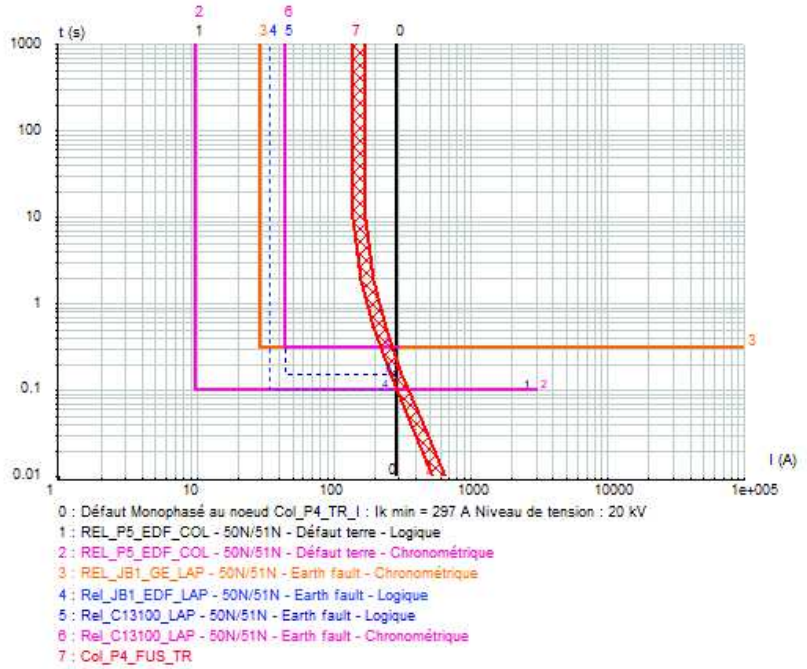


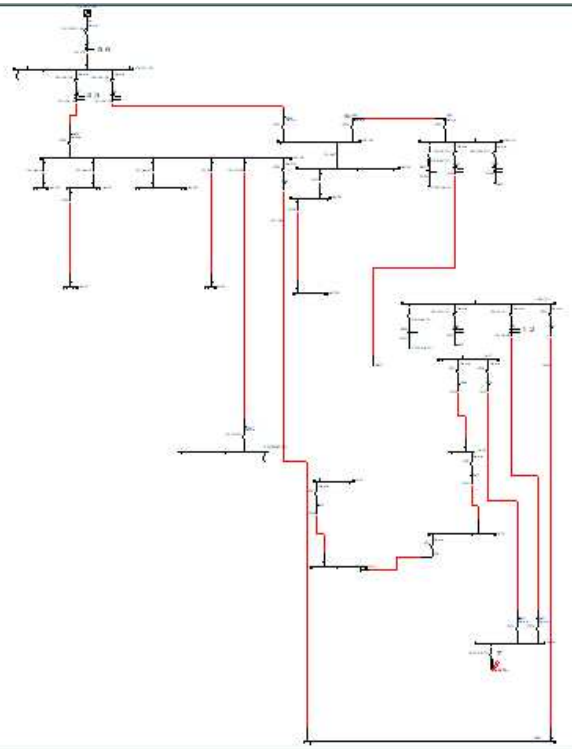


N°	Relais	Type	ANSI	Set	Log	Courbe	K,Ib	Seuil	Tempo	TMS
1	REL_P5_EDF_COL	Sepam Series 60 (all	50N/51N	1	Log	DT		10A	0.1s	
2	REL_P5_EDF_COL	Sepam Series 60 (all	50N/51N	2		DT		10A	0.1s	
3	REL_JB1_GE_LAP	Sepam Series 60 (all	50N/51N	1		DT		30A	0.3s	
4	Rel_JB1_EDF_LAP	Sepam Series 60 (all	50N/51N	1	Log	DT		35A	0.1s	
5	Rel_C13100_LAP	Sepam 40	50N/51N	1	Log	DT		45A	0.15s	
6	Rel_C13100_LAP	Sepam 40	50N/51N	2		DT		45A	0.3s	
7	Col_P7_FUS_TR	SOLEFUSE								

Conclusion : le fusible n'est pas adapté pour la détection des défauts phase/terre son temps de réaction est bien trop long, la protection départ de boucle P5 au poste JB1 Colombière déclenche en 100ms, les protections en amont sollicitées sont bloquées par la sélectivité logique. **la sélectivité est partielle et le matériel est protégé.**
(cf. conclusion P146)
Nota : la boucle la Colombière est isolée
La situation est identique et même pire en régime iloté GE l'ICC étant limité à 50A

12.3.11 Défaut amont TR 500kVA poste 4 Colombière alimentation par PDL Lapeyronie seul

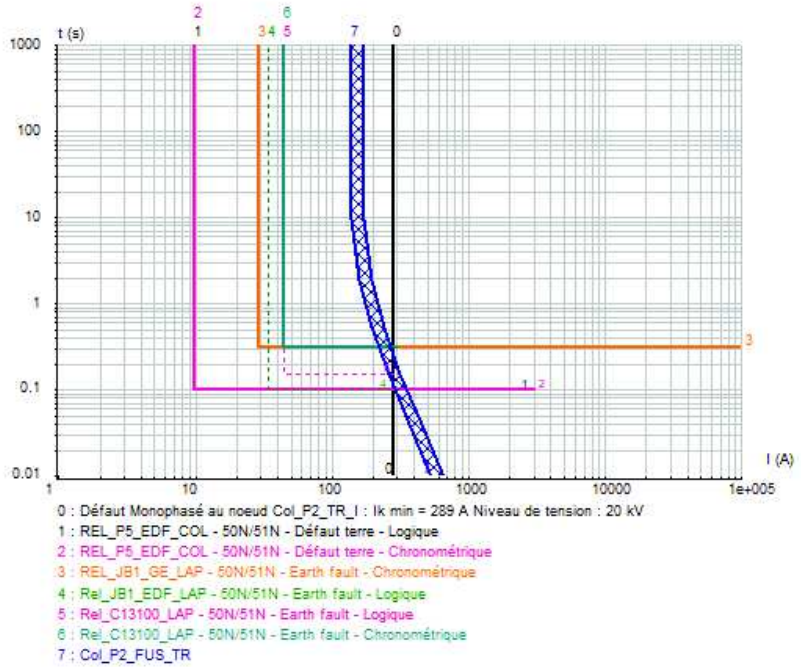


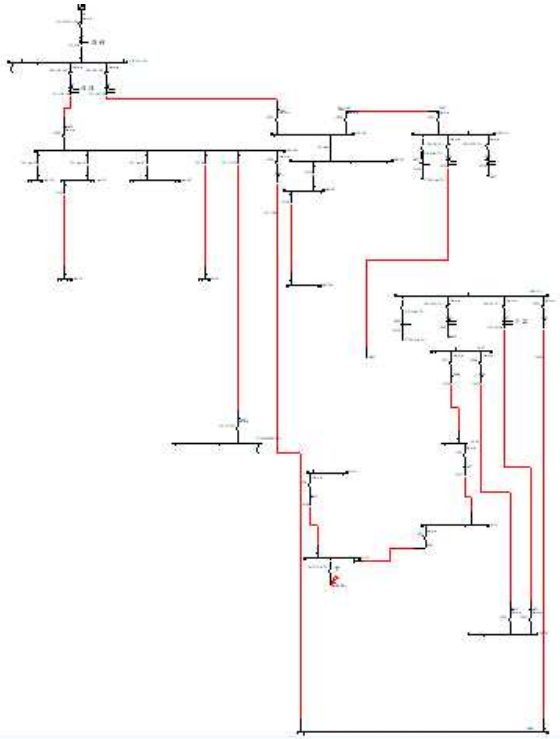


N°	Relais	Type	ANSI	Set	Log	Courbe	K,Ib	Seuil	Tempo	TMS
1	REL_P5_EDF_COL	Sepam Series 60 (all	50N/51N	1	Log	DT		10A	0.1s	
2	REL_P5_EDF_COL	Sepam Series 60 (all	50N/51N	2		DT		10A	0.1s	
3	REL_JB1_GE_LAP	Sepam Series 60 (all	50N/51N	1		DT		30A	0.3s	
4	Rel_JB1_EDF_LAP	Sepam Series 60 (all	50N/51N	1	Log	DT		35A	0.1s	
5	Rel_C13100_LAP	Sepam 40	50N/51N	1	Log	DT		45A	0.15s	
6	Rel_C13100_LAP	Sepam 40	50N/51N	2		DT		45A	0.3s	
7	Col_P4_FUS_TR	SOLEFUSE								

Conclusion : le fusible n'est pas adapté pour la détection des défauts phase/terre son temps de réaction est bien trop long, la protection départ de boucle P5 au poste JB1 Colombière déclenche en 100ms, les protections en amont sollicitées sont bloquées par la sélectivité logique. **la sélectivité est partielle et le matériel est protégé.**
(cf. conclusion P146)
Nota : la boucle la Colombière est isolée
La situation est identique et même en pire régime iloté GE l'ICC étant limité à 50A

12.3.12 Défaut amont TR 400kVA poste P2 Colombière alimentation par PDL Lapeyronie seul

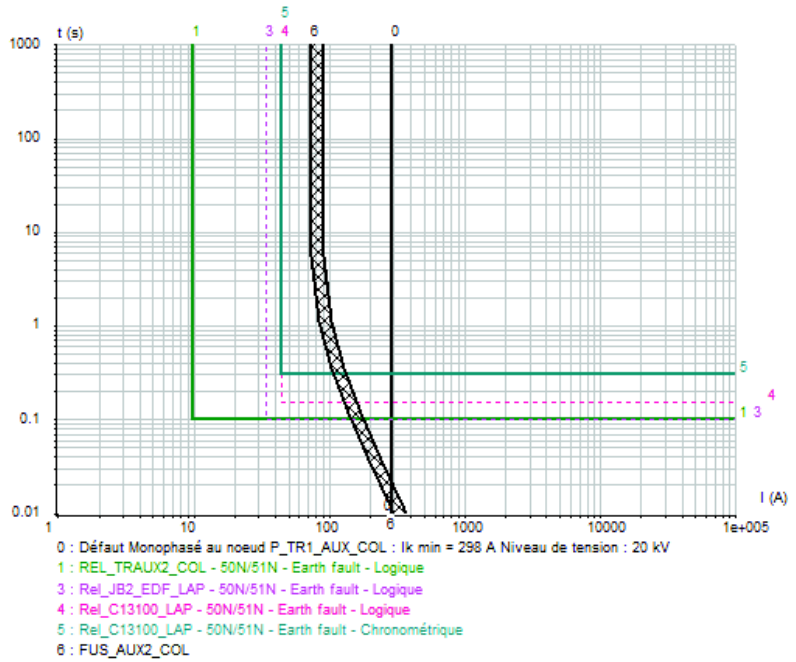


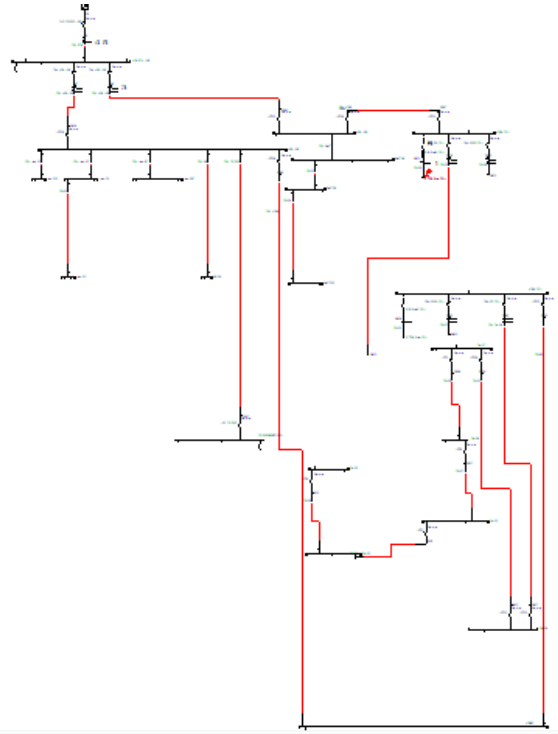


N°	Relais	Type	ANSI	Set	Log	Courbe	K,Ib	Seuil	Tempo	TMS
1	REL_P5_EDF_COL	Sepam Series 60 (all	50N/51N	1	Log	DT		10A	0.1s	
2	REL_P5_EDF_COL	Sepam Series 60 (all	50N/51N	2		DT		10A	0.1s	
3	REL_JB1_GE_LAP	Sepam Series 60 (all	50N/51N	1		DT		30A	0.3s	
4	Rel_JB1_EDF_LAP	Sepam Series 60 (all	50N/51N	1	Log	DT		35A	0.1s	
5	Rel_C13100_LAP	Sepam 40	50N/51N	1	Log	DT		45A	0.15s	
6	Rel_C13100_LAP	Sepam 40	50N/51N	2		DT		45A	0.3s	
7	Col_P2_FUS_TR	SOLEFUSE								

Conclusion : le fusible n'est pas adapté pour la détection des défauts phase/ terre son temps de réaction est bien trop long, la protection départ de boucle P5 au poste JB1 Colombière déclenche en 100ms, les protections en amont sollicitées sont bloquées par la sélectivité logique. **la sélectivité est partielle et le matériel est protégé.**
(cf. conclusion P146)
Nota : la boucle la Colombière est isolée
La situation est identique et même pire en régime iloté GE l'ICC étant limité à 50A

12.3.13 Défaut amont TR 250 kVA auxiliaire GE Colombière poste JB1 Colombière alimentation par PDL Lapeyronie seul



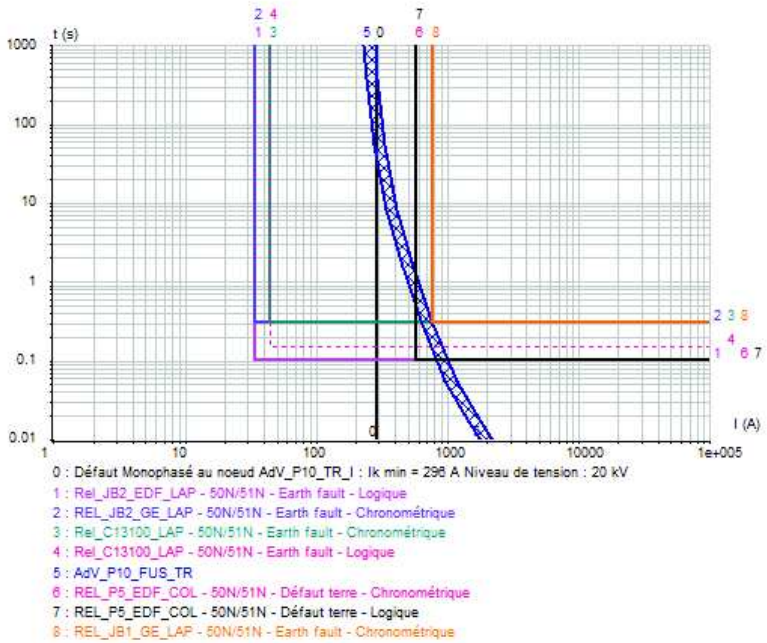


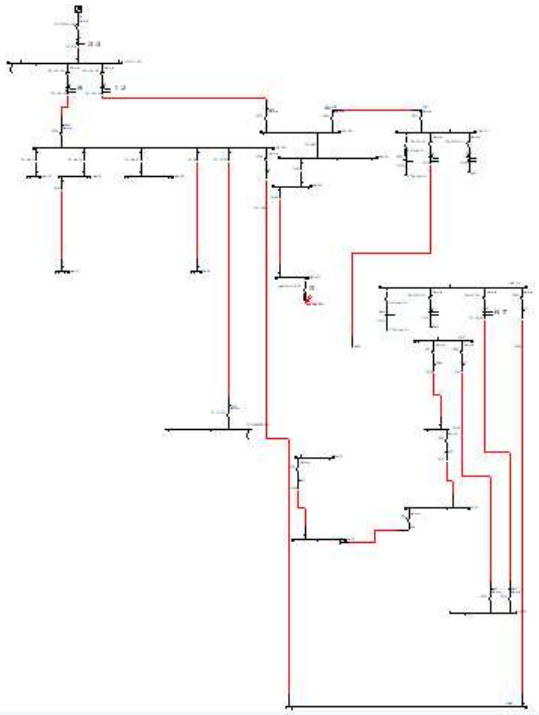
N°	Relais	Type	ANSI	Set	Log	Courbe	K,Ib	Seuil	Tempo	TMS
1	REL_TRAUX2_COL	Sepam Series 10 A Very	50N/51N	1	Log	DT		10A	0.1s	
3	Rel_JB2_EDF_LAP	Sepam Series 60 (all	50N/51N	1	Log	DT		35A	0.1s	
4	Rel_C13100_LAP	Sepam 40	50N/51N	1	Log	DT		45A	0.15s	
5	Rel_C13100_LAP	Sepam 40	50N/51N	2		DT		45A	0.3s	
6	FUS_AUX2_COL	SOLEFUSE								

Conclusion : le fusible réagit an 50ms le relais de protection est sollicité, les protections en amont sollicitées sont bloquées par la sélectivité logique. **la sélectivité est totale et le matériel est protégé.**

Nota : l'adjonction d'un relais de protection et la sélectivité logique permettent cette sélectivité

12.3.14 Défaut amont TR 2000kVA poste P10 Arnaud de Villeneuve alimentation par PDL Lapeyronie seul



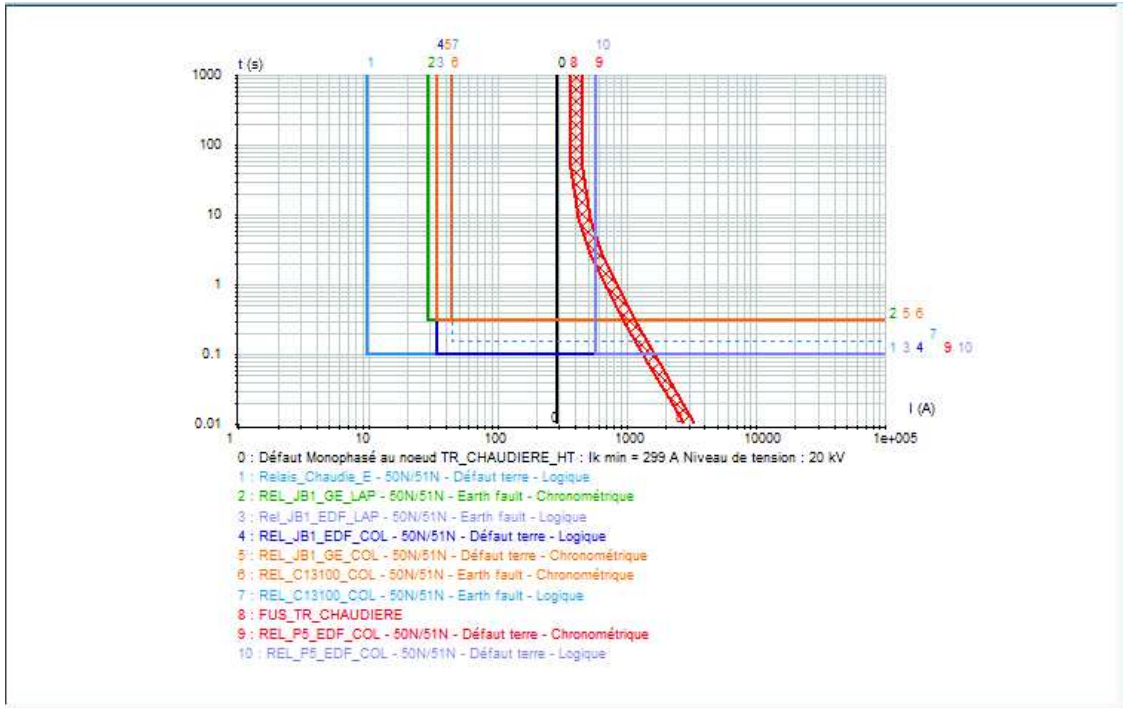


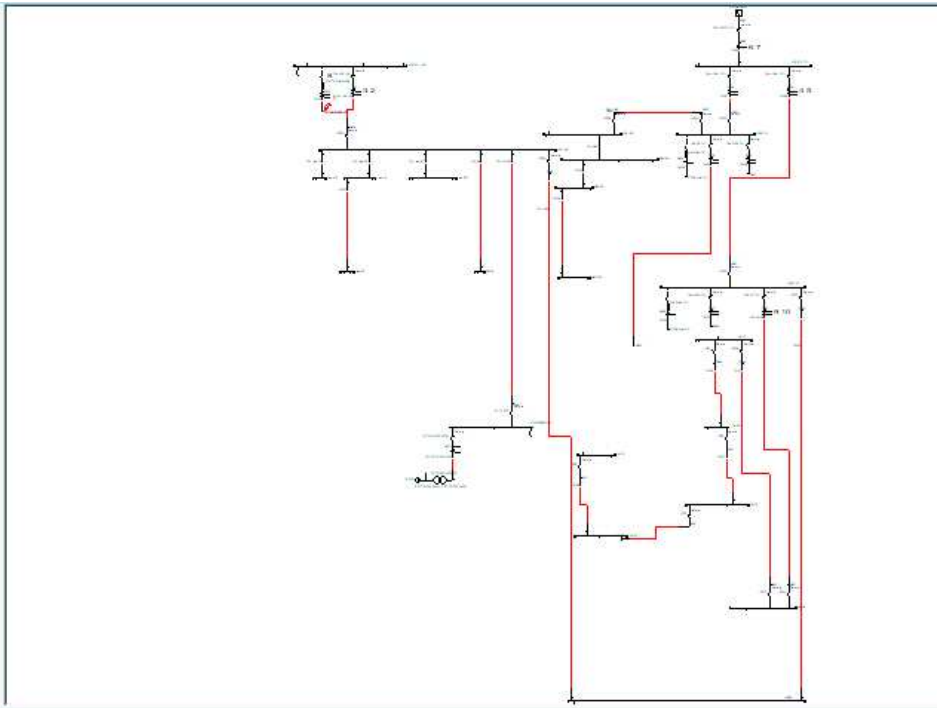
N°	Relais	Type	ANSI	Set	Log	Courbe	K,Ib	Seuil	Tempo	TMS
1	Rel_JB2_EDF_LAP	Sepam Series 60 (all	50N/51N	1	Log	DT		35A	0.1s	
2	REL_JB2_GE_LAP	Sepam Series 60 (all	50N/51N	1		DT		35A	0.3s	
3	Rel_C13100_LAP	Sepam 40	50N/51N	2		DT		45A	0.3s	
4	Rel_C13100_LAP	Sepam 40	50N/51N	1	Log	DT		45A	0.15s	
5	AdV_P10_FUS_TR	FUSARC CF								
6	REL_P5_EDF_COL	Sepam Series 60 (all	50N/51N	2		DT		10A	0.1s	
7	REL_P5_EDF_COL	Sepam Series 60 (all	50N/51N	1	Log	DT		10A	0.1s	
8	REL_JB1_GE_LAP	Sepam Series 60 (all	50N/51N	1		DT		30A	0.3s	

Conclusion : le fusible n'est pas adapté pour la détection des défauts phase/ terre son temps de réaction est bien trop long, la protection départ de boucle JB2 au PDL Lapeyronie déclenche en 100ms, les protections en amont sollicitées sont bloquées par la sélectivité logique, le talus sectionaliseur isolera la voie en défaut et autorisera la re-fermeture du disjoncteur départ JB2 au PDL Lapeyronie. **la sélectivité est partielle et le matériel est protégé. (cf. conclusion P146)**

Nota : le poste P10 est isolé
La situation est identique et même pire en régime iloté GE l'ICC étant limité à 50A

12.3.15 Défaut amont TR chaudière au PDL Lapeyronie alimentation couplage permanent Colombière + cogénération



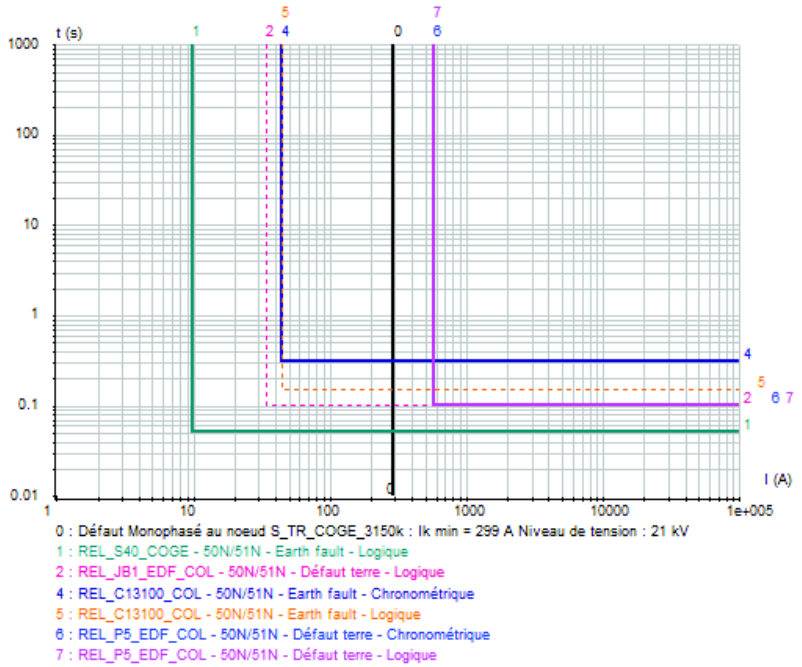


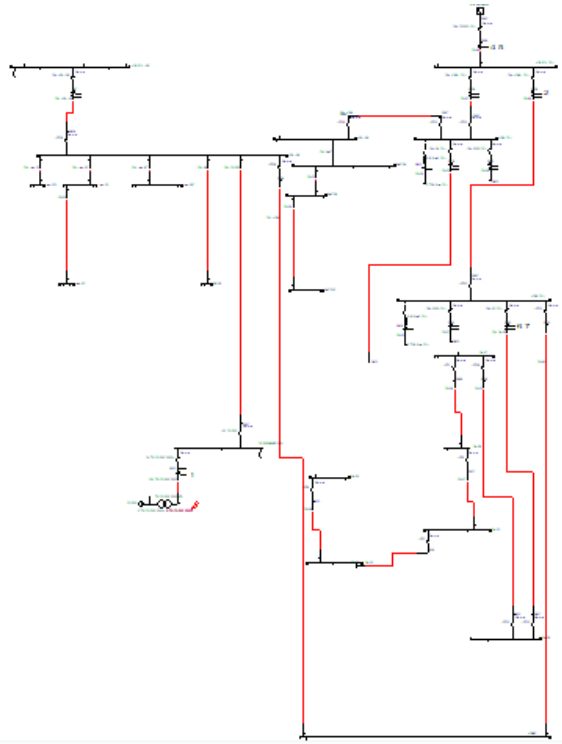
N°	Relais	Type	ANSI	Set	Log	Courbe	K,Ib	Seuil	Tempo	TMS
1	Relais_Chaudie_E	Sepam Series 10 A Very	50N/51N	1	Log	DT		10A	0.1s	
2	REL_JB1_GE_LAP	Sepam Series 60 (all	50N/51N	1		DT		30A	0.3s	
3	Rel_JB1_EDF_LAP	Sepam Series 60 (all	50N/51N	1	Log	DT		35A	0.1s	
4	REL_JB1_EDF_COL	Sepam Series 60 (all	50N/51N	1	Log	DT		35A	0.1s	
5	REL_JB1_GE_COL	Sepam Series 60 (all	50N/51N	1		DT		35A	0.3s	
6	REL_C13100_COL	Sepam 40	50N/51N	2		DT		45A	0.3s	
7	REL_C13100_COL	Sepam 40	50N/51N	1	Log	DT		45A	0.15s	
8	FUS_TR_CHAUDIEI	FUSARC								
9	REL_P5_EDF_COL	Sepam Series 60 (all	50N/51N	2		DT		10A	0.1s	
10	REL_P5_EDF_COL	Sepam Series 60 (all	50N/51N	1	Log	DT		10A	0.1s	

Conclusion : le fusible n'est pas sollicité, le relais de protection est sollicité et déclenche en 100ms, les protections en amont sollicitées sont bloquées par la sélectivité logique. **la sélectivité est totale et le matériel est protégé.**

Nota : l'adjonction d'un relais de protection et la sélectivité logique permettent cette sélectivité

12.3.16 Défaut amont TR 3150 de la cogénération alimentation couplage permanent Colombière + cogénération

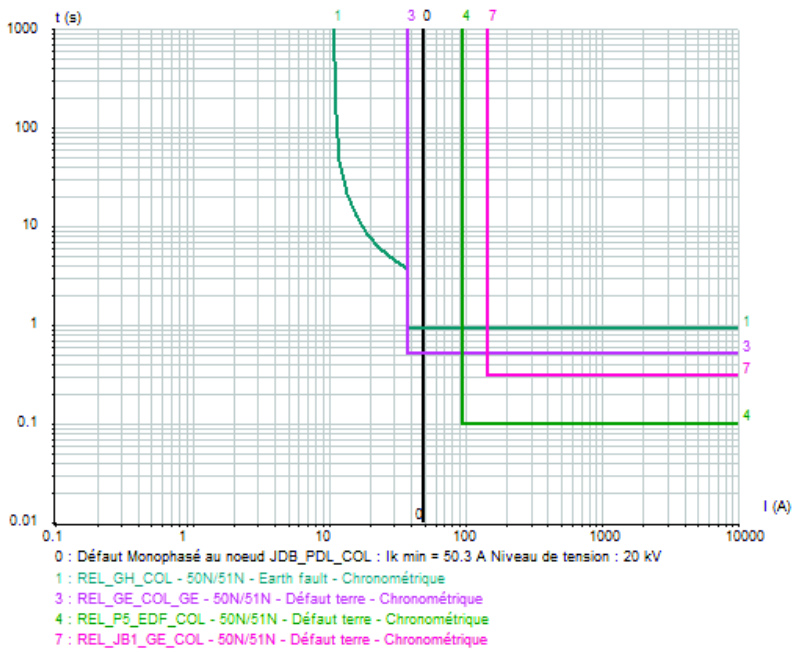


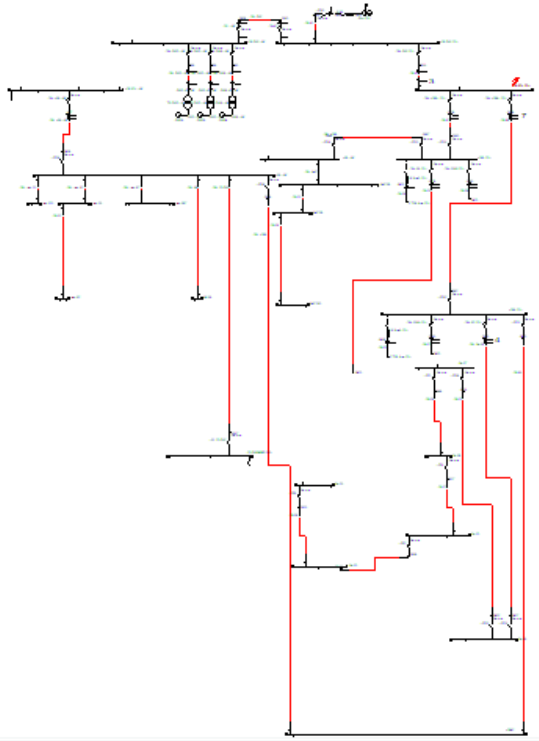


N°	Relais	Type	ANSI	Set	Log	Courbe	K,Ib	Seuil	Tempo	TMS
1	REL_S40_COGE	Sepam Series 40 (all	50N/51N	1	Log	DT		10A	0.05s	
2	REL_JB1_EDF_COL	Sepam Series 60 (all	50N/51N	1	Log	DT		35A	0.1s	
4	REL_C13100_COL	Sepam 40	50N/51N	2		DT		45A	0.3s	
5	REL_C13100_COL	Sepam 40	50N/51N	1	Log	DT		45A	0.15s	
6	REL_P5_EDF_COL	Sepam Series 60 (all	50N/51N	2		DT		10A	0.1s	
7	REL_P5_EDF_COL	Sepam Series 60 (all	50N/51N	1	Log	DT		10A	0.1s	

Conclusion : le relais de protection général de la cogénération déclenche en 50ms, les protections en amont sollicitées sont bloquées par la sélectivité logique.
la sélectivité est totale et le matériel est protégé.

12.3.17 Défaut Jeu de Barres PDL Colombière mode iloté sur GE



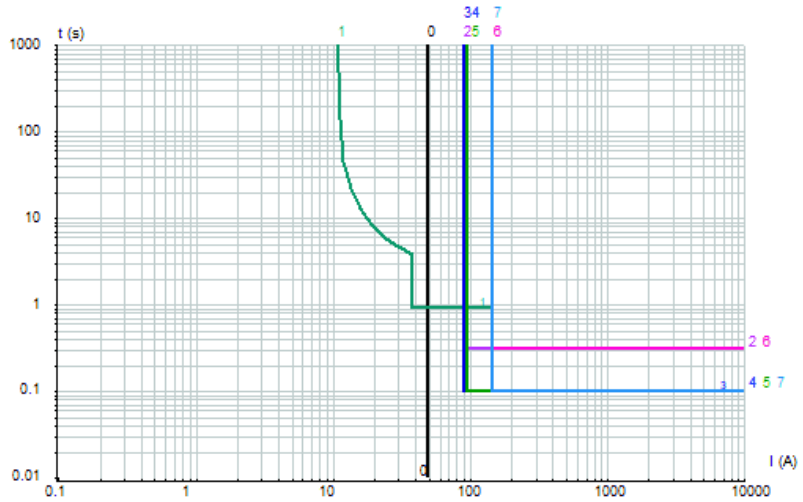


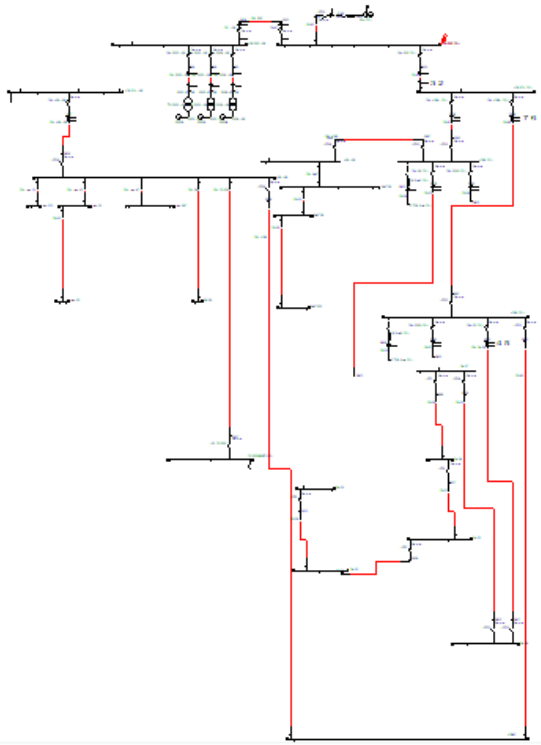
N°	Relais	Type	ANSI	Set	Log	Courbe	K,Ib	Seuil	Tempo	TMS
1	REL_GH_COL	Sepam Series 10 N	50N/51N	1		IEC SIT/A		10A	1.99s	0.67
1	REL_GH_COL	Sepam Series 10 N	50N/51N	2		DT		35A	0.9s	
3	REL_GE_COL_GE	Sepam Series 60 (all	50N/51N	1		DT		35A	0.5s	
4	REL_P5_EDF_COL	Sepam Series 60 (all	50N/51N	2		DT		10A	0.1s	
7	REL_JB1_GE_COL	Sepam Series 60 (all	50N/51N	1		DT		35A	0.3s	

Conclusion : la protection arrivée GE déclenche en 500ms et provoquera l'arrêt de la centrale GE. **Le matériel est protégé.**

Nota : dans ce cas-là il faudra isoler le jeu de barres avant toute reconfiguration du réseau, cet isolement peut être fait de façon automatique.

12.3.18 Défaut Jeu de Barres centrale GE la Colombière mode iloté sur GE

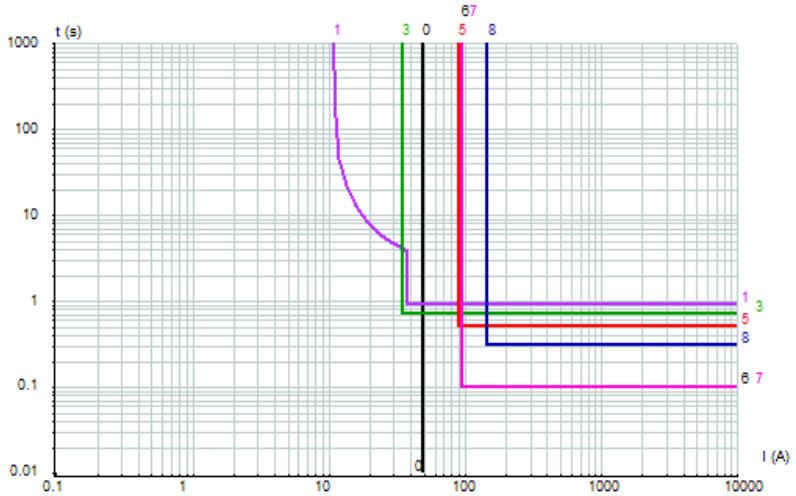


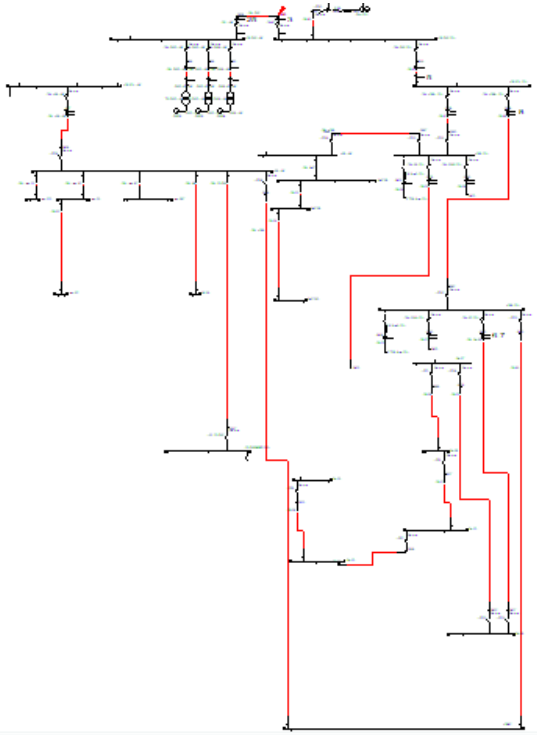


N°	Relais	Type	ANSI	Set	Log	Courbe	K,Ib	Seuil	Tempo	TMS
1	REL_GH_COL	Sepam Series 10 N	50N/51N	1		IEC SIT/A		10A	1.99s	0.67
1	REL_GH_COL	Sepam Series 10 N	50N/51N	2		DT		35A	0.9s	
2	REL_GE_COL_GE	Sepam Series 60 (all	50N/51N	1		DT		35A	0.3s	
3	REL_GE_COL	Sepam Series 60 (all	50N/51N	1	Log	DT		35A	0.1s	
4	REL_P5_EDF_COL	Sepam Series 60 (all	50N/51N	1	Log	DT		10A	0.1s	
5	REL_P5_EDF_COL	Sepam Series 60 (all	50N/51N	2		DT		10A	0.1s	
6	REL_JB1_GE_COL	Sepam Series 60 (all	50N/51N	1		DT		35A	0.3s	
7	REL_JB1_EDF_COL	Sepam Series 60 (all	50N/51N	1	Log	DT		35A	0.1s	

Conclusion : le générateur homopolaire est le seul à voir le défaut et le signale à la centrale GE qui gérera seule cette problématique.
la sélectivité est totale et le matériel est protégé.

12.3.19 Défaut liaison entre les centrales GE Lapeyronie et Colombière mode iloté sur GE

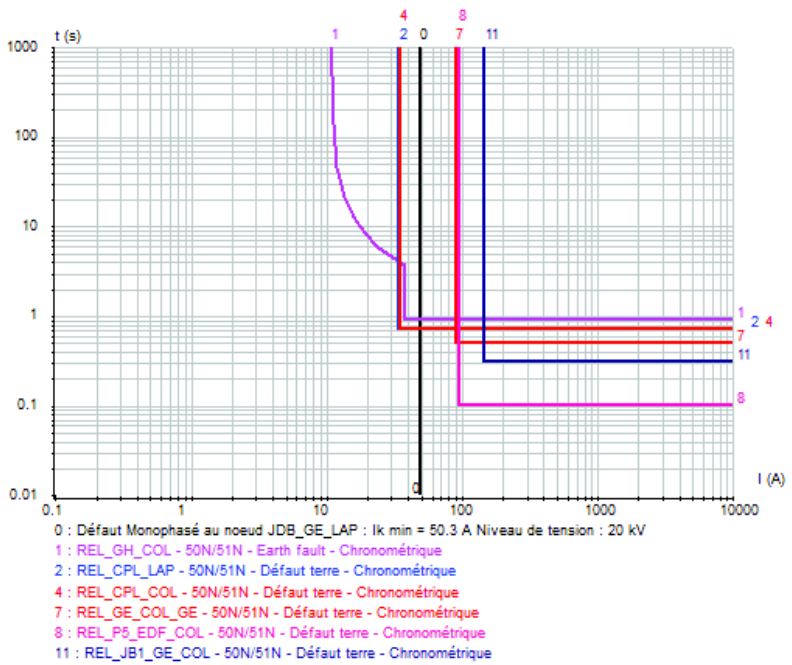


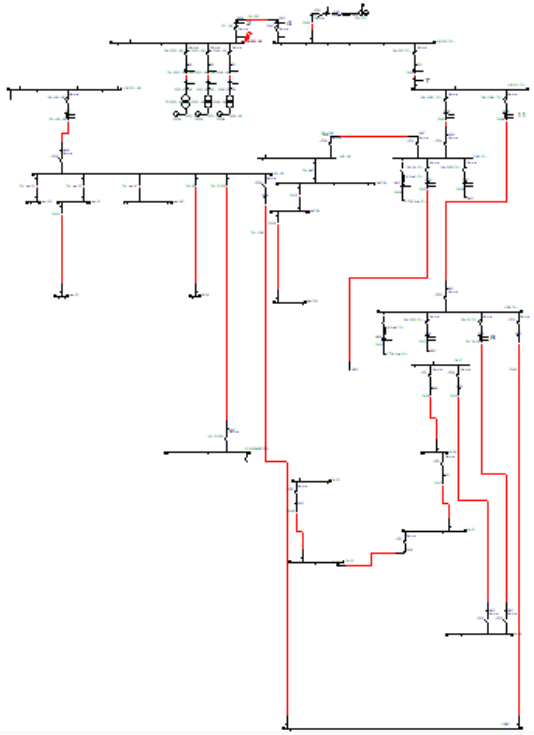


N°	Relais	Type	ANSI	Set	Log	Courbe	K,Ib	Seuil	Tempo	TMS
1	REL_GH_COL	Sepam Series 10 N	50N/51N	1		IEC SIT/A		10A	1.99s	0.67
1	REL_GH_COL	Sepam Series 10 N	50N/51N	2		DT		35A	0.9s	
3	REL_CPL_COL	Sepam Series 60 (all	50N/51N	2		DT		35A	0.7s	
5	REL_GE_COL_GE	Sepam Series 60 (all	50N/51N	1		DT		35A	0.5s	
6	REL_P5_EDF_COL	Sepam Series 60 (all	50N/51N	1	Log	DT		10A	0.1s	
7	REL_P5_EDF_COL	Sepam Series 60 (all	50N/51N	2		DT		10A	0.1s	
8	REL_JB1_GE_COL	Sepam Series 60 (all	50N/51N	1		DT		35A	0.3s	
25	REL_CPL_LAP	Sepam Series 60 (all	50N/51N	2		DT		35A	0.7s	

Conclusion : les protections couplage GE des centrales Lapeyronie et Colombière déclenchent en 700ms la première par intertripping la seconde voit le défaut.
la sélectivité est totale et le matériel est protégé.

12.3.20 Défaut Jeu de Barres centrale GE Lapeyronie mode iloté sur GE

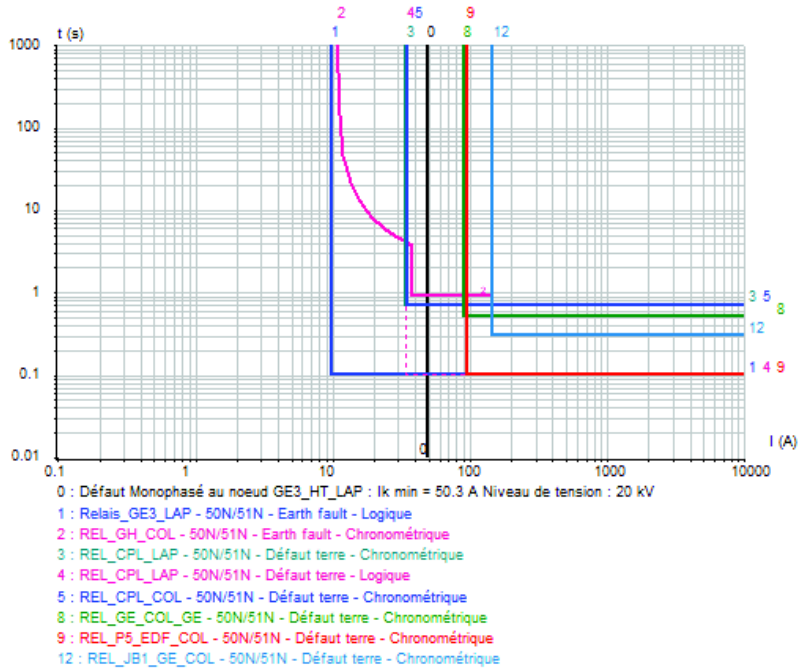


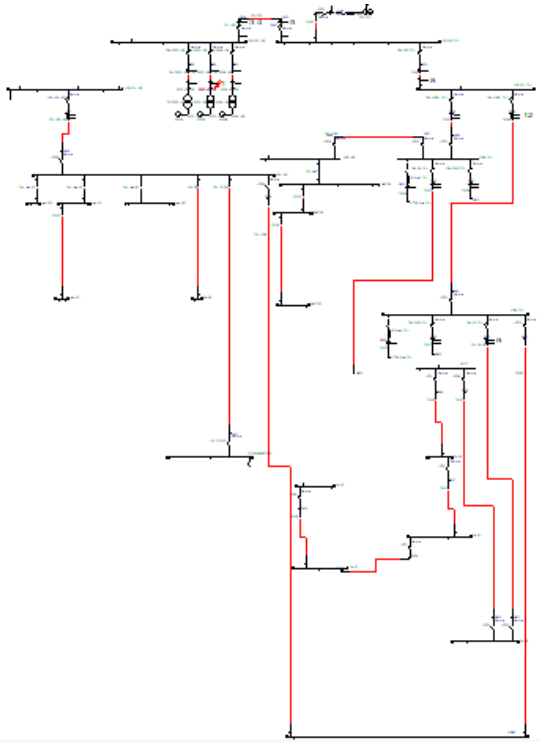


N°	Relais	Type	ANSI	Set	Log	Courbe	K,Ib	Seuil	Tempo	TMS
1	REL_GH_COL	Sepam Series 10 N	50N/51N	1		IEC SIT/A		10A	1.99s	0.67
1	REL_GH_COL	Sepam Series 10 N	50N/51N	2		DT		35A	0.9s	
2	REL_CPL_LAP	Sepam Series 60 (all	50N/51N	2		DT		35A	0.7s	
4	REL_CPL_COL	Sepam Series 60 (all	50N/51N	2		DT		35A	0.7s	
7	REL_GE_COL_GE	Sepam Series 60 (all	50N/51N	1		DT		35A	0.5s	
8	REL_P5_EDF_COL	Sepam Series 60 (all	50N/51N	2		DT		10A	0.1s	
11	REL_JB1_GE_COL	Sepam Series 60 (all	50N/51N	1		DT		35A	0.3s	

Conclusion : les protections couplage GE des centrales Lapeyronie et Colombière déclenchent en 700ms. **la sélectivité est totale et le matériel est protégé.**

12.3.21 Défaut amont TR GE centrale GE Lapeyronie mode iloté sur GE

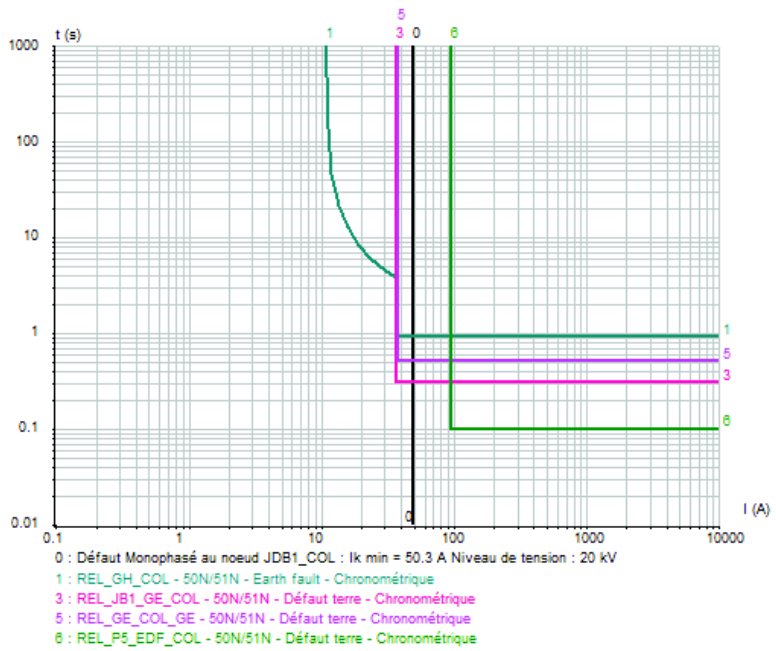


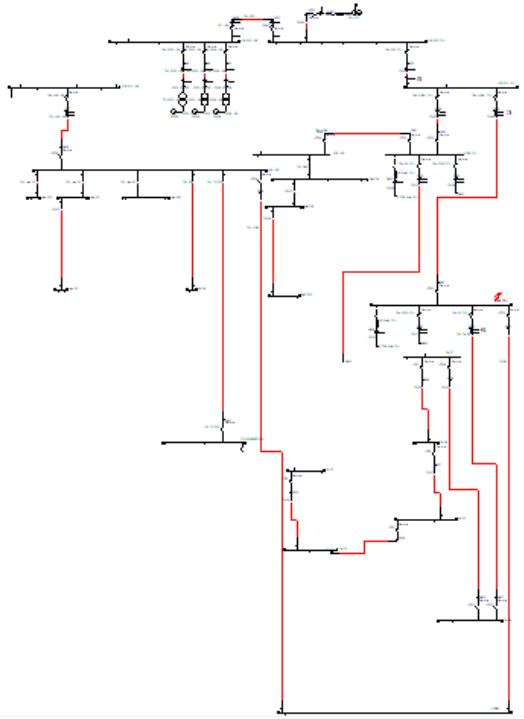


N°	Relais	Type	ANSI	Set	Log	Courbe	K,Ib	Seuil	Tempo	TMS
1	Relais_GE3_LAP	Sepam Series 60 (all	50N/51N	1	Log	DT		10A	0.1s	
2	REL_GH_COL	Sepam Series 10 N	50N/51N	1		IEC SIT/A		10A	1.99s	0.67
2	REL_GH_COL	Sepam Series 10 N	50N/51N	2		DT		35A	0.9s	
3	REL_CPL_LAP	Sepam Series 60 (all	50N/51N	2		DT		35A	0.7s	
4	REL_CPL_LAP	Sepam Series 60 (all	50N/51N	1	Log	DT		35A	0.1s	
5	REL_CPL_COL	Sepam Series 60 (all	50N/51N	2		DT		35A	0.7s	
8	REL_GE_COL_GE	Sepam Series 60 (all	50N/51N	1		DT		35A	0.5s	
9	REL_P5_EDF_COL	Sepam Series 60 (all	50N/51N	2		DT		10A	0.1s	
12	REL_JB1_GE_COL	Sepam Series 60 (all	50N/51N	1		DT		35A	0.3s	

Conclusion : la protection GE déclenche en 100ms, les protections en amont sollicitées ne déclenchent pas sélectivité chronométrique.
la sélectivité est totale et le matériel est protégé.

12.3.22 Défaut jeu de barres JB1 Colombière mode iloté sur GE



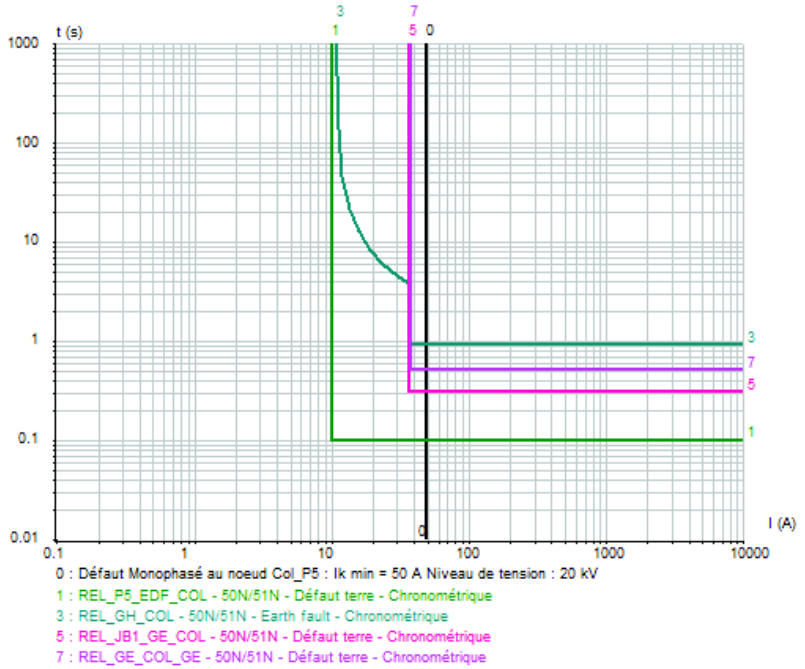


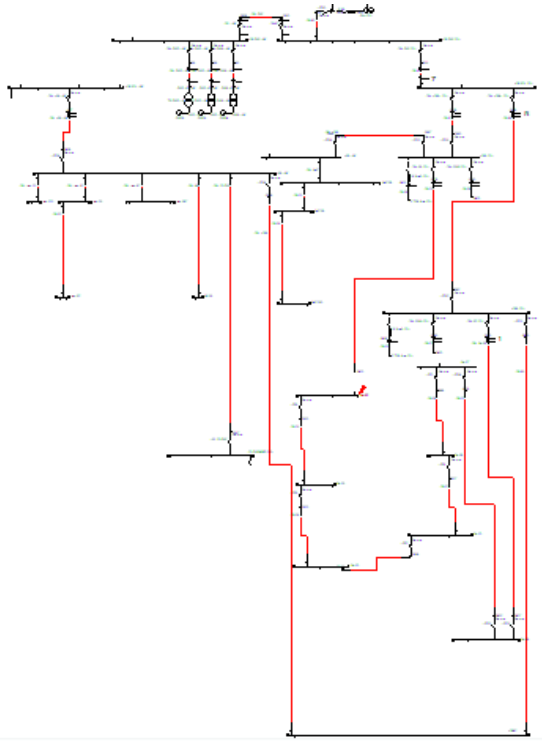
N°	Relais	Type	ANSI	Set	Log	Courbe	K,Ib	Seuil	Tempo	TMS
1	REL_GH_COL	Sepam Series 10 N	50N/51N	1		IEC SIT/A		10A	1.99s	0.67
1	REL_GH_COL	Sepam Series 10 N	50N/51N	2		DT		35A	0.9s	
3	REL_JB1_GE_COL	Sepam Series 60 (all	50N/51N	1		DT		35A	0.3s	
5	REL_GE_COL_GE	Sepam Series 60 (all	50N/51N	1		DT		35A	0.5s	
6	REL_P5_EDF_COL	Sepam Series 60 (all	50N/51N	2		DT		10A	0.1s	

Conclusion : la protection départ de boucle JB1 au PDL Lapeyronie déclenche en 300ms, les protections en amont sollicitées ne déclenchent pas sélectivité chronométrique. **la sélectivité est totale et le matériel est protégé.**

Nota : les détecteurs de défauts placés sur les IM de boucle signaleront le défaut afin d'aider à la reconfiguration manuelle de celle-ci.

12.3.23 Défaut poste P5 Colombière mode iloté sur GE

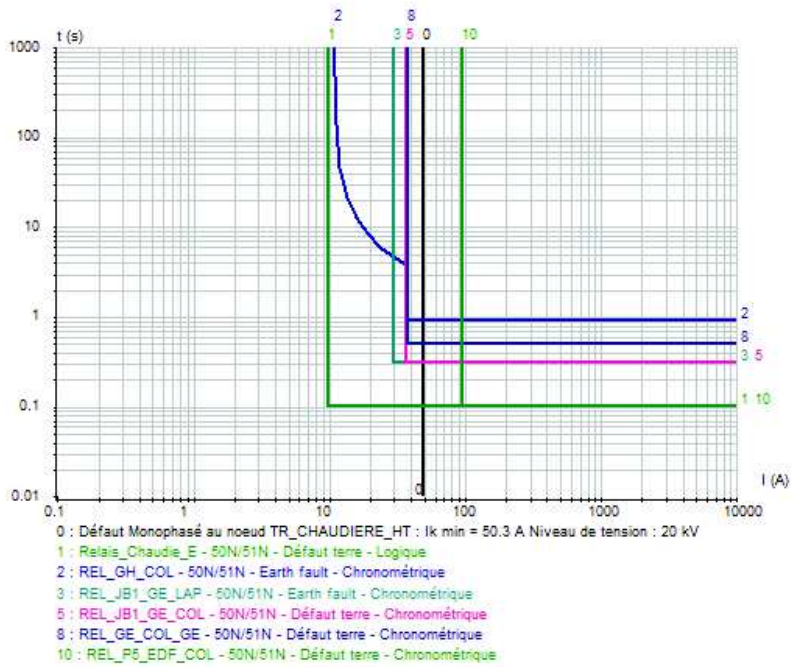


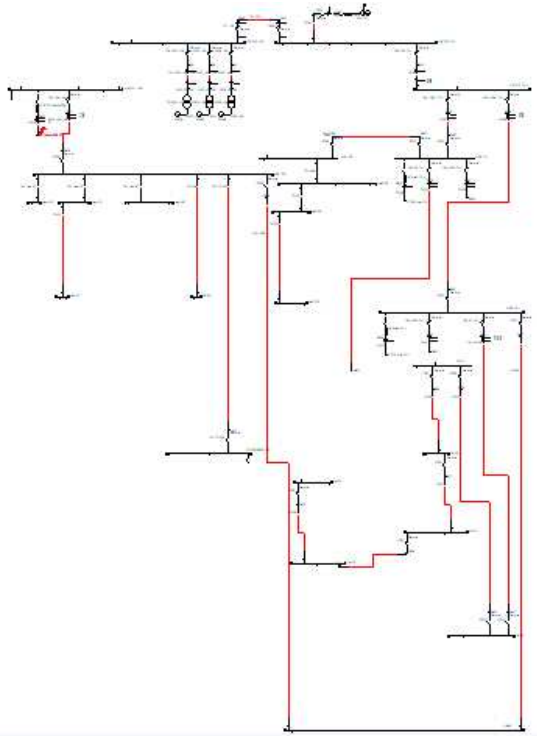


N°	Relais	Type	ANSI	Set	Log	Courbe	K,Ib	Seuil	Tempo	TMS
1	REL_P5_EDF_COL	Sepam Series 60 (all	50N/51N	2		DT		10A	0.1s	
3	REL_GH_COL	Sepam Series 10 N	50N/51N	1		IEC SIT/A		10A	1.99s	0.67
3	REL_GH_COL	Sepam Series 10 N	50N/51N	2		DT		35A	0.9s	
5	REL_JB1_GE_COL	Sepam Series 60 (all	50N/51N	1		DT		35A	0.3s	
7	REL_GE_COL_GE	Sepam Series 60 (all	50N/51N	1		DT		35A	0.5s	

Conclusion : la protection départ de boucle P5 au poste JB1 Colombière déclenche en 100ms, les protections en amont sollicitées ne déclenchent pas sélectivité chronométrique. **la sélectivité est totale et le matériel est protégé.**

12.3.24 Défaut amont TR chaudière au PDL Lapeyronie mode iloté sur GE





N°	Relais	Type	ANSI	Set	Log	Courbe	K,Ib	Seuil	Tempo	TMS
1	Relais_Chaudie_E	Sepam Series 10 A Very	50N/51N	1	Log	DT		10A	0.1s	
2	REL_GH_COL	Sepam Series 10 N	50N/51N	1		IEC SIT/A		10A	1.99s	0.67
2	REL_GH_COL	Sepam Series 10 N	50N/51N	2		DT		35A	0.9s	
3	REL_JB1_GE_LAP	Sepam Series 60 (all	50N/51N	1		DT		30A	0.3s	
5	REL_JB1_GE_COL	Sepam Series 60 (all	50N/51N	1		DT		35A	0.3s	
8	REL_GE_COL_GE	Sepam Series 60 (all	50N/51N	1		DT		35A	0.5s	
10	REL_P5_EDF_COL	Sepam Series 60 (all	50N/51N	2		DT		10A	0.1s	

Conclusion : le fusible n'est pas sollicité, le relais de protection est sollicité et déclenche en 100ms, les protections en amont sollicitées ne déclenchent pas sélectivité chronométrique. **la sélectivité est totale et le matériel est protégé.**

Nota : l'adjonction d'un relais de protection permet cette sélectivité

13. Protections supplémentaires

13.1 Protection de découplage PDL Colombière

13.1.1 Préconisations ENEDIS :

A ce point de livraison qui est prévu en mode dispatchable, ENEDIS demande une protection de découplage de H4.1 selon le tableau ci-dessous :

2.5.7.8. Protection de type H.4.1

Protection de découplage type H.4.1				
Protection de base	Télé découplage			
Marche en réseau HTA séparé	Télé découplage instantané			
Faux couplage sur réenclenchement HTA et permutation de transformateur HTB/HTA				
Protection complémentaire	*Relais*	*Mesure*	*Réglage*	*Action*
Détection des défauts monophasés	Maxi de V_0	V_0	10% Vn	Temporisée $t_0 + 0,5$ s
Détection des défauts polyphasés	Mini de U	3 tensions composées	85 % U_m	Temporisée $t_1 + 0,5$ s
Marche en réseau séparé	Mini de U	3 tensions composées	85 % U_m	Temporisée $t_1 + 0,5$ s
	Maxi de U	1 tension composée	115 % U_m	Temporisée 0,2 s
	Mini de f	1 tension composée	47,5 Hz	Temporisée $t_1 + 0,5$ s
	Maxi de f	1 tension composée	51 Hz	Temporisée $t_1 + 0,5$ s
Creux de tension de forte amplitude (désynchronisation)	Mini de U	3 tensions composées	25 % U_m	Instantanée

Nota : les relais mini de 25% U sont mis en place sur demande du producteur pour assurer la protection contre les faux couplages consécutifs à un creux de tension de forte amplitude.

Dans le tableau ci-dessus :
T0 : temporisation du défaut terre en neutre impédant (ce qui est notre cas) est réglé selon le cas entre 1 et 1,9s
T1 : temporisation de la protection max de courant phase au poste source en général de l'ordre de 0,5s

13.2 Protection de découplage PDL Colombière, centrale de COGENERATION Lapeyronie :

13.2.1 Préconisations ENEDIS :

A ce point de livraison qui est prévu en couplage permanent, ENEDIS demande une protection de découplage de H2 selon le tableau ci-dessous :

Protection de découplage type H.2	*Relais*	*Mesure*	*Réglage*	*Action*
Détection des défauts monophasés	Max de U_0	V_0	10% V_n	Temporisée t_0 + 0,5 s
Détection des défauts polyphasés	Mini de U	3 tensions composées	85% U_m	Instantanée
Marche en réseau séparé	Mini de U instantanée	3 tensions composées	85% U_m	Instantanée
	Max de U	1 tension composée	115% U_m	Instantanée
	Mini de f	1 tension composée	47,5 Hz	Instantanée
	Maxi de f	1 tension composée	51 Hz	Instantanée
Creux de tension de forte amplitude (désynchronisation)	Mini de U	3 tensions composées	85 % U_m	Instantanée

Dans le tableau ci-dessus :
T0 : temporisation du défaut terre en neutre impédant (ce qui est notre cas) est réglé selon le cas entre 1 et 1,9s
T1 : temporisation de la protection max de courant phase au poste source en général de l'ordre de 0,5s

13.3 Protection de découplage PDL Lapeyronie :

13.3.1 Préconisations ENEDIS :

A ce point de livraison qui est prévu en couplage fugitif, ENEDIS demande une protection de découplage de F1 selon le tableau ci-dessous :

Protection de découplage type F.1	*Relais*	*Mesure*	*Réglage*	*Action*
Détection des défauts monophasés	Max du V_0	V_0	10% V_n	Instantanée
Détection des défauts polyphasés	Mini de U	3 tensions composées	85% U_n	Instantanée
Marche en réseau séparé	Mini de U	3 tensions composées	85% U_n	Instantanée
	Max de U	1 tension composée	115% U_n	Instantanée
	Mini de f	1 tension composée	47,5 Hz	Instantanée
	Maxi de f	1 tension composée	51 Hz	Instantanée
Contrôle de la durée de couplage	De temps	Position des appareils	10 à 30 secondes	Temporisée

Nota : le contrôle de la durée de couplage, dans notre cas, provoquera l'ouverture du disjoncteur Général ENEDIS afin de préserver l'alimentation du site en priorité.

14. Tableaux récapitulatifs des réglages :

14.1 Poste de livraison Colombière :

TOPOLOGIE		COMPOSITION DU SYSTEME DE PROTECTION			REGLAGES						
Tableau	Relais	Type	Capteur	ANSI	Set	ATTENTE LOGIQUE EMISSION	ATTENTE LOGIQUE RECEPTION	Courbe	Seuil	Tempo	Remarques
PDL COLOMBIERE	C13100_COL	Sepam 48 E23	3TC 600/1	50/51	1	X	ARR_GE_COL DEP_JB1_COL DEP_JB2_COL	DT	2000A	0.15s	
					3	Seuil chronométrique		DT	2000A	0.3s	
				50N/51N	1	X	ARR_GE_COL DEP_JB1_COL DEP_JB2_COL	DT	72A	0.15s	validation par seuil V0 : 6%VN / 0,15s
					3	Seuil chronométrique		DT	72A	0.3s	
	ARR_GE_COL	Sepam S62	3TC 300/1	50/51	1	C13100_COL	GE1_COL GE2_COL GE3_COL GEMOB_COL CPL_COL	DT	2000A	0.1s	JEU A / ENEDIS
			CSH120 20A	50N/51N	1	C13100_COL		DT	35A	0.1s	
			3TC 300/1	50/51	1		DEP_JB1_COL DEP_JB2_COL	DT	500A	0.3s	JEU B / GE
			CSH120 20A	50N/51N	1	Seuil chronométrique		DT	35A	0.5s	
	DEP_JB1_COL DEP_JB2_COL	Sepam S62	3TC 300/1	50/51	1	C13100_COL	DEP_P11A_LABO DEP_P5_COL AUX1_GE_COL DEP_P11B_LABO DEP_P4_COL AUX2_GE_COL AuxGE_Lap Chaudière_Elec	DT	2000A	0.1s	JEU A / ENEDIS
					3	Seuil chronométrique		SIT	275A	0.6s	
			CSH120 20A	50N/51N	1	C13100_COL	DEP_P11A_LABO DEP_P5_COL AUX1_GE_COL DEP_P11B_LABO DEP_P4_COL AUX2_GE_COL AuxGE_Lap Chaudière_Elec	DT	35A	0.1s	
			3TC 300/1	50/51	1	ARR_GE_COL	DEP_P11A_LABO DEP_P5_COL AUX1_GE_COL DEP_P11B_LABO DEP_P4_COL AUX2_GE_COL	SIT	210A	0.1s	JEU B / GE
			CSH120 20A	50N/51N	3	Seuil chronométrique		DT	35A	0.3s	

14.2 Poste de livraison Lapeyronie :

TOPOLOGIE		COMPOSITION DU SYSTEME DE PROTECTION			REGLAGES						Remarques
Tableau	Relais	Type	Capteur	ANSI	Set	ATTENTE LOGIQUE EMISSION	ATTENTE LOGIQUE RECEPTION	Courbe	Seuil	Tempo	
PDL LAPEYRONIE	C13100_LAP	Sepam S48 E23	3TC 300/1	50/51	1	X	ARR_GE_LAP DEP_JB1_LAP DEP_JB2_LAP Chaudière_Elec AuxGE_LAP	DT	2000A	0.15s	
					3	Seuil chronométrique		DT	2000A	0.3s	
				50N/51N	1	X	ARR_GE_LAP DEP_JB1_LAP DEP_JB2_LAP Chaudière_Elec AuxGE_LAP	DT	72A	0.15s	validation par seuil V0 : 6%VN / 0,15s
					3	Seuil chronométrique		DT	72A	0.3s	
	ARR_GE_LAP	Sepam S62	3TC 300/1	50/51	1	X	X	DT	2000A	0.1s	JEU A / ENEDIS
			CSH120 20A	50N/51N	1	X	X	DT	35A	0.1s	
			3TC 300/1	50/51	1		DEP_JB1_LAP DEP_JB2_LAP	DT	500A	0.3s	JEU B / GE
			CSH120 20A	50N/51N	3	Seuil chronométrique		DT	35A	0.5s	
	DEP_JB1_LAP DEP_JB2_LAP	Sepam S62	3TC 300/1	50/51	1	C13100_LAP	DEP_P11A_LABO DEP_P5_COL AUX1_GE_COL DEP_P11B_LABO DEP_P4_COL AUX2_GE_COL	DT	2000A	0.1s	JEU A / ENEDIS
					3	Seuil chronométrique		SIT	275A	0.6s	
			CSH120 20A	50N/51N	1	C13100_LAP	DEP_P11A_LABO DEP_P5_COL AUX1_GE_COL DEP_P11B_LABO DEP_P4_COL AUX2_GE_COL	DT	35A	0.1s	
			3TC 300/1	50/51	1	ARR_GE_LAP	DEP_P11A_LABO DEP_P5_COL AUX1_GE_COL DEP_P11B_LABO DEP_P4_COL AUX2_GE_COL	SIT	210A	0.1s	JEU B / GE
			CSH120 20A	50N/51N	1	Seuil chronométrique		DT	30A	0.3s	
	Chaudière_Elec	Sepam Series 10 A 43A	3TC 100/5	50/51	1	C13100_LAP DEP_JB1_COL DEP_JB2_COL	X	IEC SIT/A	50A	0.0891s	
			CSH120 20A	50N/51N	1		X	DT	10A	0.1s	
	AuxGE_LAP	Sepam Series 10 A 43A	3TC 10/5	50/51	1	C13100_LAP DEP_JB1_COL DEP_JB2_COL	X	IEC SIT/A	24A	0.0891s	
			CSH120 20A	50N/51N	1		X	DT	10A	0.1s	

14.3 Poste centrale GE la Colombière

TOPOLOGIE		COMPOSITION DU SYSTEME DE PROTECTION			REGLAGES						Remarques
Tableau	Relais	Type	Capteur	ANSI	Set	ATTENTE LOGIQUE EMISSION	ATTENTE LOGIQUE RECEPTION	Courbe	Seuil	Tempo	
GE COLOMBIERE	GE1_COL	Sepam S62	3TC 100/1	50/51	1	Seuil chronométrique		DT	140A	0.7s	
					2	Seuil chronométrique		SIT	57A	1s	
				67	1	ARR_GE_COL	X	DT	300A	0.1s	
			CSH120 20A	50N/51N	1		X	DT	10A	0.1s	
	GE2_COL	Sepam S62	3TC 100/1	50/51	1	Seuil chronométrique		DT	140A	0.7s	
					2	Seuil chronométrique		SIT	57A	1s	
				67	1	ARR_GE_COL	X	DT	300A	0.1s	
			CSH120 20A	50N/51N	1		X	DT	10A	0.1s	
	GE3_COL	Sepam S62	3TC 100/1	50/51	1	Seuil chronométrique		DT	140A	0.7s	
					2	Seuil chronométrique		SIT	57A	1s	
				67	1	ARR_GE_COL	X	DT	300A	0.1s	
			CSH120 20A	50N/51N	1		X	DT	10A	0.1s	
	GEMOB_COL	Sepam S62	3TC 100/1	50/51	1	Seuil chronométrique		DT	140A	0.7s	
					2	Seuil chronométrique		SIT	57A	1s	
				67	1	ARR_GE_COL	X	DT	300A	0.1s	
			CSH120 20A	50N/51N	1		X	DT	10A	0.1s	
	GH_COL	Sepam Series 10 N Standard	CSH120 20A	50N/51N	1	Seuil chronométrique		IEC SIT/A	10A	1.99s	
					2	Seuil chronométrique		DT	35A	0.9s	
	CPL_COL	Sepam S62	3TC 300/1	50/51	1	ARR_GE_COL	GE1_LAP GE2_LAP GE3_LAP GE4_LAP	DT	1800A	0.1s	JEU A / ENEDIS
			CSH120 20A	50N/51N	1			DT	35A	0.1s	
			3TC 300/1	50/51	1	Seuil chronométrique		DT	500A	0.5s	JEU B / GE
			CSH120 20A	50N/51N	3	Seuil chronométrique		DT	35A	0.7s	

14.4 Poste centrale GE Lapeyronie

TOPOLOGIE		COMPOSITION DU SYSTEME DE PROTECTION			REGLAGES						Remarques
Tableau	Relais	Type	Capteur	ANSI	Set	ATTENTE LOGIQUE EMISSION	ATTENTE LOGIQUE RECEPTION	Courbe	Seuil	Tempo	
GE LAPEYRONIE	GE1_LAP	Sepam S62	3TC 100/5	50/51	1	CPL_COL CPL_LAP	X	DT	140A	0.7s	
					2		X	SIT	57A	1s	
				67	1	Seuil chronométrique		DT	300A	0.1s	
			CSH120 20A	50N/51N	1	Seuil chronométrique		DT	10A	0.1s	
	GE2_LAP	Sepam S62	3TC 100/5	50/51	1	CPL_COL CPL_LAP	X	DT	140A	0.7s	
					2		X	SIT	57A	1s	
				67	1	Seuil chronométrique		DT	300A	0.1s	
			CSH120 20A	50N/51N	1	Seuil chronométrique		DT	10A	0.1s	
	GE3_LAP	Sepam S62	3TC 100/5	50/51	1	CPL_COL CPL_LAP	X	DT	140A	0.7s	
					2		X	SIT	57A	1s	
				67	1	Seuil chronométrique		DT	300A	0.1s	
			CSH120 20A	50N/51N	1	Seuil chronométrique		DT	10A	0.1s	
	GE4_LAP	Sepam S62	3TC 100/5	50/51	1	CPL_COL CPL_LAP	X	DT	140A	0.7s	
					2		X	SIT	57A	1s	
				67	1	Seuil chronométrique		DT	300A	0.1s	
			CSH120 20A	50N/51N	1	Seuil chronométrique		DT	10A	0.1s	
	GH_L AP	Sepam Series 10 N Standard	CSH120 20A	50N/51N	1	Seuil chronométrique		IEC SIT/A	10A	1.99s	
					2	Seuil chronométrique		DT	35A	0.9s	
	CPL_LAP	Sepam S62	3TC 300/1	50/51	1		GE1_LAP GE2_LAP GE3_LAP GE4_LAP	DT	1800A	0.1s	JEU A / ENEDIS
			CSH120 20A	50N/51N	1			DT	35A	0.1s	
			3TC 300/1	50/51	1	Seuil chronométrique		DT	500A	0.5s	JEU B / GE
			CSH120 20A	50N/51N	3	Seuil chronométrique		DT	35A	0.7s	

14.5 Poste JB1 Colombière :

TOPOLOGIE		COMPOSITION DU SYSTEME DE PROTECTION			REGLAGES						Remarques
Tableau	Relais	Type	Capteur	ANSI	Set	ATTENTE LOGIQUE EMISSION	ATTENTE LOGIQUE RECEPTION	Courbe	Seuil	Tempo	
JB2 Colombière	DEP_P11A_LABO	Sepam S62	3TC 200/1	50/51	1	DEP_JB1_COL DEP_JB2_COL DEP_JB1_LAP DEP_JB2_LAP	X	DT	1000A	0.1s	
					2			SIT	180A	0.1s	
			CSH120 20A	50N/51N	1			DT	10A	0.1s	
	DEP_P5_COL	Sepam S62	3TC 200/1	50/51	1	DEP_JB1_COL DEP_JB2_COL DEP_JB1_LAP DEP_JB2_LAP	X	DT	1000A	0.1s	
					2			SIT	180A	0.1s	
			CSH120 20A	50N/51N	1			DT	10A	0.1s	
	AUX1_GE_COL	Sepam Series 10 A Very sensitive	CSH120 2A	50N/51N	1	DEP_JB1_COL DEP_JB2_COL DEP_JB1_LAP DEP_JB2_LAP	X	DT	10A	0.1s	

14.6 Poste JB2 Colombière :

TOPOLOGIE		COMPOSITION DU SYSTEME DE PROTECTION			REGLAGES						Remarques
Tableau	Relais	Type	Capteur	ANSI	Set	ATTENTE LOGIQUE EMISSION	ATTENTE LOGIQUE RECEPTION	Courbe	Seuil	Tempo	
JB2 Colombière	DEP_P11B_LABO	Sepam S62	3TC 200/1	50/51	1	DEP_JB1_COL DEP_JB2_COL DEP_JB1_LAP DEP_JB2_LAP	X	DT	1000A	0.1s	
					2			SIT	180A	0.1s	
			CSH120 20A	50N/51N	1			DT	10A	0.1s	
	DEP_P4_COL	Sepam S62	3TC 200/1	50/51	1	DEP_JB1_COL DEP_JB2_COL DEP_JB1_LAP DEP_JB2_LAP	X	DT	1000A	0.1s	
					2			SIT	180A	0.1s	
			CSH120 20A	50N/51N	1			DT	10A	0.1s	
	AUX2_GE_COL	Sepam Series 10 A Very sensitive	CSH120 2A	50N/51N	1	DEP_JB1_COL DEP_JB2_COL DEP_JB1_LAP DEP_JB2_LAP	X	DT	10A	0.1s	

14.7 Poste cogénération Lapeyronie :

TOPOLOGIE		COMPOSITION DU SYSTEME DE PROTECTION			REGLAGES						Remarques
Tableau	Relais	Type	Capteur	ANSI	Set	ATTENTE LOGIQUE EMISSION	ATTENTE LOGIQUE RECEPTION	Courbe	Seuil	Tempo	
COGENERATION	AUTOMATE_GE	Z ANSI 50/51	3TC 2500/1	50/51	1	Seuil chronométrique		DT	5000A	0.5s	
					2	Seuil chronométrique		SIT	2100A	1s	
	REL_S40_COGE	Sepam Series 40 (all curves)	3TC 100/1	50/51	1	DEP_JB1_COL DEP_JB2_COL	X	DT	1300A	0.05s	
					2	Seuil chronométrique		SIT	73A	3s	
					3	Seuil chronométrique		DT	210A	0.05s	
			CSH120 2A	50N/51N	1	DEP_JB1_COL DEP_JB2_COL	X	DT	10A	0.05s	
	REL_TR_COGE _250k	Sepam Series 10 N Standard	CSH120 2A	50N/51N	1	Seuil chronométrique		DT	10A	0.05s	

14.8 Détecteurs de défauts et talus

TOPOLOGIE	COMPOSITION DU SYSTEME DE PROTECTION			**REGLAGES**				**OBSERVATION**
Local	relais	capteurs	ANSI	Set	Curve	Threshold abs.	Tempo (s)	
Poste de répartition JB1	TALUS Sectionaliseur	Montage type B	50/51	1		150A	0,075s	
			50N/51N	1	DT	10A	0.075s	
Poste de répartition JB2	TALUS Sectionaliseur	Montage type B	50/51	1		150A	0,075s	
			50N/51N	1	DT	10A	0.075s	
Poste de transformation	TALUS Permutateur	Montage type B	50/51	1		200A	0,075s	Voies 1&2*
			50N/51N	1	DT	10A	0.075s	Permutation
	TALUS Permutateur	Montage type B	50/51	2		350A	0,075s	Voies 3&4
			50N/51N	2	DT	10A	0.075s	Signalisation
Boucle JB1	FLAIR 23DM	Montage type B	50/51	1		150A	0,075s	Signalisation
			50N/51N	1	DT	10A	0.075s	
Boucle JB2	FLAIR 23DM	Montage type B	50/51	1		150A	0,075s	Signalisation
			50N/51N	1	DT	10A	0.075s	

15. Conclusions

15.1 Pour le plan de protection Phase/Phase :

Les valeurs de ICC maximales contractuelles transmises par les services d'ENEDIS au CHU sont les valeurs maximales possibles, extrêmement élevées, qui maximisent les calculs de la valeur du court-circuit aux deux points de livraisons qui nous concernent.
Ceci implique qu'en fonctionnement couplage permanent, que cela soit avec la centrale GE ou la centrale de cogénération, les calculs de court-circuit maximaux nous donnent des valeurs supérieures au matériel qui est prévu et même au matériel déjà installé, qui est conservé pour ce projet, sur le site du CHU de Montpellier.
Cela imposerait de remplacer la totalité du matériel par du 16kA/1s
Les services d'ENEDIS nous ont fourni la valeur calculée de l'ICC max et cela nous permet de valider la tenue thermique des matériels (voir les variantes 1 et 2 aux paragraphes 8 et 9)

Comme déjà signalé lors des précédentes études, les protections des transformateurs existantes réalisées avec des inters fusibles posent des problèmes de non sélectivité surtout en fonctionnement iloté sur GE. Cela peut provoquer la perte totale de l'alimentation du poste alors qu'il suffirait de basculer de source. La réaction des fusibles est bien trop lente voire même inexistante dans certains cas.
La solution idéale serait de les remplacer par des disjoncteurs équipés de relais de protection.
Il est à noter que la nouvelle configuration de l'alimentation du site n'est pas responsable de cet état de fait
Hormis ce point la sélectivité décrite dans cette étude est totale.

Afin de garantir le fonctionnement du plan de protection en mode iloté sur GE les protection BT des GE doivent être réglées à une temporisation minimale de 0,9s.

Le plan de protection proposé garantit une sélectivité maximale des protections en cas de défaut phase / phase sous condition du bon fonctionnement et tests réguliers :

- **Des liaisons attentes logiques**
- **Des liaisons inter-tripping**
- **Des liaisons d'inhibition du déclenchement des protections dans les PDL Lapeyronie et Colombière**
- **Des relais de protection.**
- **De la maintenance des équipements**

15.2 Pour le plan de protection Phase/Terre :

Comme déjà signalé lors des précédentes études, les protections des transformateurs existantes réalisées avec des inters fusibles posent des problèmes de non sélectivité. En effet elles ne sont pas du tout adaptées à l'élimination de défaut phase/ terre que ce soit sur ENEDIS où le courant de défaut est limité à 300A ou sur GE iloté où il est limité à 50A. Cela peut provoquer la perte totale de l'alimentation du poste alors qu'il suffirait de basculer de source. La réaction des fusibles est bien trop lente voire même inexistante dans de très nombreux cas.
La solution idéale serait de les remplacer par des disjoncteurs équipés de relais de protection.
Il est à noter que la nouvelle configuration de l'alimentation du site n'est pas responsable de cet état de fait
Hormis ce point la sélectivité décrite dans cette étude est totale.

Le plan de protection proposé garantit une sélectivité maximale des protections en cas de défaut phase / terre sous condition du bon fonctionnement et tests réguliers :

- **Des liaisons attentes logiques**
- **Des liaisons inter-tripping**
- **Des liaisons d'inhibition du déclenchement des protections dans les PDL Lapeyronie et Colombière**
- **Des relais de protection.**
- **De la maintenance des équipements**