

TABLE DES MATIÈRES

PARTIE 1 - OBJET	1
1.1 Descriptif	1
1.2 Normes et règlements.....	1
PARTIE 2 - DESCRIPTION DU SYSTEME EXISTANT	2
2.1 Principe de régulation	2
2.2 Refroidisseurs à condensateurs eau-air	2
2.3 Pompes primaires	2
2.4 Pompes secondaires	2
2.5 Surpresseur de compensation de l'eau	2
2.6 Système de traitement d'eau	2
2.7 Bouteille de tampon	2
2.8 Tuyauterie	3
2.9 Électricité	3
PARTIE 3 - PRESCRIPTION DES INSTALLATIONS À REALISER.....	4
3.1 Phasage.....	4
3.2 Refroidisseurs à condensation par air.....	4
3.3 Pompes « PRIMAIRES » et SEGONDAIRE »	4
3.4 Tuyauterie.....	4
3.5 Traitement d'eau	5
3.6 Expansion	5
3.7 Bouteille casse-pression	5
3.8 Electricité	5
3.9 Câblages.....	6
ANNEXE	
Schéma des coffrets	
Bilan de puissance	

PARTIE 1 - OBJET**1.1 Descriptif**

- 1.1.1 Les conditions générales et les conditions supplémentaires du Maître de d'ouvrage s'appliquent.
- 1.1.2 Le présent document a pour objet de définir les bases, les principes et les matériels à prévoir par les Entreprises, dans le cadre du remplacement du groupe de production de froid qui est obsolètes, sur le site de la BCEAO.
- .1 Les 5 (cinq) refroidisseurs à condensateur seront remplacé par 4 (quatre) refroidisseurs à condensateurs dont 2 à vitesse fixe et deux à vitesse modulante, incluant un refroidisseur en secours.
 - .2 Les 5 (cinq) pompes primaires seront remplacées par 4 (quatre) pompes primaires dont 2 (deux) modulante incluant une pompe en secours.
 - .3 Les deux (deux) pompes secondaires seront remplacées par (2) deux pompes primaires de selon les dispositions actuelles.
 - .4 Le système de traitement d'eau sera remplacé
 - .5 Les canalisations existantes seront remplacées
 - .6 Un nouveau système de régulation sera installé
 - .7 Le réseau de distribution électrique sera remplacé

1.2 Normes et règlements

- 1.2.1 Les fournitures et prestations proposées devront être conformes aux lois et règlements français, aux règles de l'art, ainsi qu'aux Normes et D.T.U. applicables pour ces types de travaux, notamment :
- .1 Code du travail du Sénégal
 - .2 Code de la construction du Sénégal ;
 - .3 Règlement de sécurité incendie applicable à l'immeuble ;
 - .4 Circulaire du 9 août 1978 modifiée relative à la révision du règlement sanitaire départemental type (RSDT)
 - .5 Arrêté du 24 mars 1982 relatif à l'aération des logements
 - .6 Les Normes Françaises et Documents Techniques Unifiés ;
 - .7 Protocole de Montréal relatif à l'utilisation des gaz à effet de serre ;
 - .8 Textes concernant la protection de l'environnement et principalement ceux portant sur le bruit.
 - .9 Les règles d'essais normalisés, éditées par le CETIAT.
- 1.2.2 Les matériels et matériaux utilisés devront être agréés par le C.S.T.B. ou avoir reçu un accord écrit d'utilisation par un Bureau de Contrôle.
- 1.2.3 Tous nouveaux textes, décrets, règlements ou normes paraissant en cours d'exécution du chantier devront être signalés par l'Entreprise à la Maîtrise d'Œuvre.

PARTIE 2 - DESCRIPTION DU SYSTEME EXISTANT

Le bâtiment siège de la BCEAO, situé au centre-ville de Dakar est non loin d'un milieu marin, il a été construit en 1979.

Les rénovations effectuées en 2001 sur le groupe de production de froid (GPF) a permis le remplacement de l'ensemble des composantes initiales par les équipements actuellement installés.

Le bâtiment annexe comprend deux salles mécaniques, la salle mécanique principale est située au 1^{er} étage et abrite les 5 refroidisseurs à condensateurs à air, la seconde salle mécanique est située au rez-de-chaussée et abrite les pompes, le système de traitement d'eau et le ballon brise pression.

2.1 Principe de régulation

- 2.1.1 Sur atteinte des températures de consigne de retour du réseau primaire, des refroidisseurs reçoivent une commande de démarrage par stage ;
- 2.1.2 Pour chaque démarrage de refroidisseurs une pompe primaire doit être en marche, chaque refroidisseur en démarrage est conditionné par le démarrage d'une pompe primaire supplémentaire ;
- 2.1.3 Chaque refroidisseur est muni de deux stages de compression ;
- 2.1.4 Sur variation de pression du réseau secondaire, les pompes secondaires démarrent ;
- 2.1.5 Les puissances calorifiques des unités intérieures sont modulées par variation du débit à l'unité.

2.2 Refroidisseurs à condensateurs eau-air

- 2.2.1 Tous les refroidisseurs sont de capacité, de marque et de série similaire, composés des compresseurs à vitesse fixe.
- 2.2.2 Les refroidisseurs #3, #1, #5, sont en état de marche, les refroidisseurs #4, et #2 sont en défectuosité
- 2.2.3 Plusieurs composantes comme les manomètres, thermomètres, les vannes, sont en état défectueux du fait de la corrosion principalement et de la vétusté ;

2.3 Pompes primaires

- 2.3.1 Les 6 pompes primaires sont de capacité, de marque et de série similaire, une des pompes est en secours, ces pompes sont à vitesse fixe.
- 2.3.2 Les pompes primaires présentent des signes de vétusté avancée.

2.4 Pompes secondaires

- 2.4.1 Les 2 pompes primaires sont de capacité, de marque et de série similaire, ces pompes sont à vitesse fixe.
- 2.4.2 Les pompes secondaires présentent des signes de vétusté avancée;

2.5 Surpresseur de compensation de l'eau

- 2.5.1 Les pompes de compensation comprennent un ensemble avec deux pompes à vitesse fixe, collecteur et contrôle intégré, aucun secours n'est prévu.
- 2.5.2 Les pompes secondaires présentent des signes de vétusté avancée.

2.6 Système de traitement d'eau

- 2.6.1 Bac à sel, adoucisseur, filtre en état défectueux - non fonctionnel;

2.7 Bouteille de tampon

2.7.1 Ballons de découplage de 600 millimètres de diamètre pour une hauteur de 3 mètres Pourrait contenir d'importants dépôts résiduels du fait de l'absence d'un système de traitement d'eau fonctionnel.

2.8 Tuyauterie

2.8.1 Environ pour une longueur totale de 200 mètres de canalisation, avec isolation en mousse de polystyrène collées. Les mesures d'épaisseurs ont permis de conclure que la tuyauterie a perdu moins de 10% de son épaisseur initiale entre 2001 à ce jour;

2.9 Électricité

2.9.1 L'installation électrique visée comprend tout le réseau d'alimentation (tableaux et canalisations électriques) des cinq refroidisseurs et des pompes. Un tableau TGBT pompe se trouve dans le local pompe; dans le local refroidisseur se trouve 2 tableaux TGBT desservant les refroidisseurs.

2.9.2 La distribution se fait par les chemins de câbles qui sont en état de corrosion avancée,

2.9.3 Les câbles et leurs protections sont en bon état de fonctionnement seulement le vieillissement des dispositifs de protection s'annonce

PARTIE 3 - PRESCRIPTION DES INSTALLATIONS À REALISER**3.1 Phasage**

3.1.1 Les travaux seront exécutés en 5 phases :

- .1 Phase : Démantèlement complet locaux technique « REFROIDISSEURS » et « POMPES »,
- .2 Phase : Equipement complet du local technique « REFROIDISSEURS »,
- .3 Phase : Equipement complet du local technique « POMPES »,
- .4 Phase : Installation tuyauteries isolées, reliant le local technique « REFROIDISSEURS » au local technique « POMPES ».
- .5 Phase finale : Equilibrage, mise en services, monitoring

3.2 Refroidisseurs à condensation par air

3.2.1 Les groupes frigorifiques seront du type multi compresseurs à puissance étagée avec circuits indépendants et devront pouvoir fonctionner en toute indépendance tant au point de vue électrique que frigorifique.

3.2.2 Les groupes frigorifiques seront adaptés à une température extérieure de 35° Celsius. Considéré comme condition extérieure pour le dimensionnement des refroidisseurs.

3.3 Pompes « PRIMAIRES » et SEGONDAIRE »

3.3.1 Les débits à mettre en jeu devront être respectés. Les hauteurs manométriques totales feront l'objet par les Entreprises d'un calcul précis qui tiendra compte des caractéristiques des réseaux, des matériels en place et nouveaux.

3.4 Tuyauterie

3.4.1 Toutes la tuyauterie est en en Polypropylène randon (PPR) SDR 6 pour une application de climatisation basse température.

3.4.2 Toutes les tuyauteries devront être installées avec une pente adéquate et être facilement vidangeable.

3.4.3 L'Entreprise aura à sa charge toutes les opérations de soudage. Les soudures seront exécutées électrofusion conformément aux recommandations du manufacturier de la tuyauterie.

3.4.4 Les soudeurs devront être acceptés par le Maître d'Ouvrage et par le Maître d'Œuvre. Il pourra leur être demandé de fournir un certificat de qualification professionnelle.

3.4.5 Tous les supports, les colliers et les éléments de visserie seront en acier galvanisé.

3.4.6 Pour toutes les tuyauteries des réseaux hydrauliques, les distances maximales admissible entre 2 supports seront de 4m et devront prendre en compte la dilatation thermique.

3.4.7 Dans tous les cas, un support devra être prévu à chaque coude et les liaisons aux appareils devront être réalisées de façon telle que le poids de la tuyauterie ne soit pas supporté par les appareils.

3.4.8 Les tuyauteries seront supportées par des colliers à vis en 2 pièces à garniture haute élasticité apportant une amélioration phonique et autorisant également les dilatations.

3.4.9 Les suspensions individuelles seront assurées par des tiges métalliques filetées permettant le réglage en hauteur.

3.4.10 Les tiges devront rester en position verticale. A cet effet, les têtes de tige coulisseront dans des rails de type Halfen ou équivalent et seront équipées d'un dispositif de blocage.

3.5 Traitement d'eau

3.5.1 Traitement d'eau à permutation sodique à régénération volumétrique toutes les 48 heures.

3.5.2 Armoire de commande et de régulation automatique de dureté avec programmateur et affichage digital avec centrale de commande à microprocesseur pour la succession temporisée des séquences de régénération ; permet aussi l'affichage des différents paramètres et la lecture du volume d'eau restant à traiter avant régénération ; possibilité, au choix de commande volumétrique ou par horloge

3.5.3 Adoucisseur avec contact sec de défaut de synthèse pour report à distance, compteur avec tête à impulsion et totaliseur, bloc de commande hydraulique automatique, bac à sel en polyéthylène moulé de capacité équivalant à 10 régénérations minimum, pourvu de soupape de jaugeage de la saumure, détecteur de manque de sel dans le bac à sel, contact sec pour report à distance, détection de manque de pression amont.

3.5.4 Un bipasse d'ajustage sera prévu, ainsi qu'un bipasse de l'adoucisseur d'eau, de diamètre équivalent à la tuyauterie d'alimentation d'eau froide.

3.5.5 L'alimentation d'eau potable sera équipée d'un disconnecteur hydraulique à zone de pression réduite contrôlable.

3.6 Expansion

3.6.1 Pour compenser les variations de volume d'eau dans l'ensemble de l'installation, il sera installé un vase d'expansion sous pression de 400 litres minimum, sur le réseau secondaire conduite de retour.

3.6.2 Le gonflage du vase d'expansion. sera ajusté lors de la mise en route des installations en tenant compte de la pression résultante au point de raccordement dans le local technique « SECONDAIRE ».

3.6.3 Un groupe de raccordement avec robinet de manœuvre plombable, et robinet de décharge et de vidange, sera installé sur l'orifice de raccordement du vase d'expansion.

3.6.4 L'ajustage du gonflage du vase d'expansion s'effectuera sur place, l'ensemble de l'installation étant en fonctionnement.

3.6.5 Une soupape de sécurité protégera l'installation contre les surpressions accidentelles.

3.7 Bouteille casse-pression

3.7.1 La bouteille de découplage permettra un dégazage efficace et la rétention des boues.

3.7.2 Un ou deux purgeurs automatiques à gros débit seront prévus, doublés par une purge manuelle.

3.7.3 Le diamètre de la vanne rapide de chasse des boues sera, au minimum, de DN 50.

3.7.4 Les tuyauteries d'évacuation seront collectées et ramenées à l'égout.

3.8 Electricité

3.8.1 Depuis le local électrique TGBT l'Entreprise du présent lot doit prévoir les lignes de puissances et les différents raccordements de ses appareils et armoires de commandes, télécommandes et télésignalisation en autres,.

3.8.2 La distribution électrique se fera par chemin de câbles du local TGBT jusqu'au tableau pompe situé dans le local pompe et les deux tableaux refroidisseurs situé dans le local refroidisseur. Et des tableaux jusqu'aux équipements

- 3.8.3 L'Entreprise prendra également en charge la mise à la terre de tous ses appareillages, à partir de chaque barrette de mise à la terre.
- 3.8.4 Les appareils éloignés de leur armoire de commande seront munis d'un organe de coupure pour satisfaire à la réglementation concernant la PROTECTION DES TRAVAILLEURS.
- 3.8.5 Se référer au schéma des coffrets et bilan de puissance jointe de la présente section

3.9 Câblages

- 3.9.1 Les câbles de distribution électrique seront de type :
- .1 U1000R02 V pour les parties courantes,
- 3.9.2 Les câbles de communication du panneau de régulation seront de type :
- .1 RJ45

FIN DE SECTION

TGBT : EXTRAIT TGBT**R0 : Jeu de barres principal du TGBT****Puissance Installée : 686,5 kW (selon bilan aval)****Cos Phi global : 0,8****I Autorisé : 19762,2 A**

CIRCUIT	Ib	Cos Phi	Type départ	Consommation
TD01 (D1, TD01.R0) ALIMENTATION COFFRET TD01 (REFROIDISSEURS)	560,7 A	0,8	3P+N+PE	(559,3 A 559,3 A 560,7 A)
TD02 (D2, TD02.R0) ALIMENTATION COFFRET TD02 (REFROIDISSEURS)	573,8 A	0,8	3P+N+PE	(573,7 A 573,7 A 573,7 A)
TD03 (D3, TD03.R0) ALIMENTATION COFFRET TD03 (POMPES)	100,6 A	0,84	3P+N+PE	(100,6 A 99,2 A 99,2 A)

TD01 : COFFRET REFROIDISSEURS 2,4**R0 : Répartition****Puissance Installée : 310,75 kW (selon bilan aval)****Cos Phi global : 0,8****I Autorisé : 561 A**

CIRCUIT	Ib	Cos Phi	Type départ	Consommation
REF02 (D1, REF02) REFROIDISSEUR 02 (30RBP 480R)	279,7 A	0,8	3P+N+PE	155 kW
REF04 (D2, REF04) REFROIDISSEUR 04 (30RBP 480R)	279,7 A	0,8	3P+N+PE	155 kW
REG01 (D3, REG01) COFFRET DE REGULATION REFROIDISSEURS	1,4 A	0,8	PH3-N	0,25 kW

TD02 : COFFRET REFROIDISSEURS 1,3**R0 : Répartition****Puissance Installée : 318 kW (selon bilan aval)****Cos Phi global : 0,8****I Autorisé : 574 A**

CIRCUIT	Ib	Cos Phi	Type départ	Consommation
REF01 (D1, REF01) REFROIDISSEUR 01 (30XB 0500)	286,9 A	0,8	3P+N+PE	159 kW
REF03 (D2, REF03) REFROIDISSEUR 03 (30XB 0500)	286,9 A	0,8	3P+N+PE	159 kW

TD03 : COFFRET POMPES**R0 : Répartition****Puissance Installée : 58,52 kW (selon bilan aval)****Cos Phi global : 0,84****I Autorisé : 125 A**

CIRCUIT	Ib	Cos Phi	Type départ	Consommation
P01 (D1, P01) POMPE 01	19 A	0,84	3P+PE	11 kW ×0,75
P02 (D2, P02) POMPE 02	19 A	0,84	3P+PE	11 kW ×0,75
P03 (D3, P03) POMPE 03	19 A	0,84	3P+PE	11 kW ×0,75
P04 (D4, P04) POMPE 04	19 A	0,84	3P+PE	11 kW ×0,75
P05 (D5, P05) POMPE 05	19 A	0,84	3P+PE	11 kW ×0,75
P06 (D6, P06) POMPE 06	19 A	0,84	3P+PE	11 kW ×0,75
P07 (D7, P07) POMPE 07	19 A	0,84	3P+PE	11 kW ×0,75
REG02 (D8, REG02) COFFRET DE REGULATION POMPES	1,4 A	0,8	PH1-N	0,25 kW

Bilan de puissance

REPLACEMENTS DE 4 CHILLERS

ENERJ 

Imprimé le 27/07/2023

Réf. : BCAO

Rév. : 1

Création le 22/07/2023

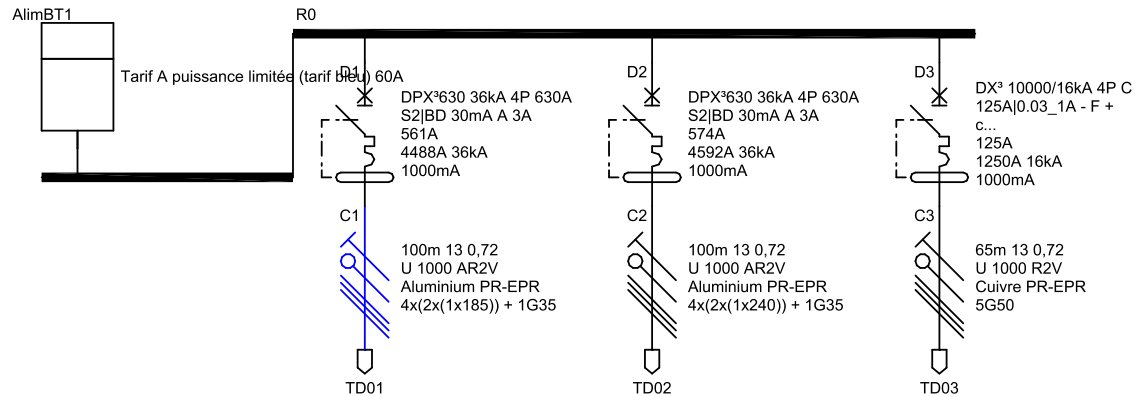
Legrand XL Pro³ Calcul France 3.5.07

NF C 15-100

6/6

230,94 V / 400 V

TT



CIRCUIT			Circuit conforme		Circuit conforme		Circuit conforme		Circuit conforme		
Désignation			CircuitG1		TD01		TD02		TD03		
Puissance			686,5 kW	1233,5 A	310,75 kW	560,7 A	318 kW	573,8 A	58,52 kW	100,6 A	
NE chargé			Non	0,8	Non	0,8	Non	0,8	Non	0,84	
Répartition											
Harmoniques			Tx H. <= 15%		Tx H. <= 15%		Tx H. <= 15%		Tx H. <= 15%		
Amont			(AlimBT1)		(D1)		(D2)		(D3)		
Ik3 max	Ik2 max	Ik1 max									
Aval			(AlimBT1)		(C1)		(C2)		(C3)		
Ik3 max	Ik2 max	Ik1 max									
Ik2 min	Ik1 min	If									
DU totale (B)		DU totale (A)		0 %		2,56 %		2,15 %		1,25 %	

REPLACEMENTS DE 4 CHILLERS

Imprimé le 27/07/2023

Réf. : BCAO

Rév. : 1

Création le 22/07/2023

Note de calcul unifilaire TGBT EXTRAIT TGBT

ENERJ

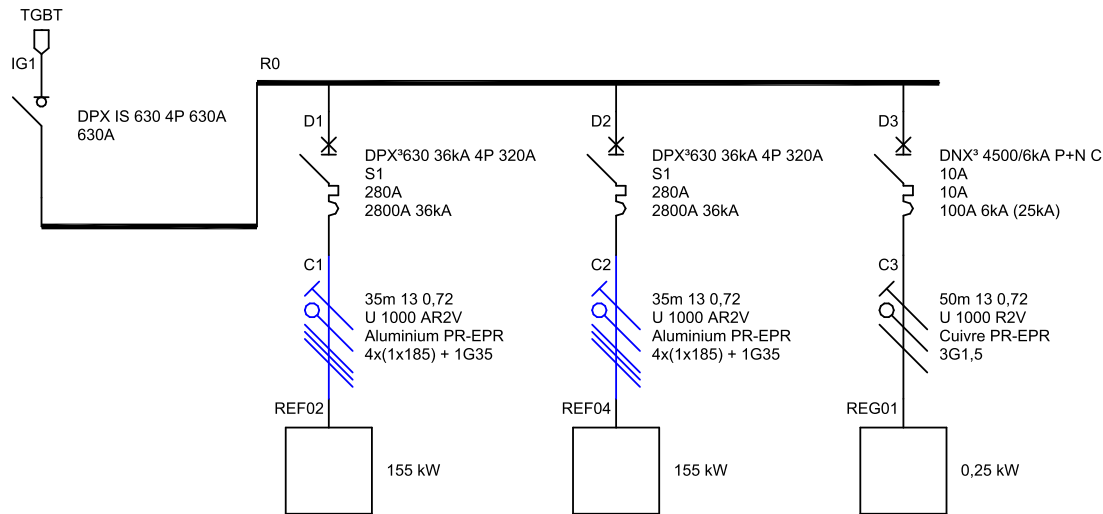
Legrand XL Pro³ Calcul France 3.5.07

NF C 15-100

1/6

230,94 V / 400 V

TT



CIRCUIT			Circuit conforme		Circuit conforme		Circuit conforme		Circuit conforme	
Désignation			TGBT.TD01		REF02		REF04		REG01	
Puissance			310,75 kW	560,7 A	155 kW	279,7 A	155 kW	279,7 A	0,25 kW	1,4 A
NE chargé			Non	0,8	Non	0,8	Non	0,8		0,8
Répartition									PH3-N	
Harmoniques			Tx H. <= 15%		Tx H. <= 15%		Tx H. <= 15%			
Amont			(IG1)		(D1)		(D2)		(D3)	
Ik3 max	Ik2 max	Ik1 max								
Aval			(IG1)		(REF02)		(REF04)		(REG01)	
Ik3 max	Ik2 max	Ik1 max								
Ik2 min	Ik1 min	If							0,143 k	
DU totale (B)		DU totale (A)	2,56 %		3,45 %		3,45 %		3,3 %	

REMPACEMENTS DE 4 CHILLERS

Imprimé le 27/07/2023

Réf. : BCAO

Rév. : 1

Création le 22/07/2023

Note de calcul unifilaire TD01 COFFRET REFROIDISSEURS 2,4

ENERJ

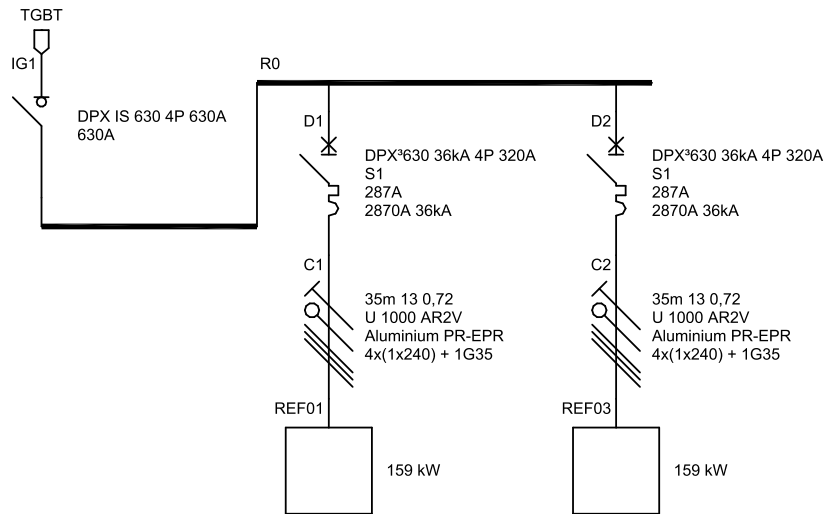
Legrand XL Pro³ Calcul France 3.5.07

NF C 15-100

2/6

230,94 V / 400 V

TT



CIRCUIT			Circuit conforme		Circuit conforme		Circuit conforme	
Désignation			TGBT.TD02		REF01		REF03	
Puissance			318 kW	573,8 A	159 kW	286,9 A	159 kW	286,9 A
NE chargé			Non	0,8	Non	0,8	Non	0,8
Répartition								
Harmoniques			Tx H. <= 15%		Tx H. <= 15%		Tx H. <= 15%	
Amont			(IG1)		(D1)		(D2)	
Ik3 max	Ik2 max	Ik1 max						
Aval			(IG1)		(REF01)		(REF03)	
Ik3 max	Ik2 max	Ik1 max						
Ik2 min	Ik1 min	If						
DU totale (B)		DU totale (A)	2,15 %		2,91 %		2,91 %	

REMPACEMENTS DE 4 CHILLERS

Imprimé le 27/07/2023

Réf. : BCAO

Rév. : 1

Création le 22/07/2023

Note de calcul unifilaire TD02 COFFRET REFROIDISSEURS 1,3

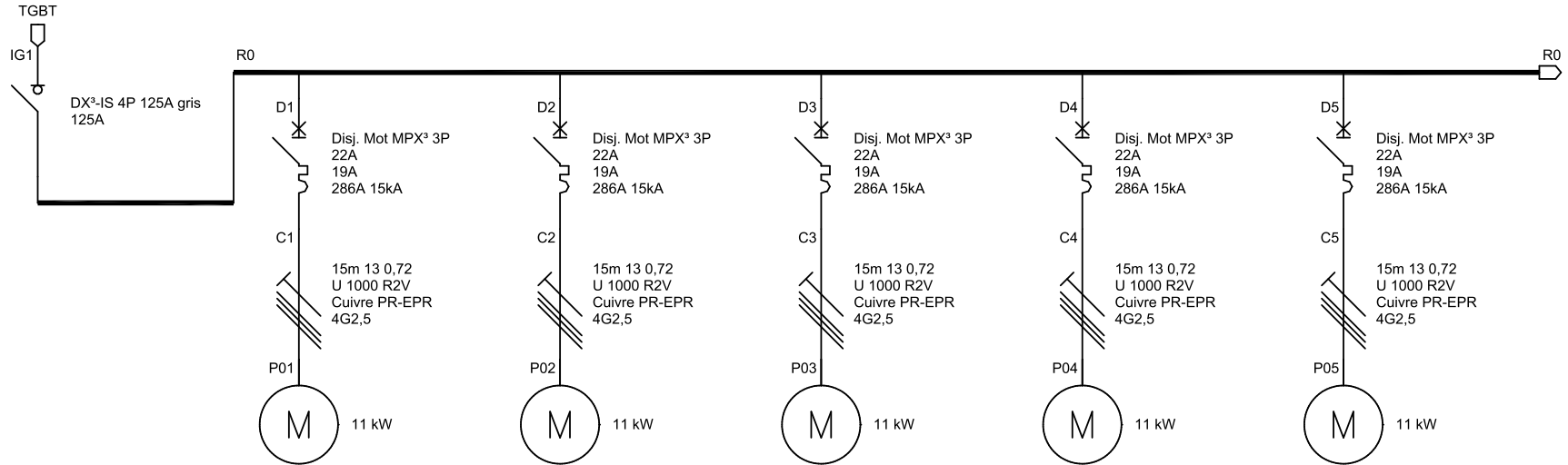
Legrand XL Pro³ Calcul France 3.5.07

NF C 15-100

3/6

230,94 V / 400 V

TT



CIRCUIT			Circuit conforme		Circuit conforme		Circuit conforme		Circuit conforme		Circuit conforme			
Désignation			TGBT.TD03		P01		P02		P03		P04		P05	
Puissance			58,52 kW	100,6 A	11 kW	19 A	11 kW	19 A	11 kW	19 A	11 kW	19 A	11 kW	19 A
NE chargé			Non	0,84		0,84		0,84		0,84		0,84		0,84
Répartition														
Harmoniques			Tx H. <= 15%											
Amont			(IG1)		(D1)		(D2)		(D3)		(D4)		(D5)	
Ik3 max	Ik2 max	Ik1 max												
Aval			(IG1)		(P01)		(P02)		(P03)		(P04)		(P05)	
Ik3 max	Ik2 max	Ik1 max												
Ik2 min	Ik1 min	If			1,11 kA		1,11 kA		1,11 kA		1,11 kA		1,11 kA	
DU totale (B)	DU totale (A)		1,25 %		2,23 %		2,23 %		2,23 %		2,23 %		2,23 %	

REMPACEMENTS DE 4 CHILLERS

Imprimé le 27/07/2023 Réf. : BCAO

Rév. : 1 Création le 22/07/2023

Note de calcul unifilaire TD03
COFFRET POMPES

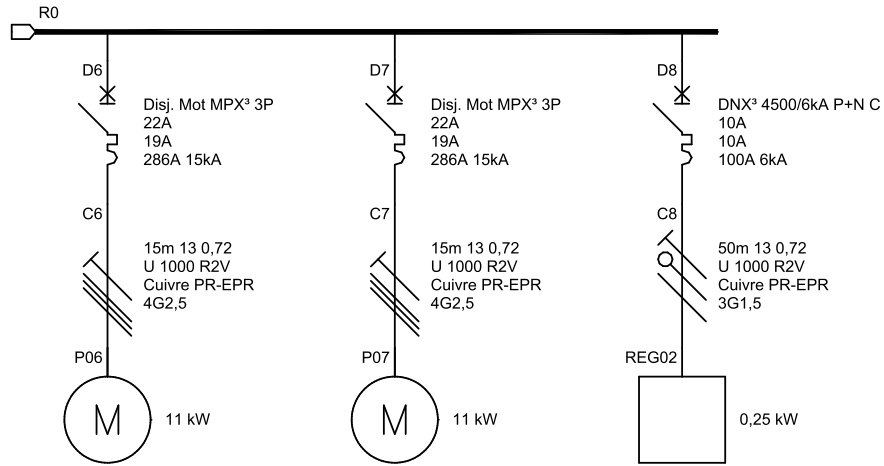


Legrand XL Pro³ Calcul France 3.5.07

NF C 15-100

230,94 V / 400 V

TT



CIRCUIT		Circuit conforme P06		Circuit conforme P07		Circuit conforme REG02	
Désignation		POMPE 06		POMPE 07		COFFRET DE REGULATION POMPES	
Puissance	Ib	11 kW	19 A	11 kW	19 A	0,25 kW	1,4 A
NE chargé	Cos Phi		0,84		0,84		0,8
Répartition						PH1-N	
Harmoniques							
Amont		(D6)		(D7)		(D8)	
Ik3 max	Ik2 max	Ik1 max					
Aval		(P06)		(P07)		(REG02)	
Ik3 max	Ik2 max	Ik1 max					
Ik2 min	Ik1 min	If	1,11 kA		1,11 kA		0,14 kA
DU totale (B)	DU totale (A)		2,23 %		2,23 %		1,99 %

REPLACEMENTS DE 4 CHILLERS

Imprimé le 27/07/2023

Réf. : BCAO

Rév. : 1

Création le 22/07/2023

Note de calcul unifilaire TD03
COFFRET POMPES

ENERJ

Legrand XL Pro³ Calcul France 3.5.07

NF C 15-100

5/6