
PROJET SUPER U

E 61 – CONDUITE DE PROJET

Partie commune



SESSION 2018
JOURNOT CEDRIC
DESTRUELS QUENTIN
MONTAGNE MAXIME

Sommaire

Introduction	3
Localisation du Super U	4
Synthèse du CCTP	5
Données climatiques	5
Froid positif	5
Froid négatif	6
Récupération de chaleur	7
Normes, décrets, DTU relatifs à la réalisation du projet	9
Vérification des bilans frigorifiques	12
Chambre froide positive Boucherie	12
Laboratoire pâtisserie	14
Chambre froide surgelée	14
Définition des besoins de froid	15
Besoins pour la partie positive	15
Besoins pour la partie négative	16
Proposition d'une autre solution technique de production de froid	16
Schéma simplifié	16
EXPLICATION DU SYSTÈME	17
PARTIE POSITIVE	17
PARTIE NÉGATIVE	17
Réalisation d'un schéma de principe des 2 solutions	18
Etude de prix	22
Explication des principes de régulation	23
Côté positif	23
Côté négatif	23

I. Introduction

Notre épreuve de E 61 pour le BTS Fluides Energies Domotique, est basé sur un projet de construction d'une installation de froid pour un Super U situé à Saint Martial d'Albarède dans la Dordogne. Notre équipe est composé de :



DESTRUELS Quentin

19 ans

Diplôme : BAC STI2D option EE

Entreprise stage : VALENTIN Réfrigération



JOURNOT Cédric

20 ans

Diplôme : BAC PRO électricité

Entreprise stage : HAKA énergie – Le Froid Pékomark



MONTAGNE Maxime

22 ans

Diplôme : BAC PRO TISEC

Entreprise stage : Clim et énergie - Technifroid – B.E.T. DEMEURE

Avec cette équipe, nous essayerons de répondre au mieux aux différents besoins du client, pour lui apporter la meilleure solution possible. Nous allons nous répartir le travail de façons à avancer le plus rapidement possible. DESTRUELS Quentin s'occupera de la partie récupération de chaleur de ce projet. JOURNOT Cédric aura en charge la partie positive des besoins en froid. Et pour Finir MONTAGNE Maxime aura à sa charge le lot froid négatif.

II. Localisation du Super U



Cette grande surface se situe en Dordogne dans le Périgord vert pas trop loin de Périgueux.



III. Synthèse du CCTP

Le client a besoin en froid positif et négatif. En froid positif, il y a 6 chambres froides, 5 laboratoires, 3 chambres de pousses, 39 vitrines réfrigérées et le CCTP a prévu un évaporateur pour refroidir la salle des machines. Cela représente une puissance frigorifique de 178 kW. Pour le froid négatif, il y a 2 chambres froides et 8 vitrines réfrigérées. Cela représente une puissance de 24 kW. Pour répondre à ces besoins, le CCTP nous propose une installation en cascade. Cela veut dire que le fluide côté positif (R134a) va condenser le fluide côté négatif (CO₂) par l'intermédiaire d'échangeurs à plaques.

Données climatiques

Température extérieure :

- Température : 30°C

Conditions intérieures du magasin en été :

- Température : 25°C

- Hygrométrie : 60%

Froid positif

Pour ce lot, le fluide utilisé est le R134a. Il nous est aussi donné les différentes valeurs de température et de pression au différent endroit de l'installation pour avoir les meilleures conditions de sélection.

Températures d'évaporation maxi des centrales :

- Positive : -11°C

Température moyenne du liquide à l'entrée des détendeurs :

- Positive : +40 °C

Surchauffes :

- Surchauffe maxi des détendeurs : 5 °C

- Surchauffes aspiration 25 °C

Equipements pour la centrale positive :

- Centrale de compresseurs à pistons au R134a, avec une variation de vitesse sur l'un d'entre eux avec un système de récupération d'huile
- Désurchauffeur placé au refoulement de la centrale positive
- Condenseur à air
- Condenseur multitubulaire
- Bouteille liquide
- Filtres déshydrateur
- Voyants liquide
- Electrovanes
- Détendeurs thermostatiques pour les évaporateurs
- Evaporateurs pour les différentes chambres froides
- Détenteurs électroniques pour les échangeurs à plaques
- Echangeurs à plaques qui serviront d'évaporateurs
- Bouteille anti coup de liquide

Froid négatif

Pour ce lot, le fluide utilisé est le CO₂. Il nous est aussi donné les différentes valeurs de température et de pression au différent endroit de l'installation pour avoir les meilleures conditions de sélection.

Températures d'évaporation moyenne :

- Négative : -36°C

Température moyenne du liquide à l'entrée des détendeurs :

- Négative : -7°C

Surchauffes :

- Surchauffe maxi des détendeurs : 5 °C
- Surchauffes aspiration 15 °C

Equipements :

- Centrale de compresseurs à piston au CO₂, avec une variation de vitesse sur l'un d'entre eux avec un système de récupération d'huile
- Désurchauffeur placé au refoulement de la centrale
- Echangeur à plaque qui sera un condenseur sur la partie négative
- Bouteille liquide
- Filtres déshydrateur
- Voyants liquide
- Electrovanes
- Détenteurs électroniques pour les évaporateurs
- Evaporateurs pour les différentes chambres froides
- échangeur liquide vapeur
- Bouteille anti coup de liquide

Récupération de chaleur

Pour ce lot-là, le CCTP à installer le plus possible de récupération de chaleur pour éviter de perdre le moins d'énergie possible. Ce lot comprend aussi le condenseur à air.

Désurchauffeur partie positive :

- Echangeur à plaque, fluide à refroidir : R134a et fluide à chauffer : eau
- L'eau servira de ECS pour le magasin
- Régime d'eau : 50/55°C
- Température de sortie R134a : 80°C

Condenseur à air :

- Température d'entrée d'air : 30°C
- $\Delta\theta$ cond : 10°C
- Régulation par HP flottante
- Arrêt/mise en marche des ventilateurs en cascade et par groupe de 2

Echangeur multitubulaire :

- Cet échangeur sera placé en parallèle du condenseur à air et permettra de chauffer de l'eau qui servira de chauffage en été et en mi-saison
- Température de condensation : 41°C
- Régime d'eau : 35/40°C

Désurchauffeur partie négative :

- Échangeur à air
- Température d'entrée d'air 30°C
- Température CO₂ entrée : 80°C puis 40°C en sortie

Echangeurs à plaques, condenseur coté négatif et évaporateur coté positif :

- 3 échangeurs placés en parallèle
- Température de condensation du CO₂ : -5°C
- Température de condensation du R134a : -11°C
- Sous refroidissement CO₂ : 2°K
- Surchauffe R134a : 5°K

Echangeur liquide vapeur coté négative :

- Échangeur contre-courant
- Température entrée liquide CO₂ : -4°C
- Température sortie liquide CO₂ : -7°C
- Température entrée vapeur CO₂ : -15°C

IV. Normes, décrets, DTU relatifs à la réalisation du projet

De nombreuses normes et décrets existent, lorsque l'on parle de production frigorifique. Les points principaux sont liés à l'environnement, car le plus souvent les fluides frigorigènes ne sont pas écologiques et abîme la couche d'ozone excepter le CO₂, mais aussi l'isolation des locaux réfrigérés pour éviter de gaspiller de l'énergie. Il y a aussi un point sur la sécurité que ce soit pour les gens qui interviennent sur l'installation ou les gens qui l'utilisent. L'acoustique est aussi très importante pour protéger les personnes vivant à proximité d'une installation.

NORMES :

Norme NF P 03-001 de septembre 1991 relatif aux marchés privés.
Norme NF P 75 - 411 de mai 1993 relatif à l'isolation thermique des circuits frigorifiques.
Norme NF EN 378 - 1 de décembre 2000 relative aux règles de sécurité et d'environnement concernant les installations frigorifiques, et notamment les exigences de base, définitions, classification et critères de choix.
Norme NF EN 378 - 2 de juin 2000 relative aux règles de sécurité et d'environnement concernant les installations frigorifiques, et notamment la conception, la construction, les essais, les marquages et la documentation.
Norme NF EN 378 - 3 de juin 2000 relative aux règles de sécurité et d'environnement concernant les installations frigorifiques, et notamment l'installation ' in situ ' et la protection des personnes.
Norme NF EN 378 - 4 de juin 2000 relative aux règles de sécurité et d'environnement concernant les installations frigorifiques, et notamment le fonctionnement, la maintenance, la réparation et la récupération.
Norme NF X 08 - 100 de février 1986 relative aux indications des fluides par couleurs conventionnelles.
Norme E 18 - 150 de décembre 1994 relative aux enregistreurs de températures pour l'entreposage et la distribution des denrées surgelées, congelées, réfrigérées et des crèmes glacées.
Norme NF – C 15-100 (UTE) relative aux installations à basse tension
Norme NF – C 20-010 (UTE) relative aux règles communes aux matériels électriques, classification.
Norme NF P 75 – 401 – 1 et 2 d'août 1994 (DTU 45.1) relative à l'isolation thermique des locaux et bâtiments frigorifiques.
Norme NF P 75 – 411 – 1 et 2 de mai 1993 (DTU 67.1) relative à l'isolation thermique des locaux et bâtiments frigorifiques.

DECRETS ET ARRÊTES :

décret n°92-1271 du 7 décembre 1992 (J.O. du 8 décembre 1992) modifié par le décret n°98-560 du 30 Juin 1998 (J.O. du 7 Juillet 1998).
Décret du 14 novembre 1988 relatif à la législation du travail, et notamment en application des articles L231-1 et L231-2 du code du travail, relatifs à la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre les courants électriques.
Arrêté du 30 septembre 1957 relatif aux mesures de sécurité applicables aux chambres froides et locaux climatisés.
Arrêté du 10 novembre 1976 concernant les circuits et installations de sécurité.
Décret du 25 juin 1980 relatif à la législation concernant les établissements recevant du public et notamment les règlements de sécurité contre l'incendie pris en application des articles R121-1, R123-55, R152-4, et R152-5, du code de la construction. Dans cet établissement le permis de feu est obligatoire.
Arrêté du 18 juin 1980 (JO du 30 juillet 1980) relatif aux règles des conditions d'hygiène applicables aux denrées animales et d'origine animale dans les entrepôts frigorifiques, et modifié par l'arrêté du 2 août 1984 (JO du 2 septembre 1984)
Arrêté du 9 mai 1995 (JO du 16 mai 1995) relatif aux règles d'hygiène des aliments remis directement au consommateur. Il fixe notamment les températures maximales de conservation des aliments avec principalement 4 niveaux de température : - (+2°C) maxi pour poissons sur glace fondante et pour les steaks hachés. - (+4°C) maxi pour toutes les denrées animales ou végétales cuites ou précuites, prêtes à l'emploi, non stables à température ambiante. - (+8°C) maxi pour tous les produits laitiers. - (-18°C) maxi pour toutes les denrées surgelées.
Décret du 09 septembre 1964 et modifié par le décret du 05 novembre 1997 (JO du 07 novembre 1997) concernant les aliments surgelés.
Arrêté du 19 mars 1998 (JO du 19 mai 1998) relatif à la méthode d'échantillonnage et de mesure pour le contrôle officiel de la température des aliments surgelés destinés à l'alimentation humaine.
Décret n° 92-12771 du 07 décembre 1992 (JO du 08 décembre 1992) relatif aux fluides frigorigènes utilisés dans les équipements frigorifiques.
Décret n° 98-560 du 30 juin 1998 (JO du 07 juillet 1998) qui modifie le précédent (obligation de contrôle annuel d'étanchéité des installations de plus de 2kg).
Décret n° 95-408 du 18 avril 1995 (JO du 19 avril 1995) relatif à la lutte contre les nuisances sonores voir essentiellement : - article R.48-1 - article R.48-2 - article R.48-4
Arrêté du 12 Janvier 2000 (JO du 03 février 2000) relatif au contrôle d'étanchéité des éléments assurant le confinement des fluides frigorigènes utilisés dans les équipements frigorifiques.
Arrêté du 15 Mars & 13 octobre 2000, et 30 mars 2005 relatif à l'exploitation des équipements sous pression.

Arrêté du 30 Novembre 2005 relatif aux installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation, les locaux de travail, ou locaux recevant du public.

Arrêté 07 mai 2007 (JO du 08 mai 2007) relatif aux fluides frigorigènes utilisés dans les équipements frigorifiques et climatiques.

Arrêté du 28 novembre 2011 visant à clarifier et simplifier les différentes obligations réglementaires existantes.

NORME ACOUSTIQUE ET REGLEMENTATION POUR LA PROTECTION DES TRAVAILLEURS

Décret n° 2006-892 du 19 juillet 2006 relatif aux prescriptions de sécurité et de santé applicables en cas d'exposition des travailleurs aux risques dus au bruit et modifiant le code du travail (deuxième partie : Décrets en Conseil d'Etat) - DIRECTIVE Européenne 2003 - 10 - CE applicable au 15 février 2006

Arrêté du 30 août 1990 pris pour l'application de l'article R. 235-11 du code du travail et relatif à la correction acoustique des locaux de travail.

NORME ACOUSTIQUE ET REGLEMENTATION POUR LE BRUIT EMIS DANS L'ENVIRONNEMENT

Décret n° 2006-1099 du 31 août 2006 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage et modifiant le code de la santé publique.

Décret no 95-408 du 18 avril 1995 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage et modifiant le code de la santé publique.

Arrêté du 10 mai 1995 relatif aux modalités de mesure des bruits de voisinage.

Arrêté du 5 décembre 2006 relatif aux modalités de mesurage des bruits de voisinage.

Arrêté du 30 mai 1996 relatif aux modalités de classement des infrastructures de transports terrestres et à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit.

Décret n° 2006-361 du 24 mars 2006 relatif à l'établissement des cartes de bruit et des plans de prévention du bruit dans l'environnement et modifiant le code de l'urbanisme.

Arrêté du 4 avril 2006 relatif à l'établissement des cartes de bruit et des plans de prévention du bruit dans l'environnement.

Arrêté du 23 janvier 1997 relatif à la limitation des bruits émis dans l'environnement par les installations classées pour la protection de l'environnement.

V. Vérification des bilans frigorifiques

Nous avons procédé à trois vérifications de bilans frigorifiques. La première vérification a été faite de façon scolaire sur une chambre froide positive. La deuxième a été faite à l'aide du logiciel Coolselector2 sur un laboratoire. Et pour finir la dernière avec la méthode scolaire sur une chambre froide négative.

Chambre froide positive Boucherie

Hypothèses émises dans le CCTP :

- Surface de la chambre froide : 15.85m²
- Hauteur sous plafond : 3 m
- Volume : 48 m³
- Température de la chambre froide : 0°C
- Humidité Relative dans la chambre froide : 90 %
- Chaleur spécifique : 0.75 kCal 3.135 kJ/kg.°C
- Introduction journalière : 100 kg/m²
- Charge au sol : 300 kg/m²
- Température d'introduction des produits : 7°C
- Epaisseurs des panneaux de chambres froides positives : 60 mm
- Conductivité thermique λ : 0.021 W/m².°C
- Coefficients moyens d'échange : $h_e = 17$ W/m².°C et $h_i = 9$ W/m².°C
- Gain énergétique par le sol 5 W/m²
- Temps de fonctionnement de l'installation : 16 heures

Hypothèses que nous avons émises pour réaliser un bilan frigorifique :

- Enthalpie entrée d'air : 50 kJ/kg
- Enthalpie sortie : 8 kJ/kg
- Volume spécifique de l'air de la chambre froide : 0.808 m³/kg
- Service fort
- Masse de l'emballage : 5% du poids du produit
- Chaleur massique de l'emballage : 0.16 kJ/kg.°C

- Taux de brassage de l'air = 60
- Pression du ventilateur qui permet de vaincre les pertes de charges : 400 Pa
- Nombre de moteur : 1
- Puissance dégagée par une personne : 270 W
- On considère qu'il y a 1 personne durant 1 heure
- Puissance d'éclairage : 10 W/m²
- 10% d'inchiffrable

Différents apports thermiques	Energie à combattre
Parois	27 433.01 kJ
Renouvellement de l'air	39 043.24 kJ
Refroidissement du produit	34 833.3 kJ
Refroidissement de l'emballage	98.6 kJ
Moteurs	17 447.04 kJ
Personnel	972 kJ
Eclairage	571.43 kJ
Inchiffrable	12 039.862 kJ
TOTAL	132 438.482kJ

$$P \text{ frigorifique} = 132\,438.482 / (16 \times 3600)$$

$$P \text{ frigorifique} = 2.3 \text{ kW}$$

Le CCTP nous donne une puissance frigorifique de 3,7kW, avec la méthode scolaire, nous trouvons une puissance bien inférieure. Cela doit venir du fait que nous n'avons pas pris les mêmes hypothèses.

Laboratoire pâtisserie

Avec les données du CCTP relatives au laboratoire pâtisserie, nous avons renseigné toutes les données dont avez besoins le logiciel pour calculer la puissance frigorifique de ce local.

Coolselector®2. Version 2.2.3 | Base de données 28.28.1.12.10. Copie écran 24/05/2018 15:44

Danfoss

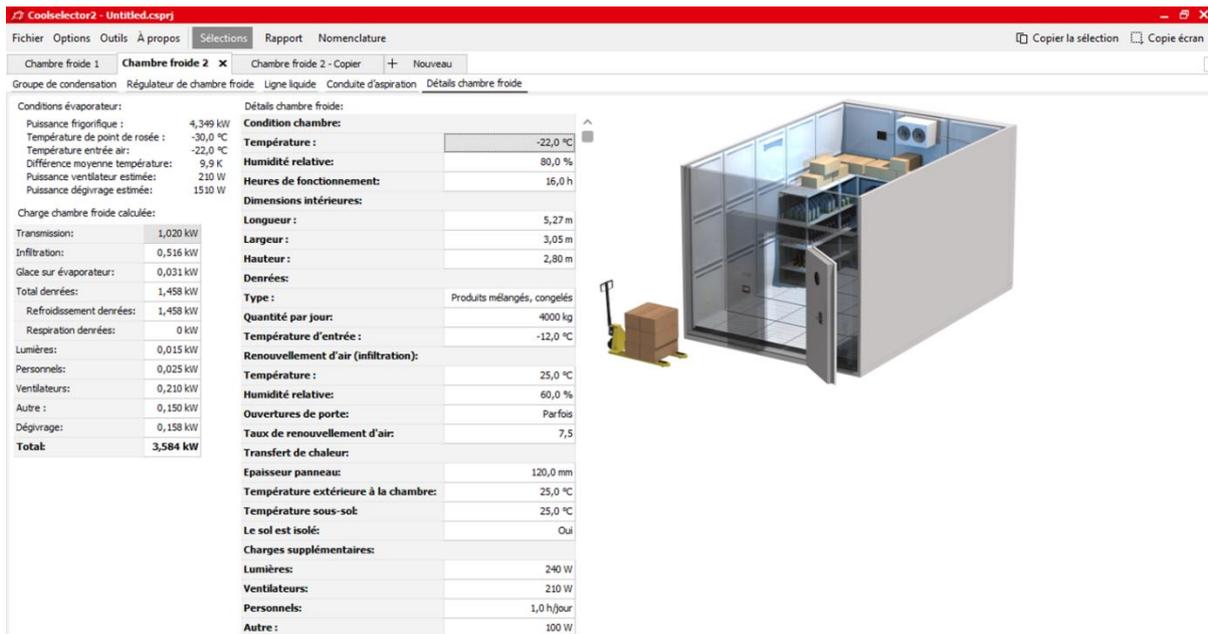
Groupe de condensation		Régulateur de chambre froide	Ligne liquide	Conduite d'aspiration	Détails chambre froide
Conditions évaporateur:					
Puissance frigorifique :	4,640 kW				
Température de point de rosée :	0,8 °C				
Température entrée air :	10,0 °C				
Différence moyenne température :	9,2 K				
Puissance ventilateur estimée :	210 W				
Puissance dégivrage estimée :	1510 W				
Charge chambre froide calculée:					
Transmission :	0,904 kW				
Infiltration :	1,558 kW				
Glace sur évaporateur :	0 kW				
Total denrées :	0 kW				
Refroidissement denrées :	0 kW				
Respiration denrées :	0 kW				
Lumières :	0,240 kW				
Personnels :	0,212 kW				
Ventilateurs :	0,210 kW				
Autre :	0,480 kW				
Dégivrage :	0,042 kW				
Total :	3,646 kW				
Détails chambre froide:					
Condition chambre:					
Température :	10,0 °C				
Humidité relative :	70,0 %				
Heures de fonctionnement :	10,0 h				
Dimensions intérieures:					
Longueur :	3,73 m				
Largeur :	3,00 m				
Hauteur :	2,80 m				
Denrées:					
Type :	Produits de boulangerie				
Quantité par jour :	50 kg				
Température d'entrée :	1,0 °C				
Renouvellement d'air (infiltration):					
Température :	25,0 °C				
Humidité relative :	60,0 %				
Ouvertures de porte :	Parfois				
Taux de renouvellement d'air :	50,0				
Transfert de chaleur:					
Épaisseur panneaux :	60,00 mm				
Température extérieure à la chambre :	25,0 °C				
Température sous-sol :	35,9 °C				
Le sol est isolé :	OUI				
Charges supplémentaires:					
Lumières :	240 W				
Ventilateurs :	210 W				
Personnels :	10,0 h/jour				
Autre :	300 W				
Dégivrage :					
Type de dégivrage :	Naturel				



Avec le logiciel, nous avons trouvé presque la même puissance que le CCTP. Coolselector2 trouve 3,6 kW et le bureau d'étude nous donne 3,5kW.

Chambre froide surgelée

Même principe que pour le laboratoire pâtisserie, nous avons renseigné toutes les données dont avez besoins le logiciel pour calculer la puissance frigorifique de ce local.



Conditions évaporateur:		Détails chambre froide:	
Puissance frigorifique :	4,349 kW	Condition chambre:	
Température de point de rosée :	-30,0 °C	Température :	-22,0 °C
Température entrée air :	-22,0 °C	Humidité relative :	80,0 %
Différence moyenne température:	9,9 K	Heures de fonctionnement:	16,0 h
Puissance ventilateur estimée:	210 W	Dimensions intérieures:	
Puissance dégivrage estimée:	1510 W	Longueur :	5,27 m
Charge chambre froide calculée:		Largeur :	3,05 m
Transmission:	1,020 kW	Hauteur :	2,80 m
Infiltration:	0,516 kW	Denrées:	
Glace sur évaporateur:	0,031 kW	Type :	Produits mélangés, congelés
Total denrées:	1,458 kW	Quantité par jour:	4000 kg
Refroidissement denrées:	1,458 kW	Température d'entrée :	-12,0 °C
Respiration denrées:	0 kW	Renouvellement d'air (infiltration):	
Lumières:	0,015 kW	Température :	25,0 °C
Personnels:	0,025 kW	Humidité relative:	60,0 %
Ventilateurs:	0,210 kW	Ouvertures de porte:	Parfois
Autre :	0,150 kW	Taux de renouvellement d'air:	7,5
Dégivrage:	0,158 kW	Transfert de chaleur:	
Total:	3,584 kW	Épaisseur panneau:	120,0 mm
		Température extérieure à la chambre:	25,0 °C
		Température sous-sol:	25,0 °C
		Le sol est isolé:	Oui
		Charges supplémentaires:	
		Lumières:	240 W
		Ventilateurs:	210 W
		Personnels:	1,0 h/jour
		Autre :	100 W

Avec le logiciel, nous avons trouvé presque la même puissance que le CCTP. Coolselector2 trouve 3,6 kW et le bureau d'étude nous donne 3,4kW.

VI. Définition des besoins de froid

D'après les résultats trouvés précédemment nous avons réalisé ce tableau qui récapitule les besoins nécessaire de chaque lot.

Besoins pour la partie positive :

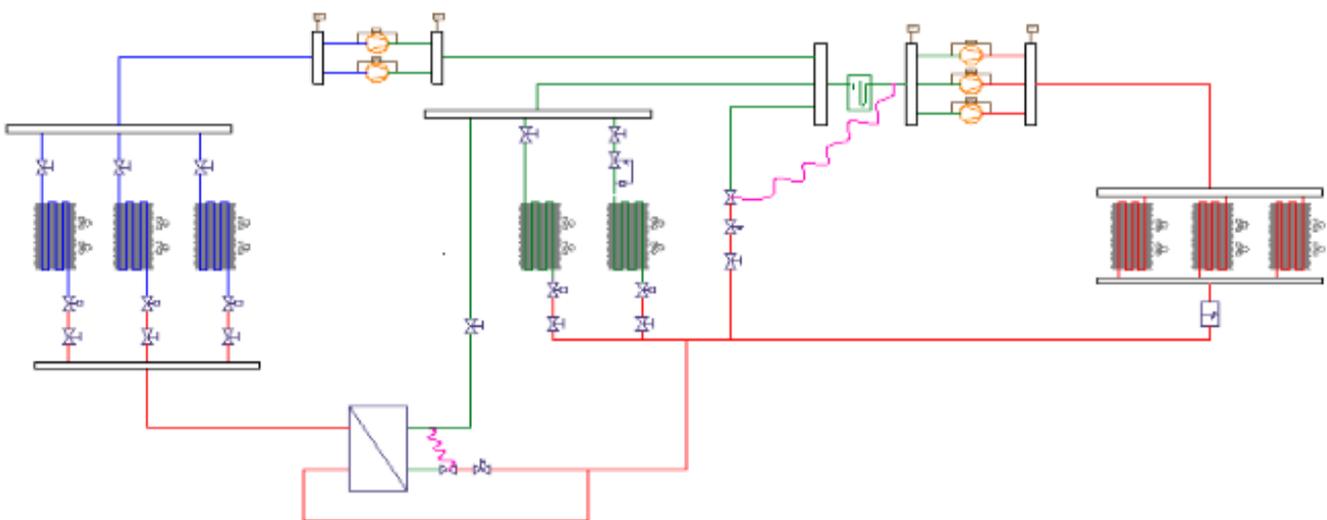
FROID « POSITIF »			
Chambres froides à 0°C	Nbre = 16	55.3 kW	Puissance maximale = 198.036 kW
Laboratoires à +10°C	Nbre = 5	27.4 kW	Foisonnement = 0.90
Vitrines réfrigérées à 0°C	Nbre = 39	69.47 kW	Puissance foisonnée = 178.23 kW
Climatisation salle des machines	-	4.42 kW	
Etal Poisson	Nbre = 1	2.1 kW	
Chambre de Pousse	Nbre = 3	6.30 kW	
Rejet du négatif	-	33.05	

Besoins pour la partie négative :

Équipement	Nombre	Puissance unitaire	Puissance total
Armoire surgelés	3	2.438 kW	7.313 kW
Bac surgelés (3.75)	2	1.875 kW	3.750 kW
Bac surgelés (2.5)	1	1.250 kW	1.250 kW
Bac surgelés (TG 2)	2	500 W	1.00 kW
CF surgelés	1	3.400 kW	3.400 kW
SAS Surgelés	1	6.900 kW	6.900 kW
Total	10	23.613 kW	

VII. Proposition d'une autre solution technique de production de froid

Schéma simplifié :



Le fluide de cette installation est du R449A, on l'a choisi comme deuxième solution qui a plusieurs avantages comme sur le fait qu'il n'y a pas besoin d'un technicien présent tous les jours sur place afin d'assurer le bon fonctionnement présent sur la centrale CO2 et aussi un gros écart au niveau budgétaire vu que avec du CO2 on est obligé de faire une radio sur chaque soudure pour être sûr de leur solidité face à la pression.

Il s'agit là d'un système nommé Booster qui a beaucoup d'avantages car il n'a pas de bouteille et donc le prix de l'installation est beaucoup plus bas cependant il faut une grosse puissance frigorifique sur la partie positive pour avoir une puissance correcte en partie négative.

Rapport de puissance : pour 100kW positif à peu près 30kW maxi en négatif.

Ce qui est le cas dans notre système avec en Positif 198kW et en Négatif 23.6kW ce qui est donc très intéressant comme système au vu de sa performance.

Fluide	R449A	R404A	R452A
Avantage	-GWP de 1397 ce qui est bon au vue des lois en vigueur -plus avantageux pour les grosses installations	-bon rendement -mélange quasi-azéotropique de type HFC -taux de compression convenable	-fluide remplaçant du R404A avec un GWP qui ne sera pas supprimé en 2020
inconvénient	-il a glissement de 4.2°C	-le fluide sera supprimé en 2020 vue que son GWP est de 3922	-le fluide a un GWP de 2141 proche de la limite de GWP de 2500 qui sera présente en 2020 -bon surtout sur les puissances faible avec des compresseur hermétique à piston ce qui n'est pas le cas dans notre installation

Cependant en 2022 les fluide ayant un GWP supérieur à 150 seront interdit à la vente ce qui est le cas pour c'est fluide c'est pour cela qu'on propose aussi une installation au CO2 ayant un GWP de 1

VIII. EXPLICATION DU SYSTÈME

PARTIE POSITIVE

Du côté de la partie positive nous avons un système frigorifique assez basique équipé d'une partie de refroidissement de liquide de la partie négative afin de lui accorder un plus gros delta h en augmentant le sous refroidissement et donc avoir un meilleur coefficient de performance

Sur la partie positive nous avons 2 système d'évaporation différent avec et sans KVP en fonction de l'utilité de gérer l'humidité relative dans la pièce et aussi d'un système servant à réduire la surchauffe des vapeurs amener par les compresseur HP qui nous ferait si on ne l'aurait pas une température de refoulement HP énorme ce qui pourrait créer une détérioration du fluide ou même de l'huile

PARTIE NÉGATIVE_

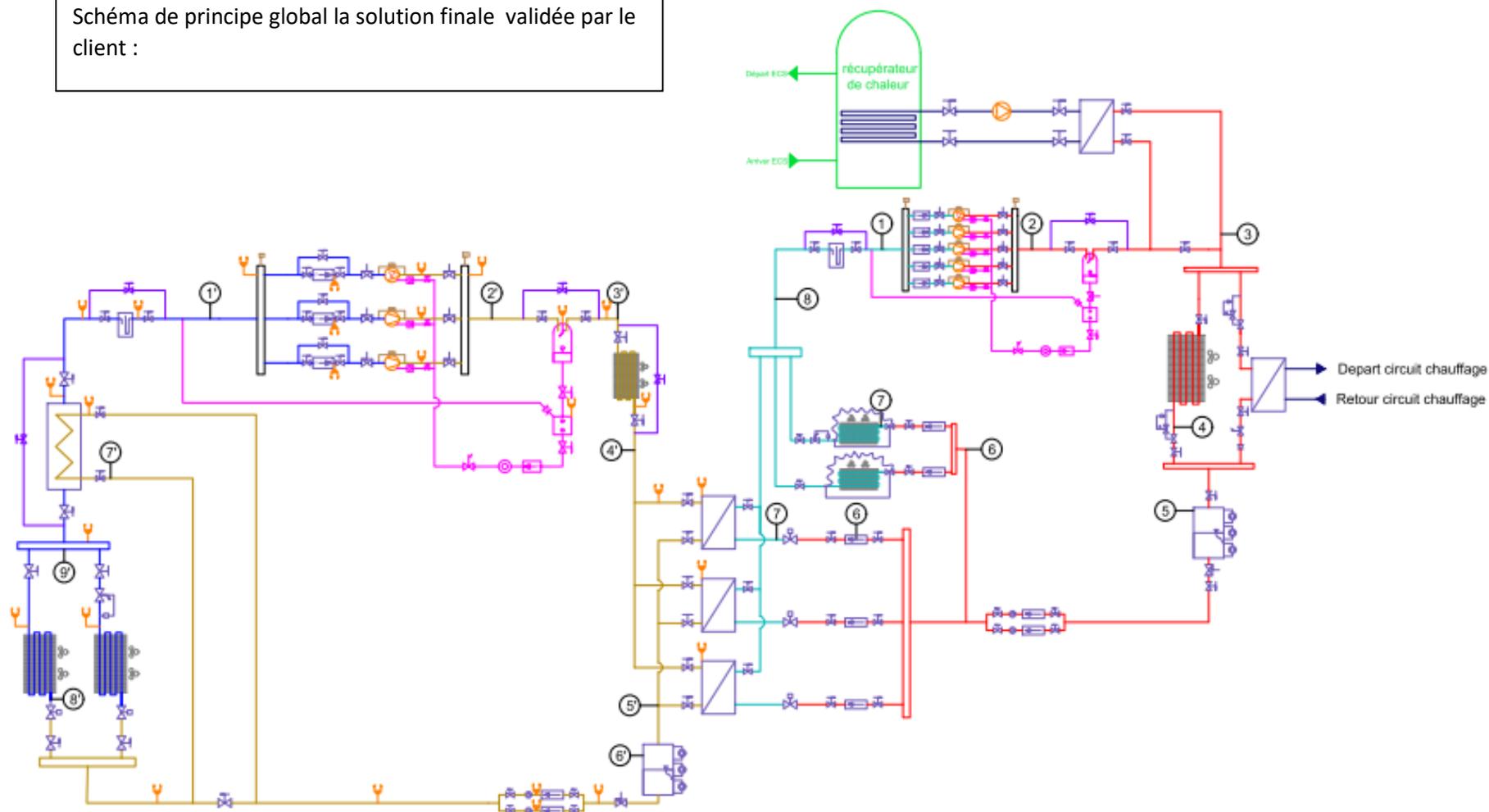
Pour la partie Négative nous avons du liquide sous refroidi assez fortement pour éviter d'avoir un delta h faible ou il faudra donc avoir un qm plus élevé pour avoir une ϕ_o identique

$$\phi_o = qm \times \Delta h$$

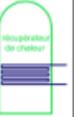
Ce qui serait pas bon au niveau énergétique dans l'installation au vue que les compresseurs serai fortement utiliser pour faire circuler une plus grosse masse de fluide ce qui augmentera notre PMA c'est pour cela qu'on a mis cette échangeur à plaque avec comme fluide refroidisseur la partie d'évaporation de la partie positive vue précédemment et des détendeur électronique qui gère

IX. Réalisation d'un schéma de principe des 2 solutions

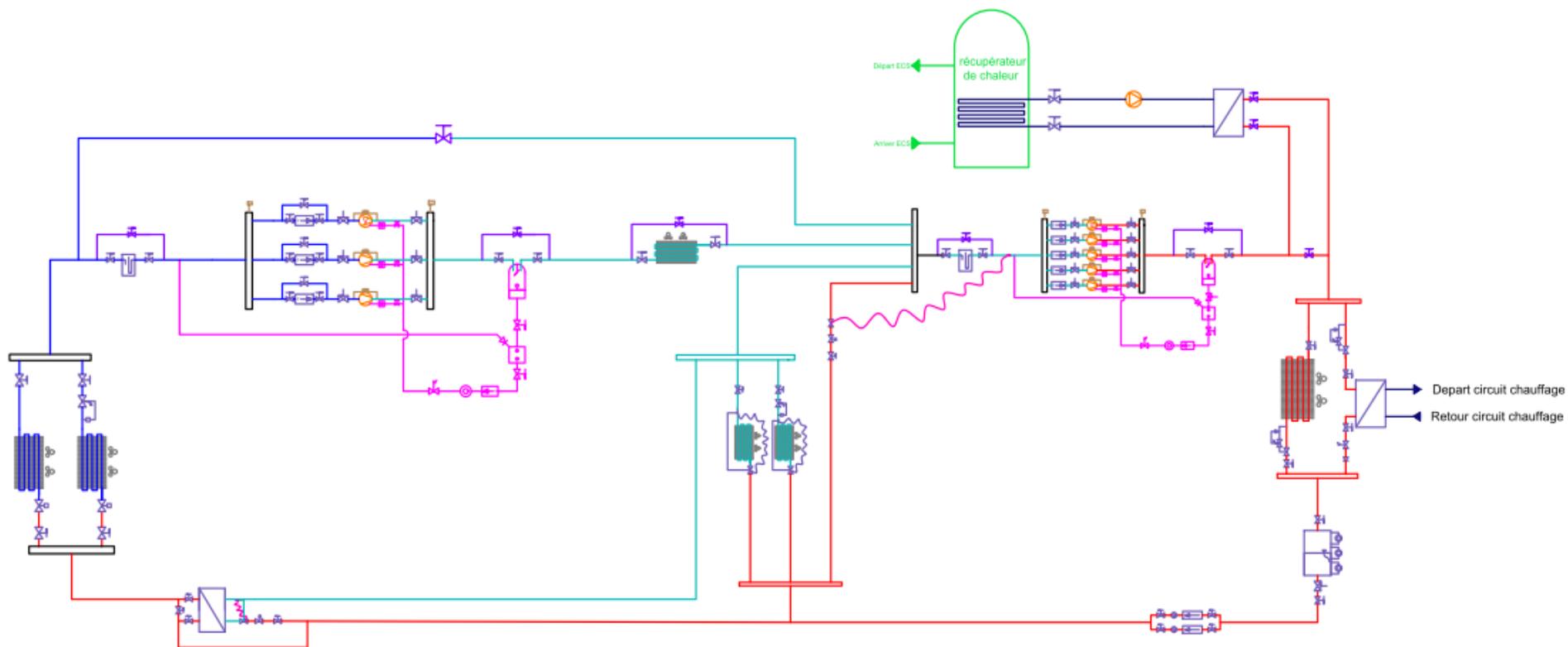
Schéma de principe global la solution finale validée par le client :



LEGENDE PLAN AUTOCAD

Eléments principaux		Vannes, filtre et voyant		Circuit d'huile		Autre élément	
	Compresseur		Vannes 3 voies équipé de 2 clapets de dégazage		Réservoir d'huile		Circulateur
	Echangeur		Vannes à mains		Séparateur d'huile		récupérateur de chaleur
			Electrovannes				
	Bouteille anti-coup de liquide		Vannes d'isolement				
			Clapet anti-retour				
	Echangeur à plaque		KVP		Filtre à huile		Préssostat combiné
			Filtre a feutre		voyant d'huile		Préssostat base pression
	Bouteille liquide		Filtre déshydrateur		Clapet taré		Préssostat haute pression
			Echangeur liquide + vapeur		Vannes PM		Contrôleur de niveau d'huile
	Electrovanne						
	Vannes à main						
	Détendeur électronique		Voyant liquide				
	Détendeur thermostatique a égalisation de pression externe						

	BP CO2		COMPRESSEUR
	BP R134a		EQUIPEMENT
	BULBE DETENDEUR		EVAPORATEUR
	bypass		HP CO2
	Cartouche		HP R134a
	circuit d'eau		PRESSOSTAT
	circuit huile		purgeur
	circulateur		recuperateur de chaleur
	COLLECTEUR		Z lustrerie



	Centrale en cascade CO2/R134a	Centrale en booster au R449a
le Fluide	<p>Dans cette installation il s'agit du CO2 et du R134a, Le CO2 a plusieurs particularité comme sur son GWP qui lui est de 1 (taux de référence pour les fluide frigorigène) mais il procède un gros défaut sur c'est pression qui sont élevé (exemple pour 20°C il y a 56.29 bar au manomètre), Pour le R134a il est bon mais cependant il procède un GWP assez élevé avec 1430, Ce qui est très proche de la norme des fluide qui sortira en 2022 qui bloque les fluide principaux dans une centrale en cascade a 1500</p>	<p>possédant un GWP de 1397 il tend à disparaître après 2022 car les lois en interdiront l'usage pour les centrale de ce type le GWP maximale sera de 150 cependant il sera possible de faire un rétrofite si le fluide est interdit</p>
Avantage	<p>Le CO2 permet d'obtenir des centrales beaucoup plus petites vue que nous travaillant avec des pressions beaucoup plus élevé donc le rendement volumétrique sera meilleur</p>	<p>Le prix de l'installation est beaucoup plus faible vue que dans ce fluide il n'y a pas autant de lois sur la surveillance des soudures c'est pour cela que nous avons aussi choisis ce système et le système en booster permet beaucoup de chose sur la puissance frigorifique en aillant un coefficient de performance élevé</p>
Inconvenant	<p>Le CO2 a la particularité d'avoir des pressions assez importante ce qui crée des problèmes au niveau des tube frigorigène c'est pour cela que toute les soudures dans le CO2 sont vérifier à l'aide d'une radiographie afin de détecter toute défaillance ce qui pourrais crée une fuite ce qui est hyper dangereux pour un bâtiment accueillant du public</p>	<p>Le plus gros problème de ce fluide c'est sur la loi de 2022 qui va sortir qui empêche de trop l'utiliser sur les grosses installations afin de leurs donner une meilleur duré de vie même ont pourrais faire un retrofite du système avec un nouveau fluide sortie récemment R454C qui lui procédera un GWP de 148 ce qui est bon en fonction des lois mais il est toujours en test c'est pour cela que nous l'avions pas utilisé dans ce système</p>

X. Etude de prix

Nous allons proposer dans cette partie une comparaison des prix des deux installations en prix publique. Le chiffrage a été fait hors cuivre et hors main d'œuvre avec les éléments principaux.

Pour ce faire, un devis de chaque partie fut réaliser afin d'obtenir une enveloppe financière pour comparer avec la deuxième installation que nous avons produite précédemment.

DEVIS - 192837466

Date: 12/06/2018

Date de validité: 12/06/2018

Lycée louis Vicat

Super U

77 le Mayne
24160 St Martial d'Albarède
France

Description	Date	Qté	Unité	Prix unitaire	TVA	Montant
Récapitulatif						
Partie négative						
Prix lot négative	12/06/2018	1,00	pce	54 233,59 €	0,0 %	54 233,59 €
Partie positive						
Prix lot positive	12/06/2018	1,00	pce	171 700,57 €	0,0 %	171 700,57 €
Partie récupération de chaleur est échangeurs						
Prix lot récupération et échangeurs	12/06/2018	1,00	pce	154 198,54 €	0,0 %	154 198,54 €
Total (HT)						380 132,70 €
TVA 0,0 %						0,00 €
Total (TTC)						380 132,70 €

Signature du client

(Précédée de la mention 'Bon pour accord')

Ce devis a une validité de 30 jours à compter de la date d'émission de ce document.

Lycée louis Vicat

Pour la deuxième solution technique que nous avons présenté le prix restera inférieur car nous avons sélectionné du R449A comme fluide réfrigérant donc nous travaillerons avec des pressions inférieures donc nous n'avons pas besoin d'ajouter des clapets de dégazage ce qui réalise une grande économie.

De plus sur l'installation en cascade CO2/R134A, dans la partie négative au CO2 il faut qu'un technicien spécialisé réalise une vérification de chaque soudure pour éviter tout risque de fuite.

XI. Explication des principes de régulation

Côté positif

Régulation de la centrale :

Cette régulation est sur la base de la régulation de vitesse sur un compresseur de la centrale positive, pour coller au mieux aux besoins.

Régulation des condenseurs :

Il y a deux condenseurs montés en parallèle sur la partie positive du projet. Nous ferons passer le fluide frigorigène dans le condenseur multitubulaire lorsque l'eau du circuit n'est pas à la température souhaitée, et lorsque que nous serons en hiver ou en mi-saison. Si l'une de ces deux conditions ne pas vérifier, alors nous passerons sur le condenseur à air.

Régulation chambre froide positive :

Une sonde de température sera placée dans la chambre froide, lorsque l'on atteindra la valeur de consigne, un contacteur ordonnera à l'électrovanne de se fermer.

Côté négatif

Régulation de la centrale :

Cette régulation est la même que pour la centrale positive.

Régulation chambre froide négative :

Même régulation que pour les chambres froide positive.

PROJET SUPER U

E 61 – CONDUITE DE PROJET

Lot récupération de chaleur



SESSION 2018

DESTRUELS QUENTIN

Table des matières

I.	Résumé du CCTP de la partie récupération de chaleur	3
II.	Justification des hypothèses émises de sélection du condenseur à air	5
	Schéma de la partie condensation	5
III.	Condenseur à air	6
	Calculs	6
	Régulation entre les deux condenseurs	8
	Sélection du condenseur à air	11
	Implantation du condenseur à air	12
	Sélection de la régulation du condenseur à air	13
	Dimensionnement tuyauterie refoulement et liquide	15
	Sélection des vannes d'isolements	15
	Sélection de la vanne pilotée	16
	Sélection des pilotes de la vanne pilotée	17
IV.	Condenseur multitubulaire	18
	Sélection de la vanne pilotée	20
	Sélection du pilote de la vanne pilotée	21
	Sélection des vannes d'isolements	21
	Clapet anti-retour	22
V.	Désurchauffeur partie positive	23
	Sélection du désurchauffeur.....	23
	Sélection des vannes d'isolements	24
VI.	Echangeurs à plaques condenseurs côté CO2 et évaporateur côté R134a	25
	Sélection du désurchauffeur.....	25
	Sélection des vannes d'isolements	26
VII.	Désurchauffeur partie négative	27
	Sélection du désurchauffeur.....	27
	Sélection des vannes d'isolements	27
VIII.	Echangeur liquide vapeur	28
	Sélection du désurchauffeur.....	28
	Sélection des vannes d'isolements	29
IX.	Devis quantitatif du lot récupération de chaleur	30
X.	Annexe	32

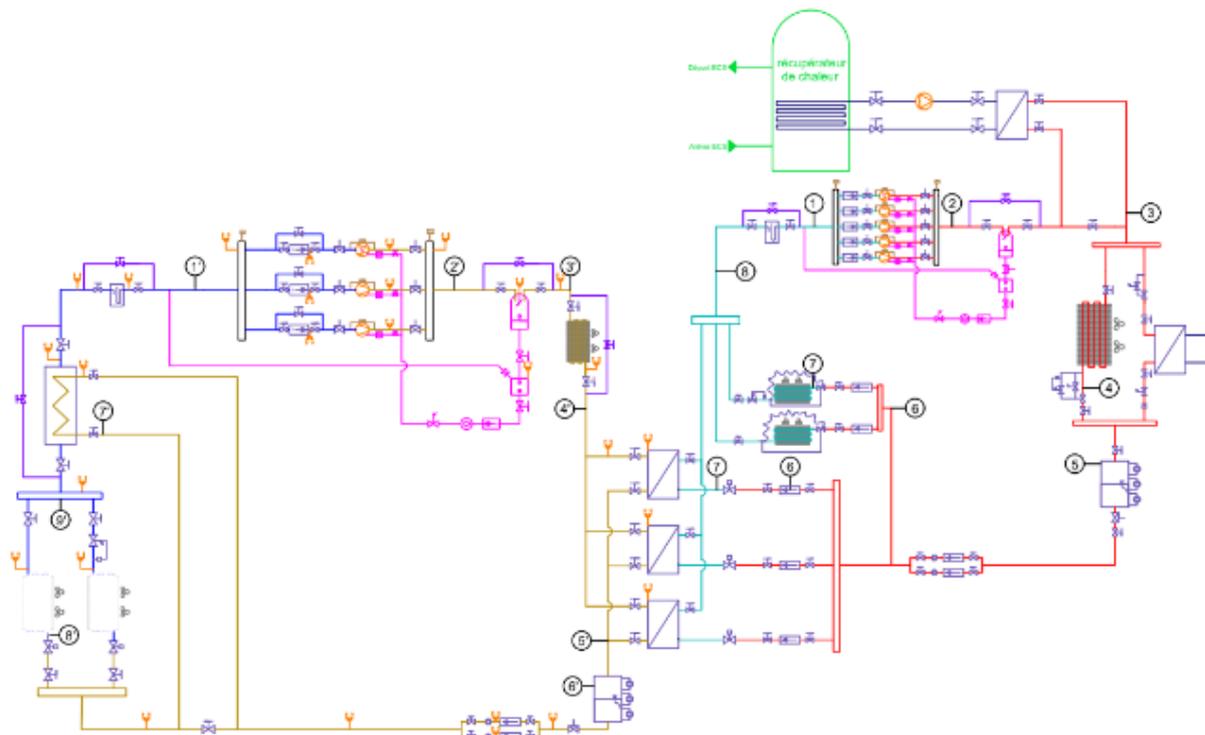
I. Résumé du CCTP de la partie récupération de chaleur

Pour le Lot de la récupération et de l'évacuation de chaleur :

La solution retenue par le bureau d'études est une production de froid cascade R134a / CO₂.

Pour évacuer la chaleur et faire condenser le R134a, il faudra installer un condenseur à air sur le toit du Super U. Le CCTP nous impose de prendre en compte le domaine environnemental de l'implantation du condenseur en extérieur pour éviter d'occasionner des gênes au niveau des habitations. Le condenseur sélectionné devra répondre à des caractéristiques bien spécifiques au niveau acoustique. La valeur à ne pas dépasser est de 60 dB(A) durant la nuit.

A l'aide du CCTP, je pu réaliser le schéma fluide de l'installation.



Un désurchauffeur permettra la production d'eau chaude sanitaire sera réalisée par l'intermédiaire d'un échangeur à plaques sur la conduite de refoulement de la centrale positive.

- Puissance : 30 kW
- Régime d'eau : +50 / +55°C

Pour le condenseur à air le CCTP nous donne plusieurs valeurs pour le sélectionner.

- Marque : PROFROID (ou similaire)
- Fluide frigorigène : R134a
- Delta T : 10 °C
- Température entrée d'air : 35 °C

Il faudra installer des échangeurs à plaques CO₂/R134a qui permettront de refroidir et faire condenser le CO₂ grâce au R134a qui vas servir de fluide refroidisseur. On en installera trois circuits raccordés en parallèle.

Type : A plaques

Fluide refroidisseur R134a

Température de condensation -5 °C

Sous refroidissement du liquide CO₂: 2°K

Température d'évaporation R134a -11°C

Surchauffe R134a : 5°K

La centrale négative sera aussi équipée d'un échangeur liquide/vapeur qui permettra d'accentuer le sous-refroidissement pour limiter le phénomène de flash-gaz à l'entrée du détendeur.

L'échangeur aura les caractéristiques suivantes :

- Type d'échangeur : Liquide / Vapeur contre-courant
- Puissance échangeur : 1,0 kW
- Température entrée liquide CO₂ : -4°C
- Température sortie liquide CO₂ : -7°C
- Température entrée vapeur CO₂ : -15°

L'entreprise prévoira de fournir, poser et raccorder un désurchauffeur côté CO₂, pour désurchauffer les vapeurs de refoulement avant le condenseur.

Il présentera les performances suivantes :

- Puissance : 5 kW
- Température entrée CO₂ : 80°C
- Température sortie CO₂ : 40°C
- Température entrée d'air : 35°C

II. Justification des hypothèses émises de sélection du condenseur à air

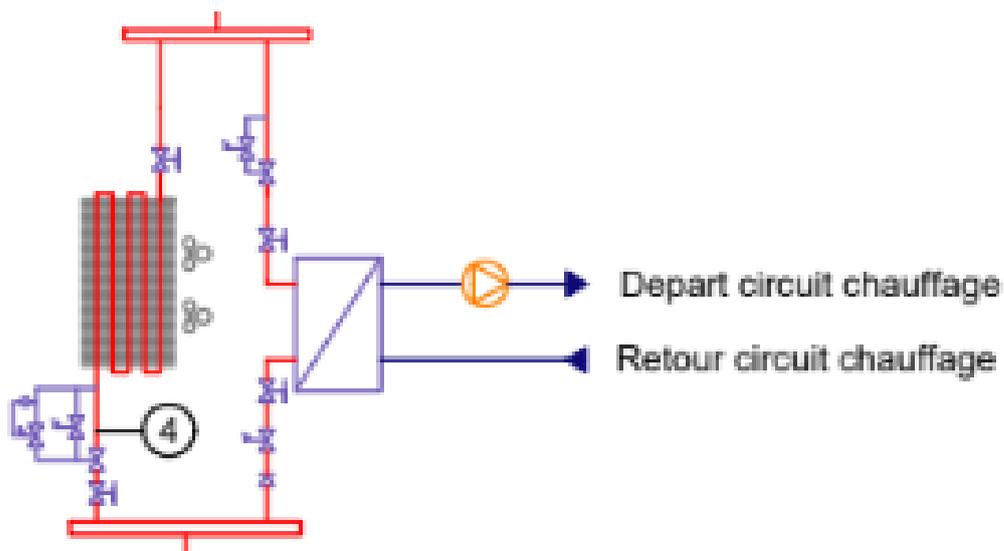
Sur le CCTP, les hypothèses de fonctionnement du condenseur à air sont :

- Température d'entrée d'air : 35°C
- Delta T : 10°C

En regardant sur la station météo de Ribérac, non loin de Saint Martial d'Albarède, on peut voir que la température maximale en été est de 28°C. Donc la température d'air peut moins élever.

Le Delta T choisit correspond bien à une installation commerciale.

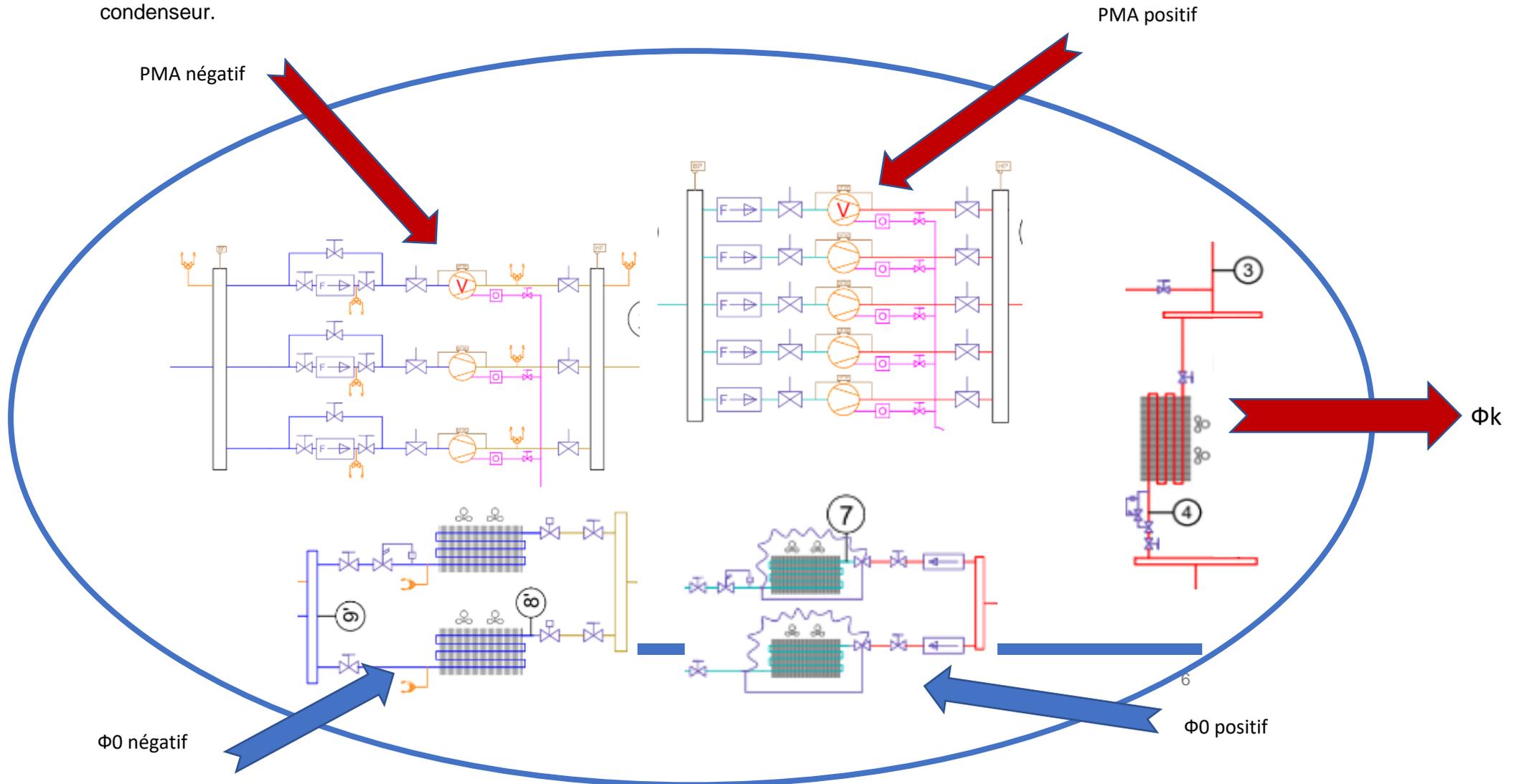
➤ Schéma de la partie condensation



III. Condenseur à air

➤ Calculs

Pour définir les besoins de chaleur à évacuer, j'ai utilisé le premier principe de la thermodynamique. Ce principe nous indique que toute l'énergie captée par l'installation doit être rejetée. Ici, je n'ai que représenté que les sources de chaleur. Pour calculer le Φ_k nous allons isoler le condenseur.



Je me suis placé dans le cas le plus défavorable, aucune récupération de calorie de l'installation n'est en fonctionnement, ce qui nous donne la formule suivante :

$$\Phi_k = \Phi_0 \text{ positive} + \Phi_0 \text{ négative} + PMA \text{ positive} + PMA \text{ négative}$$

Pour la Φ_0 positive, j'ai récupéré cette donnée dans le lot froid positif, $\Phi_0 = 178\text{kW}$, qui est la puissance foisonnée générée par tous les évaporateurs côté positif.

Pour la Φ_0 négative, j'ai récupéré cette donnée dans le lot froid négatif, Φ_0 négative = 23.6kW , qui n'est pas une puissance foisonnée générée par tous les évaporateurs côté négatif.

Pour les PMA, je dois définir le Q_m cyclée des deux centrales en premier lieu, puis je vais récupérer l'enthalpie de refoulement des centrales ainsi que celle de l'aspiration des centrales.

$$Q_m = \frac{\Phi_0}{\Delta h \text{ evap}}$$

$$Q_m \text{ positif} = \frac{\Phi_0 \text{ positive}}{(h_8 - h_7)}$$

$$Q_m \text{ négatif} = \frac{\Phi_0 \text{ négative}}{(h_9 - h_8)}$$

$$Q_m \text{ positif} = \frac{178}{(396 - 256.5)}$$

$$Q_m \text{ négatif} = \frac{23,6}{(441 - 182)}$$

$$Q_m \text{ positif} = 1,3 \text{ kg/s}$$

$$Q_m \text{ négatif} = 0,09 \text{ kg/s}$$

$$PMA = Q_m \times (h \text{ refoulement centrale} - h \text{ aspiration centrale})$$

$$PMA \text{ positif} = Q_m \text{ positif} \times (h_{2r} - h_1)$$

$$PMA \text{ négatif} = Q_m \text{ négatif} \times (h_{2r} - h_1)$$

$$PMA \text{ positif} = 1,3 \times (471 - 410)$$

$$PMA \text{ négatif} = 0,09 \times (441 - 182)$$

$$PMA \text{ positif} = 80,21 \text{ kW}$$

$$PMA \text{ négatif} = 6,48 \text{ kW}$$

$$\Phi_k = 178 + 23,6 + 80,21 + 6,48$$

$$\Phi_k = 288,54 \text{ kW}$$

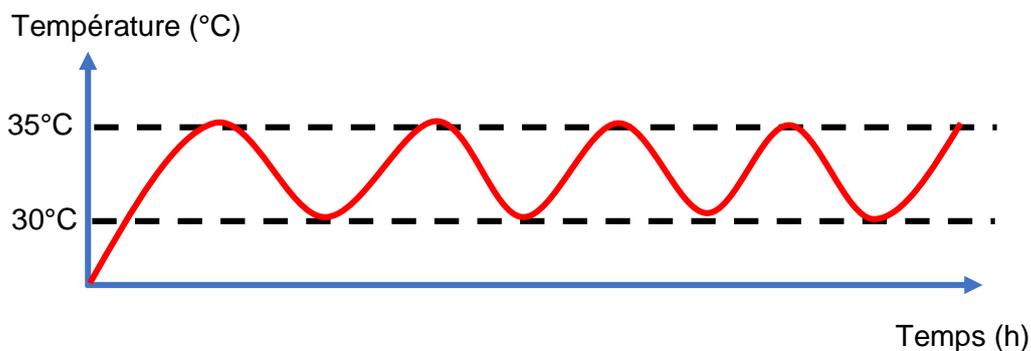
➤ Régulation entre les deux condenseurs

Ce qui nous intéresse dans cette installation, c'est de faire le plus possible de récupération de chaleur, pour perdre le moins d'énergie possible.

Le R134a échangera ces calories avec de l'eau ECS qui servira au chauffage du magasin. Une sonde de température placée au retour de l'eau, va envoyer la valeur de la température à un régulateur.

- Si la température de retour est $< 35^{\circ}\text{C}$, alors le régulateur va activer l'électrovanne NF liée à la vanne pilotée placée en amont du condenseur à eau et excité l'électrovanne NO placée en aval du condenseur à air. Cette action va faire passer le fluide que dans le condenseur multitubulaire.
- Si la température de retour est $> \text{ou} = 35^{\circ}\text{C}$, alors le régulateur ne vas plus alimenter les bobines des électrovannes donc la NF ne vas plus faire passer le fluide dans le condenseur multitubulaire et la NO va permettre le passage dans le condenseur a air.

Grâce à ce fonctionnement nous pouvons faire ce chronogramme sur la température de retour d'eau :



Avec ce chronogramme on peut voir que nous ne gardons pas une température de retour constante. Cela nous évite d'enclencher trop brièvement le condenseur à air.

D'autres sondes ou contacts seront connecter à ce régulateur.

- Une sonde de température placer à aller de l'eau, elle nous permettra ce savoir si l'échange thermique dans l'échangeur est bon.
- Une sonde placer à l'intérieur du ballon d'eau chaude pour connaître quelle est la température de l'eau.
- Un contact Tout ou Rien pour le défaut de la pompe.
- Un contact Tout ou Rien pour le contrôleur de débit placer après la pompe. Si le débit n'est pas assez important, c'est qu'il y a une fuite sur le circuit d'eau ou que l'échangeur multitubulaire ce soit entartré.
- Un contact Tout ou Rien pour connaître si nous somme en été ou en hiver. Lorsque nous somme en mi-saison ou en hiver, on condensera dans le multitubulaire et en été dans le condenseur a air.

Lorsque que l'un de ces contacts ou sondes signale une anomalie ou un défaut, alors le régulateur ne vas pas alimenter les bobines des électrovannes donc la NF ne vas plus faire passer le fluide dans le condenseur multitubulaire et la NO vas le faire passer dans le condenseur a air.

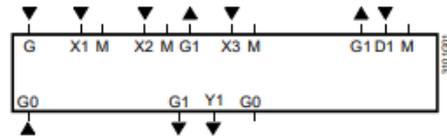
Pour cela il nous faut aussi un régulateur qui peut accepter trois entrées numérique plus trois entrées analogiques et deux relais.

Je me suis rendu sur le site de la marque Siemens pour trouver le régulateur qui convient. En effet, sur les différents catalogues de distributeur de froid, les contacteurs proposés ont un nombre d'entrée numérique inférieur à nos besoins.

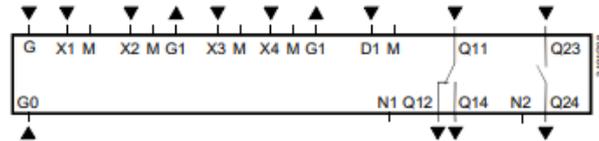
Sur la documentation des régulateurs RLU, j'ai trouvé les schémas des connexions des différents régulateurs, qui vont me permettre de sélectionner celui qui convient.

Schémas des connexions

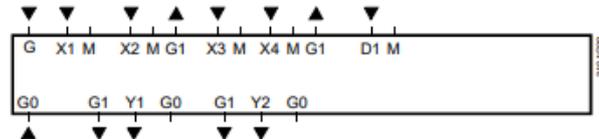
RLU210



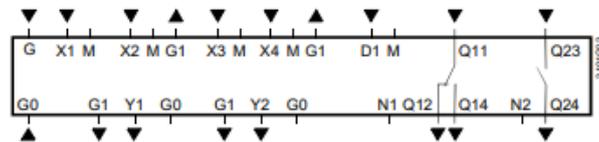
RLU202



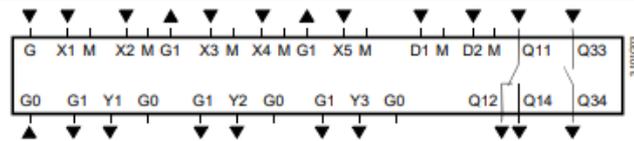
RLU220



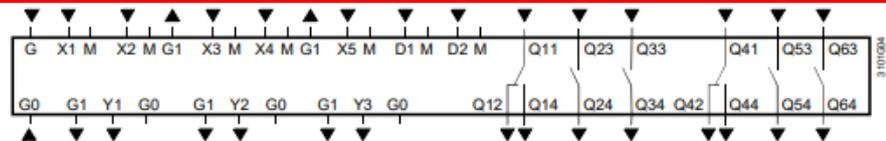
RLU222



RLU232



RLU236



Légende

- G, G0 Tension d'alimentation 24 V~
- G1 Tension de sortie 24 V~ pour sondes actives externes, détecteurs, thermostats ou potentiomètres
- M Zéro de mesure pour entrée de signal
- G0 Zéro du système pour sortie de signal
- X... Entrées de signaux universels pour LG-Ni 1000, 2x LG-Ni 1000 (calcul de moyenne), T1, Pt 1000, 0...10 V-, 0...1000 Ω (= REM), 1000...1175 Ω (= REL)
- X..., D... Scrutation du contact (contact sec)
- Y... Sorties de commande ou de signalisation analogiques 0...10 V-
- Q... Contacts libres de potentiel pour 24...230 V~
- N1, N2 Raccordement du neutre d'un circuit de déparasitage

Le régulateur RLU232 convient pour notre application, car il possède cinq entrées universelle (cela veut dire que nous pouvons connecter une entrée en numérique ou une entrée analogique), deux entrées numériques et deux relais.

➤ Sélection du condenseur à air

This is the part that i am going to present in english at the oral.

Pour la sélection, j'ai utilisé le logiciel HK 2018. J'ai renseigné la puissance, le ΔT , le fluide et ensuite le logiciel m'a donné une liste d'appareil qui réponde aux besoins.

HK REFRIGERATION

42, Rue Roger SALENGRO BP 205
 69 741 GENAS - FRANCE
 Tel. : +33(0)472 471 444 - Fax : 04 72 47 13 99
 Email : service.client@lennoxemea.com



Poste : **Poste 1**

Type : **Hélicoïde**

Date 06/06/2018

Version : 3.05

Modèle : PN 06Y P10 B2



Puissance totale : 301,7 kW

DT1 (Rosée) / DTM (Moyen) : 10 / 10 K

Attention : Prévoir une grue pour la manutention des appareils de plus de 6m.

Conditions de fonctionnement

Fluide frigorigène : R134a
 Température ambiante : 30 °C
 Nombre d'appareils : 1
 Altitude : 0 m

Performances Thermiques (Par appareil)

Puissance par appareil : 301,7 kW
 DT1 (Rosée) / DTM (Moyen) : 10 / 10 K

Caractéristiques Acoustiques (Par appareil)

Lp (à 20m) : 47 (*) / 41 (**) dB(A)
 Lw : 85 dB(A)

Caractéristiques Batterie (Par appareil)

Surface : 1275 m²
 Volume : 159 dm³
 Raccordement entrée/sortie : Côtés opposés

Caractéristiques des ventilateurs (Par appareil)

Nb. et diamètre des ventilateurs : 10 x 800 mm
 Vitesse de rotation : 670 tr/min
 Débit d'air : 142930 m³/h
 Pression : 0 Pa
 Puissance absorbée réelle : 10 x 1210 W
 Puissance absorbée maximale : 10 x 1210 W
 Intensité de fonctionnement maximale : 10 x 2,23 A
 Classe énergétique : D
 Couplage moteurs : Etoile
 Tension / Nb Phases / Fréquence : 400 V / 3 / 50 Hz

Caractéristiques Dimensionnelles (Par appareil)

Dimensions (L/P/H) : 7998 / 2310 / 1347 mm
 Poids net à vide : 1317 kg
 Colisage (L/P/H) : 8514 / 2250 / 964 mm
 Poids de l'appareil emballé : 1485 kg
 Emballage standard : Sur palette

Ce modèle convient parfaitement à notre application, la puissance qu'il dispose est au-dessus de la puissance que l'on doit dégager dans le cas le plus défavorable.

J'ai pris compte des données du CCTP en prenant une protection contre la corrosion : Blygold Polual XT, et aussi prévu une HP flottante. Le constructeur donne deux solutions :

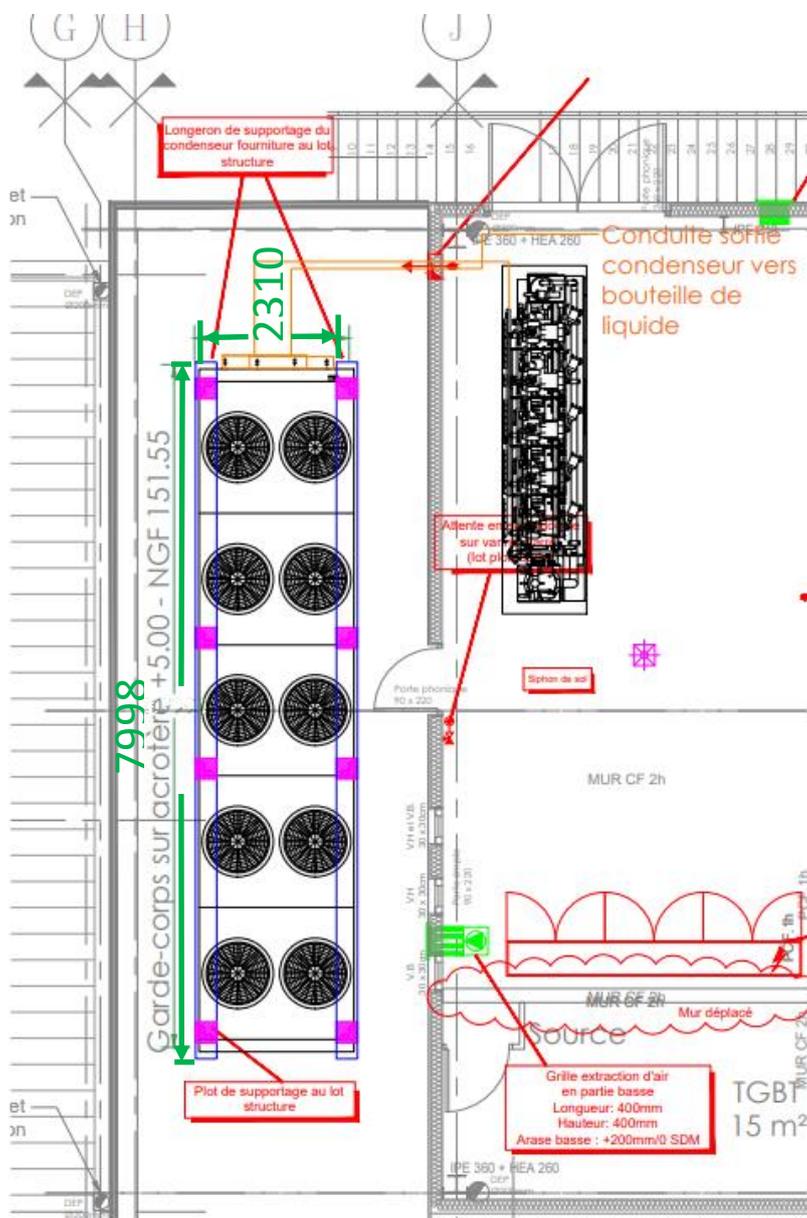
- Régulation par arrêt en cascade des ventilateurs
- Régulation de variation de fréquence des moteurs des ventilateurs

Le CCTP demandait une régulation par arrêt en cascade des ventilateurs. Mais cette régulation ne permet pas de suivre précisément les besoins sur le moment, de plus, ce type

ce régulation peut endommager les moteurs des ventilateurs en faisant des marche/arrêt et engendre un surcoût de consommation à l'exploitation. C'est pour cela que pour la suite du projet j'ai décidé de sélectionner une régulation par variation de fréquence certes plus coûteuse mais plus performante.

➤ Implantation du condenseur à air

Ce condenseur sera placé sur une terrasse qui a été créée spécialement. Cette terrasse se situe juste à côté de la salle des machines, au premier étage du magasin.



Toutes les sélections ont été faites sur le catalogue Le Froid Pécomark.

➤ Sélection de la régulation du condenseur à air :

Lors du choix du condenseur, j'ai pris l'option régulation par variation de vitesse de rotation. Les variateurs sont compris dans le pack. Il faut sélectionner un capteur de pression relié à un automate pour que dès que la pression de condensation augmente, la vitesse de rotation des ventilateurs augmente aussi. Le CCTP avait opté pour installer un pressostat HP pour chaque étage de condensation ; mais le capteur relié au régulateur est suffisant car nous ne voulons pas de sécurité mécanique.

Pour le capteur de pression HP, je l'ai sélectionné :

Capteurs de Pression « AKS » DANFOSS						
Plage de mesure bars	Raccord Frigorifique	Raccordements électriques	Modèle	Code Danfoss	Code	Prix HT
Ratiométrique						
-1 à 12 Bars	1/4 SAE Mâle	-	AKS32R	060G1036	0402163	316.90
-1 à 34 Bars	1/4 SAE Mâle	-	AKS32R	060G0090	0402164	316.90
Connecteur électrique pour AKS 32R (Câble 5 m)				060G1034	0402166	59.00
4/20 mA						
-1 à 12 Bars	1/4 SAE Mâle	Connecteur (fourni)	AKS33	060G2049	0402167	521.60
-1 à 34 Bars	1/4 SAE Mâle	Connecteur (fourni)	AKS33	060G2051	0402175	521.60

Le AKS33 convient à cette application car le CCTP nous demande que ce soit un capteur 4/20 mA, et nous avons une pression de condensation de 11.60 bar.

Pour le même prix je préfère prendre une plage de mesure plus large. Nous avons aussi besoin d'un second capteur de pression, qui sera placé sur la BP car le régulateur que je vais sectionner plus tard en a besoins. Donc il nous faut un deuxième AKS33.

Pour la sonde de température située en extérieur pour la HP flottante, j'ai sélectionné :

Sondes de Température « AKS et EKS » DANFOSS								
Plage de mesure °C	Type extrémité de sonde	Type Câble	Longueur m	Modèle	Code Danfoss	Code	Prix HT	
Sondes Pt 1000								
-50 à +100	Bulbe en acier inoxydable, 40 x 9.5 mm type contact	PVC (Noir)	3.5	AKS11	084N0003	0402069	80.90	
-50 à +100	Bulbe en acier inoxydable, 40 x 9.5 mm type contact	PVC (Noir)	5.5	AKS11	084N0005	3401719	123.50	
-50 à +100	Bulbe en acier inoxydable, 40 x 9.5 mm type contact	PVC (Noir)	8.5	AKS11	084N0008	3401850	160.80	
-40 à +100	Bulbe en acier inoxydable, 40 x Ø 5.8 mm	PVC (Gris)	1.5	AKS12	084N0036	0402096	65.00	
-40 à +100	Bulbe en acier inoxydable, 40 x Ø 5.8 mm	PVC (Gris)	5.5	AKS12	084N0086	3401259	93.20	
Sonde PTC								
-55 à +80	Bulbe en acier inoxydable (AISI 304), 30 x Ø 6 mm	PVC (Noir)	1.5	EKS111	084N1178	0402099	25.10	

La sonde de température AKS11 convient car c'est une sonde extérieure et elle n'est pas en contact avec une canalisation et pour arriver en salle des machines, il y a plus de 1.5 mètres.

La centrale positive à besoins aussi d'un régulateur, et doit avoir les mêmes entrées que le condenseur à air. Donc nous avons regroupé nos besoins. Il faut cinq relais pour la centrale positive et dix pour les ventilateurs du condenseur, et les trois entrées admissibles.

Régulateurs rail DIN « AK-PC530 » DANFOSS

Modèle	Alimentation	Relais	Fonctions	Sonde(s) / entrée(s) admissible(s)	Sonde(s) fournie(s)	Code	Prix HT
AK-PC 530 084B8007	24V ca	8 relais 4A (3A) SPST 1 relais 6A (3A) SPDT 1 relais 3A (2A) SPDT	Compresseurs et / ou Ventilateurs Alarme Sécurité (start/stop)	2 x AKS32R 3 x PT1000 ou PTC	-	0402217	1652.00

Contrôleur électronique de puissance de centrales frigorifiques avec 8 + 2 relais de sortie de contrôle pour compresseurs et ventilateurs de condenseur.

Régulation par zone neutre progressive. Opération séquentielle ou cyclique. Possibilité de sortie analogique pour variation de vitesse sur condenseur.

Possibilité d'extension du nombre de sorties avec jusqu'à 2 x EKC 331T. Gestion de condensation flottante et deux points de pression d'aspiration.

Communication LON RS485 en option (EKA 175). Programmable avec écran EKA 164B ou logiciel AKM.



C'est le régulateur où il y a le plus de relais, mais aussi il permet la gestion de la HP flottante. Comme nos besoins sont de quinze relais, et que ce régulateur n'en dispose que de huit. Nous allons ajouter des modules supplémentaires avec la sélection de 2 régulateurs EKC 331T pour atteindre le nombre de relais voulus.

Régulateurs rail DIN « EKC-331T » DANFOSS

Modèle	Alimentation	Relais	Fonctions	Sonde(s) / entrée(s) admissibles	Sonde(s) fournie(s)	Code	Prix HT
EKC-331T 084B7105	230V 50Hz	4 relais 4A (3A) SPST 1 relais 4A (1A) SPST	Compresseurs ou Ventilateurs Alarme	1 x PTC ou 1 x PT 1000 ou Capteur pression 4/20 mA ou ratiométrique	-	0402731	866.50

Ce régulateur est conçu pour contrôler la capacité des compresseurs ou des condenseurs des installations frigorifiques. La régulation comprend jusqu'à quatre étages de capacité identique.

Régulation par zone neutre. Opération séquentielle ou cyclique. Relais d'alarme. Entrée digitale configurable. Carte de Communication LON RS485 en option (EKA 175).

Programmable par touches de programmation intégrées ou logiciel AKM.

Le régulateur EKC-331T peut être utilisé comme module d'extension de sorties pour le régulateur AK-PC 530.



➤ Dimensionnement tuyauterie refoulement et liquide

Pour justifier la sélection des organes disposés de part et d'autre du condenseur, je dois connaître la section de la tuyauterie de refoulement et liquide du côté positif.

J'ai récupéré la dimension de la canalisation de refoulement dans le lot froid positif. Cette canalisation est en 2 5/8.

Pour connaître la tuyauterie liquide, je suis allé sur le logiciel Coolselector2. En rentrant le fluide frigorigène utilisé, la puissance frigorifique, la température de condensation et d'évaporation, cela m'a sélectionné une canalisation de 1 3/8.

➤ Sélection des vannes d'isolements

Vanne à boisseau sphérique « GBC » DANFOSS

Modèles sans prise de pression schrader			Diamètre Raccords ODF	Pression service max. (Bar)	Valeur Kv (m ³ /h)	Modèle	Modèles avec prise de pression schrader		
Code Danfoss	Code	Prix HT					Code Danfoss	Code	Prix HT
009G7020	0401840	66.50	1/4	45	1.96	GBC 6S	009G7050	0401853	69.40
009G7021	0401841	67.40	3/8	45	5.68	GBC 10S	009G7051	0401854	70.90
009G7022	0401842	70.50	1/2	45	10.58	GBC 12S	009G7052	0401855	74.00
009G7023	0401843	74.80	5/8	45	14.11	GBC 16S	009G7053	0401856	78.80
009G7024	0401844	96.50	3/4	45	20.42	GBC 18S	009G7054	0401857	102.10
009G7025	0401845	104.40	7/8	45	28.17	GBC 22S	009G7055	0401858	106.10
009G7026	0401846	145.60	1 1/8	45	51.95	GBC 28S	009G7056	0401833	156.20
009G7027	0401847	233.70	1 3/8	45	80.89	GBC 35S	009G7057	0401834	247.30
009G7028	0401848	291.00	1 5/8	45	121.07	GBC 42S	009G7058	0401835	303.90
009G7029	0401849	450.70	2 1/8	45	224.96	GBC 54S	009G7059	0401836	466.60
009G7036	0401850	741.00	2 5/8	45	245.78	GBC 67S	009G7066	0401837	753.40
009G7037	0401851	904.90	3 1/8	45	222.52	GBC 79S	009G7067	0401838	915.30



Connexions cuivre à braser.

Températures de service -40 / +150°C.

La valeur Kv est le débit d'eau en m³/h correspondant à une chute de pression de 1 Bar dans la vanne.

Utilisation pour CFC, HCFC, HFC.

Les vannes à boisseau sphérique GBC sont des vannes d'isolement manuelles bi-directionnelles. Elles s'utilisent sur les conduites de liquide, d'aspiration et de gaz chauds des installations frigorifiques. La vanne GBC est disponible en version standard ou en version avec prise de pression Schrader.

J'ai choisi d'utiliser une vanne GBC 67S pour l'entrée du condenseur car elle a un diamètre de raccords de 2 5/8 et le diamètre des tuyauteries en ce point-là du circuit est de 2 5/8.

Pour la sortie du condenseur à air, nous avons un diamètre de la tuyauterie de 1 3/8. Je vais choisir la vanne GBC 35S car son diamètre de raccord correspond à la tuyauterie liquide.

➤ Sélection de la vanne pilotée

G

VANNES PILOTÉES



Les vannes ICS1 ICS3 sont des vannes pilotées qui peuvent assurer de nombreuses fonctions nécessaires au fonctionnement d'une installation frigorifique. La fonction est définie par le ou les pilotes qui sont à assembler sur le corps de vanne. Les vannes ICS 1 peuvent recevoir 1 pilote et des vannes ICS 3 peuvent recevoir 2 ou 3 pilotes. Plage de température de -60°C à +120°C. Pression maximum de service 52 Bar. Raccordements à braser en pouces (modèles avec raccords DIN sur demande).



Bon à savoir : compte tenu des grandes diversités d'application des vannes ICS nous vous recommandons l'utilisation du logiciel DANFOSS Coolselector*2 pour réaliser votre sélection de matériel.

Corps de vannes pilotées « ICS1 et ICS3 » DANFOSS

Capacités en kW Aspiration			Capacités en kW Gaz chauds			Kv (m³/h)	Raccords ODF	Code Danfoss	Modèle	Code	Prix HT
CO ₂	R-404A	R-134a	CO ₂	R-404A	R-134a						
7	4	3	13	6	6	2	7/8	027H2025	ICS1 25-5	0461010	781.70
7	4	3	13	6	6	2	1 1/8	027H2026	ICS1 25-5	0461011	781.70
15	7	7	26	12	12	4	7/8	027H2035	ICS1 25-10	0461018	781.70
15	7	7	26	12	12	4	1 1/8	027H2036	ICS1 25-10	0461019	781.70
26	13	11	45	21	21	6	7/8	027H2045	ICS1 25-15	0461026	781.70
26	13	11	45	21	21	6	1 1/8	027H2046	ICS1 25-15	0461027	781.70
35	17	15	60	28	28	8	7/8	027H2055	ICS1 25-20	0461034	781.70
35	17	15	60	28	28	8	1 1/8	027H2056	ICS1 25-20	0461035	781.70
50	25	22	86	41	40	12	7/8	027H2065	ICS1 25-25	0461042	952.10
50	25	22	86	41	40	12	1 1/8	027H2066	ICS1 25-25	0461043	952.10
73	36	32	127	60	59	17	1 3/8	027H3023	ICS1 32	0402465	1607.00
116	58	51	202	96	93	27	1 5/8	027H4024	ICS1 40	0461054	2181.00
190	94	82	329	156	151	44	2 1/8	027H5023	ICS1 50	0461058	2611.00
302	150	131	523	248	241	70	2 5/8	027H6025	ICS1 65	0402469	3355.00
7	4	3	13	6	6	2	7/8	027H2075	ICS3 25-5	0461014	1147.00
7	4	3	13	6	6	2	1 1/8	027H2076	ICS3 25-5	0461015	1147.00
15	7	7	26	12	12	4	7/8	027H2085	ICS3 25-10	0461022	1147.00
15	7	7	26	12	12	4	1 1/8	027H2086	ICS3 25-10	0461023	1147.00
26	13	11	45	21	21	6	7/8	027H2095	ICS3 25-15	0461030	1147.00
26	13	11	45	21	21	6	1 1/8	027H2096	ICS3 25-15	0461031	1147.00
35	17	15	60	28	28	8	7/8	027H2105	ICS3 25-20	0461038	1147.00
35	17	15	60	28	28	8	1 1/8	027H2106	ICS3 25-20	0461039	1147.00
50	25	22	86	41	40	12	7/8	027H2115	ICS3 25-25	0461046	1222.00
50	25	22	86	41	40	12	1 1/8	027H2116	ICS3 25-25	0461047	1222.00
73	36	32	127	60	59	17	1 3/8	027H3033	ICS3 32-35	0402481	1898.00
116	58	51	202	96	93	27	1 5/8	027H4034	ICS3 40	0461055	2391.00
190	94	82	329	156	151	44	2 1/8	027H5033	ICS3 50	0461059	2878.00
302	150	131	523	248	241	70	2 5/8	027H6035	ICS3 65	0402485	3678.00

J'ai sélectionné la ICS3 car nous devons monter sur cette vanne deux pilotes que je sélectionnerai juste après, donc je ne peux pas prendre une ICS1 car celle-ci ne peut en

avoir qu'un. Vu que la tuyauterie liquide est de 1 3/8 donc la vanne pilotée qui convient est la ICS3 32-35.

➤ Sélection des pilotes de la vanne pilotée



G

PILOTES DE VANNES

Les pilotes assurent les fonctionnalités définies pour les vannes pilotées ICS 1 et 3 ainsi que pour les vannes pilotées PM 1 et 3.

Pilotes de fonction pour vannes « ICS1 - ICS3 - PM1 - PM3 » DANFOSS

Spécifications	Pression de service max. (Bar)	MOPD (Bar)	Code Danfoss	Modèle	Code	Prix HT
Pilote fonction électrovanne						
Électrovanne NF	65	21	027B1120	EVM-NF	0401520	182.60
Électrovanne NO	52	19	027B1130	EVM-NO	0401526	362.20
Électrovanne NO	52	19	027B1131	EVM-NO	3402334	386.00
Bobine 11W 240V 50Hz IP67	-	-	018F6702	-	0401425	66.10
Bobine 12W 240V 50Hz IP67	-	-	018F6801	-	0401413	80.50



Le modèle que j'ai à bien la fonction d'électrovanne normalement Ouverte et j'ai sélectionné la moins chère des deux, car elles ont les mêmes caractéristiques.

Le deuxième pilote que j'ai sélectionné est celui qui permet la régulation de pression.

Pilote fonction régulation de pression de condensation « CVP-HP »

Plage d'application : 4 à 28 Bar	52	-	027B0921	CVP (Medium)	0401596	746.50
Plage d'application : 25 à 52 Bar	52	-	027B0922	CVP (High)	0401597	746.50
Clapet différentiel fixe 1/2 ODF (début d'ouverture à 1.4 Bar)	28	-	020-1132	NRD 12	0401620	189.40

Pilote fonction régulation pression différentielle constante « CVPP-HP »

Pression différentielle -0.66 à 7 Bar	52	-	027B0930	CVPP (Low)	0401618	887.20
Pression différentielle 4 à 22 Bar	52	-	027B0931	CVPP (Medium)	0401619	887.20



J'ai choisi ce modèle car nous allons avoir une pression de condensation maximale de 12 bars, donc la plage d'application correspond.

IV. Condenseur multitubulaire

En renseignant le fluide frigorigène, le fluide caloporteur, la puissance du condensateur, le sous refroidissement et la température d'eau et la température de condensation sur le logiciel BITZER Softwer, j'ai eu les types de condensateurs qui correspondent aux besoins. Ce logiciel calcule la température d'eau de sortie en fonction du renseignement ci-dessus. En mettant les données du CCTP, le logiciel trouve une température de sortie inférieure à 40°C. Pour pouvoir atteindre cette température, il faut modifier la température de condensation à 42°C.

Condenseurs refroidis à l'eau

Série: Standard

Fluide frigorigène: R134a

Fluide caloporteur: Eau

Concentration dans l'eau: 0

Détermination du condenseur

Puissance condenseur: 300 kW

Type de condenseur

Nombre de passes

Point de fonctionnement

Température de condens: 42 °C

Température d'entrée d'eau: 35 °C

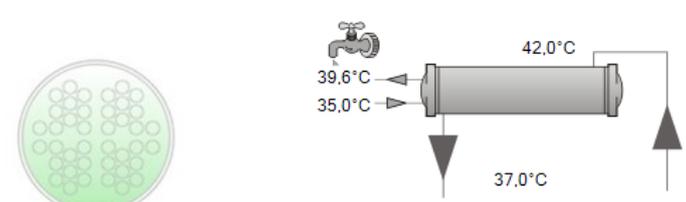
Temp. de sortie d'eau: 31,0 °C

Conditions de fonctionnement

Fluide sous refroidi (ap): 5 K

Encrassement: 0,00004 m²K/W

Aperçu avant impression



K4803T

Résultats | Limites | Données techniques | Dimensions | Informations | Documentation

Calcul approximatif

Type de condenseur	K4803T	K4803T
Nombre de passes	2	4
Puissance de condensation	300 kW	300 kW
Capacité maxi permise	913 kW	721 kW
Temp. de condensation	42,0 °C	42,0 °C
Temp. de sortie d'eau	39,6 °C	40,7 °C
Débit volumétrique	56,6 m ³ /h	45,8 m ³ /h
Débit volumétrique min.	20,8 m ³ /h	10,39 m ³ /h
Débit volumétrique max.	103,9 m ³ /h	51,9 m ³ /h
Vitesse du fluide	1,36 m/s	2,21 m/s
Perte de charge	0,14 bar	0,62 bar

J'ai décidé de prendre le condenseur K4803T avec 4 passes car nous préférons avoir une surface d'échange plus grande grâce à un nombre plus important de passes, pour avoir une température de condensation la plus proche possible de la valeur de la température de sortie d'eau.

J'ai trouvé le prix de ce condenseur dans le catalogue de Cofriset cette fois ci.

CONDENSEURS A EAU MULTITUBULAIRES



HORIZONTALS

- ♦ Voyant monté en standard
- ♦ Raccord fluide frigorigène :
 - entrée condenseur : raccord rotalock / manchon à braser avec bride à partir du K1053H (B)
 - sortie condenseur : vanne d'arrêt
- ♦ Raccord rotalock pour soupape : intérieur 3/8" - 18NPTF
- ♦ Equerres de fixation :
 - en bas : condenseur avec indice "N"
 - en bas et en haut : condenseur avec indice "H" et "T"
- ♦ Pressions / températures maxi admissible :
 - côté fluide frigorigène : 28 bar - de -10°C à +120°C
 - côté fluide caloporteur : 10 bar - de -10°C (avec antigel) à +95°C
- ♦ Contrôle conforme à la directive Equipement sous Pression CE 97/29/CEE
- ♦ Version marine : tube Cu-Ni, couvercles déflecteur revêtus d'une résine synthétique.
- ♦ Du K033N(B) au K373H(B) : un seul modèle pour 2 et 4 passes. Livré en 4 passes standard.

POUR TOUTES SELECTIONS : NOUS CONSULTER



03

Code	Modèle	Puis. calo. kW %	Débit eau m³/h	dP eau bar	Raccords		Dim. mm L - P - H	Poids kg	Tarif H.T. €
					frigo. E - S	eau E - S			
052301100	K033N-4*	4,6	0,68	0,22	1/2 - 3/8	G1/2 - G1/2	602 - 151 - 184	9	840,00
	K033N-2	5,3	1,37	0,11		2 x G1/2 - G3/4			
052301130	K073H-4*	8,8	1,37	0,22	1/2 - 3/8	G1/2 - G1/2	602 - 151 - 184	11	1 048,00
	K073H-2	10,2	2,74	0,11		2 x G1/2 - G 3/4			
052301160	K123H-4*	11,5	1,37	0,28	5/8 - 1/2	G1/2 - G1/2	852 - 151 - 184	14	1 207,00
	K123H-2	14,27	2,74	0,15		2 x G1/2 - G3/4			
052301190	K203H-4*	20,5	3,20	0,64	5/8 - 5/8	G3/4 - G3/4	863 - 197 - 245	25	1 843,00
	K203H-2	24,10	6,41	0,33		2 x G3/4 - G1			
052301250	K373H-4*	42,3	5,35	0,78	1"1/8 - 7/8	G3/4 - G3/4	1113 - 197 - 257	35	2 476,00
	K373H-2	51,8	10,71	0,40		2 x G4/3 - G1			
052301290	K573H-2	83,20	18,32	0,30	1"3/8 - 1"1/8	G2 - G2	1176 - 245 - 307	61	4 004,00
052301310	K813H-4	87,4	11,66	0,58	1"3/8 - 1"1/8	G1"1/4 - G1"1/4	1176 - 245 - 307	65	4 597,00
052301320	K813H-2	104,70	23,32	0,30	1"3/8 - 1"1/8	G2 - G2	1176 - 245 - 307	65	4 639,00
052301340	K1053H-4	107,5	11,66	0,74	1"5/8 - 1"3/8	G1"1/4 - G1"1/4	1634 - 245 - 311	87	5 583,00
052301350	K1053H-2	136,40	23,32	0,38	1"5/8 - 1"3/8	G2 - G2	1634 - 245 - 311	87	4 891,00
052302100	K1353T-4	138,0	15,00	0,74	1"5/8 - 1"3/8	G1"1/4 - G1"1/4	1634 - 245 - 381	103	5 890,00
052302110	K1353T-2	174,80	30,00	0,38	1"5/8 - 1"3/8	G2 - G2	1634 - 245 - 381	103	7 024,00
052302130	K1973T-4	198,9	21,66	0,74	2"1/8 - 1"5/8	G2 - G2	1661 - 332 - 543	191	9 273,00
052302140	K1973T-2	251,6	43,32	0,38	2"1/8 - 1"5/8	DN65 - DN65	1694 - 332 - 543	191	9 273,00
052302160	K2523T-4	284,5	31,61	0,74	2"1/8 - 2"1/8	G2 - G2	1661 - 332 - 563	221	11 674,00
052302170	K2523T-2	360,5	63,22	0,38	2"1/8 - 2"1/8	DN65 - DN65	1694 - 332 - 563	221	11 732,00
052302190	K3803T-4	375,3	41,70	0,74	3"1/8 - 3"1/8	DN80 - DN80	1748 - 391 - 690	332	17 283,00
052302200	K3803T-2	475,6	83,40	0,38	3"1/8 - 3"1/8	DN100 - DN100	1758 - 391 - 690	332	17 283,00
052302220	K4803T-4	480,3	53,40	0,75	3"1/8 - 3"1/8	DN80 - DN80	1748 - 391 - 690	356	19 852,00
052302230	K4803T-2	608,8	106,70	0,39	3"1/8 - 3"1/8	DN100 - DN100	1758 - 391 - 690	356	19 852,00

De plus le prix entre le condenseur multitubulaire à quatre passes et les deux passes est le même.

➤ Sélection de la vanne pilotée

G

VANNES PILOTÉES



Les vannes ICS1 ICS3 sont des vannes pilotées qui peuvent assurer de nombreuses fonctions nécessaires au fonctionnement d'une installation frigorifique. La fonction est définie par le ou les pilotes qui sont à assembler sur le corps de vanne. Les vannes ICS 1 peuvent recevoir 1 pilote et des vannes ICS 3 peuvent recevoir 2 ou 3 pilotes. Plage de température de -60°C à +120°C. Pression maximum de service 52 Bar. Raccordements à braser en pouces (modèles avec raccords DIN sur demande).



Bon à savoir : compte tenu des grandes diversités d'application des vannes ICS nous vous recommandons l'utilisation du logiciel DANFOSS Coolselector*2 pour réaliser votre sélection de matériel.

Corps de vannes pilotées « ICS1 et ICS3 » DANFOSS

Capacités en kW Aspiration			Capacités en kW Gaz chauds			Kv (m ³ /h)	Raccords ODF	Code Danfoss	Modèle	Code	Prix HT
CO ₂	R-404A	R-134a	CO ₂	R-404A	R-134a						
7	4	3	13	6	6	2	7/8	027H2025	ICS1 25-5	0461010	781.70
7	4	3	13	6	6	2	1 1/8	027H2026	ICS1 25-5	0461011	781.70
15	7	7	26	12	12	4	7/8	027H2035	ICS1 25-10	0461018	781.70
15	7	7	26	12	12	4	1 1/8	027H2036	ICS1 25-10	0461019	781.70
26	13	11	45	21	21	6	7/8	027H2045	ICS1 25-15	0461026	781.70
26	13	11	45	21	21	6	1 1/8	027H2046	ICS1 25-15	0461027	781.70
35	17	15	60	28	28	8	7/8	027H2055	ICS1 25-20	0461034	781.70
35	17	15	60	28	28	8	1 1/8	027H2056	ICS1 25-20	0461035	781.70
50	25	22	86	41	40	12	7/8	027H2065	ICS1 25-25	0461042	952.10
50	25	22	86	41	40	12	1 1/8	027H2066	ICS1 25-25	0461043	952.10
73	36	32	127	60	59	17	1 3/8	027H3023	ICS1 32	0402465	1607.00
116	58	51	202	96	93	27	1 5/8	027H4024	ICS1 40	0461054	2181.00
190	94	82	329	156	151	44	2 1/8	027H5023	ICS1 50	0461058	2611.00
302	150	131	523	248	241	70	2 5/8	027H6025	ICS1 65	0402469	3355.00

J'ai sélectionné une ICS1 car nous devons monter sur cette vanne un pilote que je sélectionnerai juste après. Vu que la tuyauterie à l'entrée du condenseur est du 2 5/8, le modèle ICS1 65 convient car son raccordement est aussi en 2 5/8 également.

➤ Sélection du pilote de la vanne pilotée

Le pilote que je dois sélectionner pour cette vanne pilotée doit avoir une fonction d'électrovanne Normalement Fermée.



PILOTES DE VANNES

G

Les pilotes assurent les fonctionnalités définies pour les vannes pilotées ICS 1 et 3 ainsi que pour les vannes pilotées PM 1 et 3.

Pilotes de fonction pour vannes « ICS1 - ICS3 - PM1 - PM3 » DANFOSS

Spécifications	Pression de service max. (Bar)	MOPD (Bar)	Code Danfoss	Modèle	Code	Prix HT
Électrovanne NF	65	21	027B1120	EVM-NF	0401520	182.60
Électrovanne NO	52	19	027B1130	EVM-NO	0401526	362.20
Électrovanne NO	52	19	027B1131	EVM-NO	3402334	386.00
Bobine 11W 240V 50Hz IP67	-	-	018F6702	-	0401425	66.10
Bobine 12W 240V 50Hz IP67	-	-	018F6801	-	0401413	80.50



Le seul pilote qui fait la fonction d'électrovanne NF est celle que j'ai sélectionnée. Il convient tout à fait car la pression de service maximale est inférieure à la pression de condensation.

➤ Sélection des vannes d'isolements

Vanne à boisseau sphérique « GBC » DANFOSS

Modèles sans prise de pression schrader			Diamètre Raccords ODF	Pression service max. (Bar)	Valeur Kv (m³/h)	Modèle	Modèles avec prise de pression schrader		
Code Danfoss	Code	Prix HT					Code Danfoss	Code	Prix HT
009G7020	0401840	66.50	1/4	45	1.96	GBC 6S	009G7050	0401853	69.40
009G7021	0401841	67.40	3/8	45	5.68	GBC 10S	009G7051	0401854	70.90
009G7022	0401842	70.50	1/2	45	10.58	GBC 12S	009G7052	0401855	74.00
009G7023	0401843	74.80	5/8	45	14.11	GBC 16S	009G7053	0401856	78.80
009G7024	0401844	96.50	3/4	45	20.42	GBC 18S	009G7054	0401857	102.10
009G7025	0401845	104.40	7/8	45	28.17	GBC 22S	009G7055	0401858	106.10
009G7026	0401846	145.60	1 1/8	45	51.95	GBC 28S	009G7056	0401833	156.20
009G7027	0401847	233.70	1 3/8	45	80.89	GBC 35S	009G7057	0401834	247.30
009G7028	0401848	291.00	1 5/8	45	121.07	GBC 42S	009G7058	0401835	303.90
009G7029	0401849	450.70	2 1/8	45	224.96	GBC 54S	009G7059	0401836	466.60
009G7036	0401850	741.00	2 5/8	45	245.78	GBC 67S	009G7066	0401837	753.40
009G7037	0401851	904.90	3 1/8	45	222.52	GBC 79S	009G7067	0401838	915.30



Connexions cuivre à braser.

Températures de service -40 / +150°C.

La valeur Kv est le débit d'eau en m³/h correspondant à une chute de pression de 1 Bar dans la vanne.

Utilisation pour CFC, HCFC, HFC.

Les vannes à boisseau sphérique GBC sont des vannes d'isolement manuelles bi-directionnelles. Elles s'utilisent sur les conduites de liquide, d'aspiration et de gaz chauds des installations frigorifiques. La vanne GBC est disponible en version standard ou en version avec prise de pression Schrader.

La tuyauterie de refoulement est toujours égale à 2 5/8. La vanne GBC 67s convient car son diamètre de raccordement est aussi égal à 2 5/8. Mais il va falloir prévoir une réduction, car l'entrée du condenseur multitubulaire est de 3 1/8.

➤ Clapet anti-retour

Un clapet anti-retour est indispensable pour le circuit du condenseur multitubulaire car la vanne pilotée est située en aval du condenseur. Si nous n'en mettons pas, lorsque l'installation sera à l'arrêt, le fluide frigorigène remontera dans le condenseur car sera le point le plus froid.

Je me suis rendu sur le logiciel Coolseletror2, j'ai renseigné la puissance frigorifique (178 kW), le fluide frigorigène (R134a), Température de condensation (35°C) et la température d'évaporation (-10°C). Avec ces données, le logiciel m'a donné la référence de clapet anti-retour qu'il convient pour l'installation, le NRV 35

G

CLAPETS DE RETENUE 

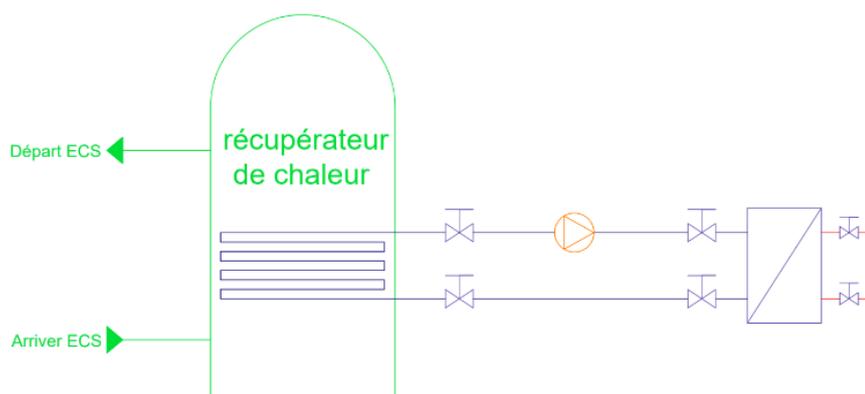
Clapet de retenue droit et équerre « NRV - NRVH » DANFOSS

	Kv m ³ /h	ΔP mini (Bar)	Raccords	Pression service max. (Bar)	Code Danfoss	Modèle	Code	Prix HT
Droit SAE								
	0.56	0.07	1/4 SAE	46	020-1040	NRV 6	0401640	49.80
	1.43	0.07	3/8 SAE	46	020-1041	NRV 10	0401641	61.50
	2.05	0.05	1/2 SAE	46	020-1042	NRV 12	0401642	70.10
	3.60	0.05	5/8 SAE	46	020-1043	NRV 16	0401643	81.20
Droit ODF								
	0.56	0.07	1/4 ODF	46	020-1010	NRV 6 S	0401650	57.80
	1.43	0.07	3/8 ODF	46	020-1011	NRV 10 S	0401651	66.90
	2.05	0.05	1/2 ODF	46	020-1012	NRV 12 S	0401652	70.20
	3.60	0.05	5/8 ODF	46	020-1018	NRV 16 S	0401657	82.70
	5.50	0.05	3/4 ODF	46	020-1019	NRV 19 S	0401658	99.70
	5.50	0.05	7/8 ODF	46	020-1054	NRV 19 S	0401655	99.70
Équerre ODF								
	5.30	0.04	7/8 ODF	46	020-1020	NRV 22 S	0401659	153.70
	19.00	0.04	1 1/8 ODF	46	020-1021	NRV 28 S	0401660	324.20
	29.00	0.04	1 3/8 ODF	46	020-1026	NRV 35 S	0401665	386.30
	29.00	0.04	1 5/8 ODF	46	020-1061	NRV 35 S	0401669	388.80

La section de passage de ce clapet est de $1 \frac{5}{8}$, il faudra donc prévoir des réductions pour faire passer la section qui est de $2 \frac{5}{8}$ à celle du clapet. Ceci ne sera pas trop gênant car la vitesse dans le clapet sera de 1.3 m/s d'après le logiciel Coolselector2. La valeur limite acceptable de vitesse de fluide par cette partie du circuit est de 1.5 m/s. En sortie du clapet il faudra aussi prévoir des réductions pour retrouver une section de $2 \frac{5}{8}$.

V. Désurchauffeur partie positive

Nous allons placer un désurchauffeur au refoulement de la centrale positive. Ce système a deux avantages, le premier est qu'il permet de désurchauffer le fluide pour garantir un meilleur échange dans le condenseur. Le deuxième avantage est qu'il va permettre de réchauffer un autre fluide. En l'occurrence dans ce projet, l'échangeur à plaque qui va faire office de désurchauffeur, va faire céder des calories du R134a vers de l'eau. Cette eau servira d'eau chaude sanitaire pour le magasin.



➤ Sélection du désurchauffeur

Je me suis renseigné sur ces échangeurs à plaques en regardant les catalogues de plusieurs distributeurs. Il s'est avéré que la sélection est compliquée car sur les catalogues, ils indiquent des puissances de condensation et d'évaporation. Ne sachant pas quelle puissance prendre, j'ai contacté par mail le Froid Pécomark pour leur demander un devis. Le mail est mis en annexe à la fin du dossier. La réponse que j'ai eu de leur part est le SWEP B25THx60.



- Nombres de plaques : 60
- Matières : plaques en acier inoxydable et brasures en cuivre
- Débit volumétrique max. : 4 m³/h

➤ Sélection des vannes d'isolements

Pour dimensionner les vannes, j'ai besoins de connaitre le diamètre de la canalisation de refoulement de la centrale positive. Pour rappel, celle-ci est de 2 5/8.

Vanne à boisseau sphérique « GBC » DANFOSS

Modèles sans prise de pression schrader			Diamètre Raccords ODF	Pression service max. (Bar)	Valeur Kv (m ³ /h)	Modèle	Modèles avec prise de pression schrader		
Code Danfoss	Code	Prix HT					Code Danfoss	Code	Prix HT
009G7020	0401840	66.50	1/4	45	1.96	GBC 65	009G7050	0401853	69.40
009G7021	0401841	67.40	3/8	45	5.68	GBC 10S	009G7051	0401854	70.90
009G7022	0401842	70.50	1/2	45	10.58	GBC 12S	009G7052	0401855	74.00
009G7023	0401843	74.80	5/8	45	14.11	GBC 16S	009G7053	0401856	78.80
009G7024	0401844	96.50	3/4	45	20.42	GBC 18S	009G7054	0401857	102.10
009G7025	0401845	104.40	7/8	45	28.17	GBC 22S	009G7055	0401858	106.10
009G7026	0401846	145.60	1 1/8	45	51.95	GBC 28S	009G7056	0401833	156.20
009G7027	0401847	233.70	1 3/8	45	80.89	GBC 35S	009G7057	0401834	247.30
009G7028	0401848	291.00	1 5/8	45	121.07	GBC 42S	009G7058	0401835	303.90
009G7029	0401849	450.70	2 1/8	45	224.96	GBC 54S	009G7059	0401836	466.60
009G7036	0401850	741.00	2 5/8	45	245.78	GBC 67S	009G7066	0401837	753.40
009G7037	0401851	904.90	3 1/8	45	222.52	GBC 79S	009G7067	0401838	915.30



Connexions cuivre à braser.

Températures de service -40 / +150°C.

La valeur Kv est le débit d'eau en m³/h correspondant à une chute de pression de 1 Bar dans la vanne.

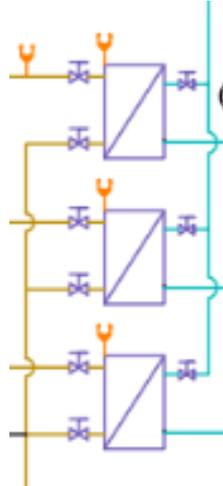
Utilisation pour CFC, HCFC, HFC.

Les vannes à boisseau sphérique GBC sont des vannes d'isolement manuelles bi-directionnelles. Elles s'utilisent sur les conduites de liquide, d'aspiration et de gaz chauds des installations frigorifiques. La vanne GBC est disponible en version standard ou en version avec prise de pression Schrader.

La vanne GBC 67s convient, car elle a un diamètre de raccord de 2 5/8. Il faut installer deux de ces vannes. Une à l'entrée et l'autre à la sortie du désurchauffeur.

VI. Echangeurs à plaques condenseurs côté CO₂ et évaporateur côté R134a

Nous allons placer trois échangeurs à plaques qui serviront de condenseur pour le côté au CO₂ et le fluide qui va le faire condensé est le R134a. Ces trois échangeurs seront montés en parallèle. Ce système a pour avantage de ne pas installer un condenseur à air pour le CO₂, ce qui permet de faire des économies sur le matériel.



➤ Sélection des échangeurs à plaques

J'ai eu les mêmes difficultés que pour sélectionner le désurchauffeur, de plus je ne trouvais que des échangeurs dimensionnés pour avoir d'un côté du fluide frigorigène et de l'autre de l'eau. J'ai ensuite téléchargé un logiciel créé par Danfoss, Danfoss Hexact 5, le problème est que ce logiciel, pour la sélection, demande la référence de l'échangeur à plaques que nous voulons. Ne connaissant pas les références, ne n'ai pas pu faire la sélection de ces éléments. J'ai demandé aussi au Froid Pécomark de me faire un devis pour ces échangeurs à plaques. Ils ont sélectionné trois SWEF B120THx30.



- Nombres de plaques : 30
- Matières : plaques en acier inoxydable et brasures en cuivre
- Débit volumétrique max. : 27.4 m³/h

➤ Sélection des vannes d'isolement

Pour dimensionner les vannes, j'ai besoins de connaitre le diamètre de la canalisation de refoulement de la centrale négative ainsi que la conduite liquide. Je me suis renseigné sur le lot froid négative où le dimensionnement à donner du 3/4 pour le refoulement et du 1/2 pour la conduite liquide.

Il me faut aussi connaitre le diamètre de l'aspiration de la centrale positive. Je me suis aussi renseigné sur le lot froid positif où le dimensionnement à donner du 4 1/8.

Vanne à boisseau sphérique « GBC » DANFOSS

Modèles sans prise de pression schrader			Diamètre Raccords ODF	Pression service max. (Bar)	Valeur Kv (m³/h)	Modèle	Modèles avec prise de pression schrader		
Code Danfoss	Code	Prix HT					Code Danfoss	Code	Prix HT
009G7020	0401840	66.50	1/4	45	1.96	GBC 6S	009G7050	0401853	69.40
009G7021	0401841	67.40	3/8	45	5.68	GBC 10S	009G7051	0401854	70.90
009G7022	0401842	70.50	1/2	45	10.58	GBC 12S	009G7052	0401855	74.00
009G7023	0401843	74.80	5/8	45	14.11	GBC 16S	009G7053	0401856	78.80
009G7024	0401844	96.50	3/4	45	20.42	GBC 18S	009G7054	0401857	102.10
009G7025	0401845	104.40	7/8	45	28.17	GBC 22S	009G7055	0401858	106.10
009G7026	0401846	145.60	1 1/8	45	51.95	GBC 28S	009G7056	0401833	156.20
009G7027	0401847	233.70	1 3/8	45	80.89	GBC 35S	009G7057	0401834	247.30
009G7028	0401848	291.00	1 5/8	45	121.07	GBC 42S	009G7058	0401835	303.90
009G7029	0401849	450.70	2 1/8	45	224.96	GBC 54S	009G7059	0401836	466.60
009G7036	0401850	741.00	2 5/8	45	245.78	GBC 67S	009G7066	0401837	753.40
009G7037	0401851	904.90	3 1/8	45	222.52	GBC 79S	009G7067	0401838	915.30



Connexions cuivre à braser.

Températures de service -40 / +150°C.

La valeur Kv est le débit d'eau en m³/h correspondant à une chute de pression de 1 Bar dans la vanne.

Utilisation pour CFC, HCFC, HFC.

Les vannes à boisseau sphérique GBC sont des vannes d'isolement manuelles bi-directionnelles. Elles s'utilisent sur les conduites de liquide, d'aspiration et de gaz chauds des installations frigorifiques. La vanne GBC est disponible en version standard ou en version avec prise de pression Schrader.

Sur le côté négatif, j'ai sélectionné les vannes GBC 12S et GBS 18S, car leur diamètre de raccordement correspond à la section de cuivre sur laquelle elles seront implantées. Il y aura trois vannes de chaque, comme ça on pourra isoler l'échangeur que l'on voudra.

Pour les vannes côté positif, les GBC n'ont pas un raccordement suffisant. Il faut donc trouver une autre référence pour les vannes d'isolement côté positif.

Vannes à boisseau sphérique « 6591/..A » CASTEL

Diamètre Raccords ODF	Pression service max. (Bar)	Valeur Kv (m³/h)	Diamètre de passage	Modèles avec prise de pression schrader		
				Modèle	Code	Prix HT
3 5/8	42	580	80	6591/29A	0404277	1606.00
4 1/8	42	580	80	6591/33A	0404279	1723.00

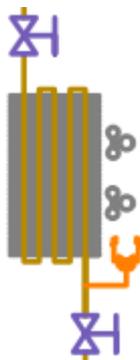
Températures de service -40 / +100°C.

La valeur Kv est le débit d'eau en m³/h correspondant à une chute de pression de 1 Bar dans la vanne.

Les vannes 6591/33A correspondent à nos besoins, car son diamètre de raccordement est égal à celui de l'aspiration de la centrale positive. Il est en faudra aussi trois

VII. Désurchauffeur partie négative

Le principe est le même que pour le désurchauffeur de la partie positive, mais là on refroidit le CO₂ avec l'air extérieur.



➤ Sélection du désurchauffeur

Vue la pression que vous avons au refoulement de la centrale, nous ne pouvons pas sectionner un appareil standard. Sur les différents catalogues de distributeur, on ne trouve pas ces échangeurs. J'ai donc aussi fait une demande de devis au Froid Pékomark. Malheureusement, pour le moment, je n'ai pas eu de réponse pour ce désurchauffeur.

➤ Sélection des vannes d'isolement

Pour rappel, le diamètre de la conduite de refoulement du côté CO₂ est de 3/4.

Vanne à boisseau sphérique « GBC » DANFOSS

Modèles sans prise de pression schrader			Diamètre Raccords ODF	Pression service max. (Bar)	Valeur Kv (m ³ /h)	Modèle	Modèles avec prise de pression schrader		
Code Danfoss	Code	Prix HT					Code Danfoss	Code	Prix HT
009G7020	0401840	66.50	1/4	45	1.96	GBC 6S	009G7050	0401853	69.40
009G7021	0401841	67.40	3/8	45	5.68	GBC 10S	009G7051	0401854	70.90
009G7022	0401842	70.50	1/2	45	10.58	GBC 12S	009G7052	0401855	74.00
009G7023	0401843	74.80	5/8	45	14.11	GBC 16S	009G7053	0401856	78.80
009G7024	0401844	96.50	3/4	45	20.42	GBC 18S	009G7054	0401857	102.10
009G7025	0401845	104.40	7/8	45	28.17	GBC 22S	009G7055	0401858	106.10
009G7026	0401846	145.60	1 1/8	45	51.95	GBC 28S	009G7056	0401833	156.20
009G7027	0401847	233.70	1 3/8	45	80.89	GBC 35S	009G7057	0401834	247.30
009G7028	0401848	291.00	1 5/8	45	121.07	GBC 42S	009G7058	0401835	303.90
009G7029	0401849	450.70	2 1/8	45	224.96	GBC 54S	009G7059	0401836	466.60
009G7036	0401850	741.00	2 5/8	45	245.78	GBC 67S	009G7066	0401837	753.40
009G7037	0401851	904.90	3 1/8	45	222.52	GBC 79S	009G7067	0401838	915.30



Connexions cuivre à braser.

Températures de service -40 / +150°C.

La valeur Kv est le débit d'eau en m³/h correspondant à une chute de pression de 1 Bar dans la vanne.

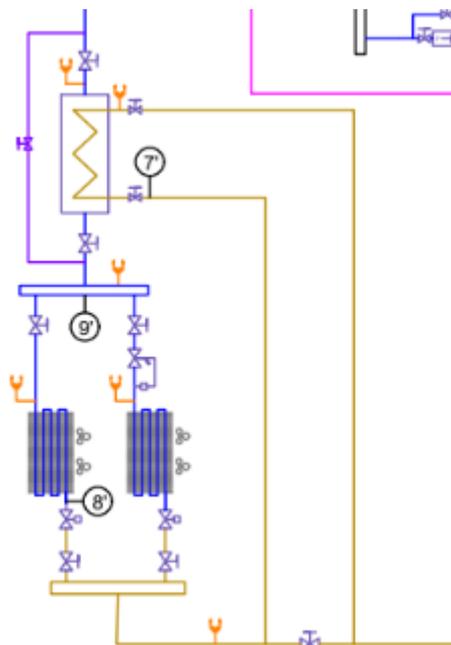
Utilisation pour CFC, HCFC, HFC.

Les vannes à boisseau sphérique GBC sont des vannes d'isolement manuelles bi-directionnelles. Elles s'utilisent sur les conduites de liquide, d'aspiration et de gaz chauds des installations frigorifiques. La vanne GBC est disponible en version standard ou en version avec prise de pression Schrader.

J'ai sélectionné les vannes GBC 18S car leur diamètre de raccordement correspond au diamètre de la tuyauterie de refoulement. Il faudra prévoir deux de ces vannes.

VIII. Echangeur liquide vapeur

Nous allons aussi sélectionner un échangeur liquide vapeur placer à la sortie des évaporateurs et raccorder à la sortie des filtres déshydrateurs. Cet équipement permet de sous refroidir le liquide à la sortie de la bouteille et échangeant les calories entre ces deux parties. Ceci permet d'améliorer l'échange thermique des évaporateurs et permet aussi d'éviter le phénomène de flash-gaz au détendeur (liquide + vapeur à l'entrée du détendeur, qui fera qu'ouvrir et ce fermé même lorsque nous somme en demande.), en augmentant la différence d'enthalpie. Cet éléments sera by passable pour permettre des lors que l'on doit faire une intervention sur l'échangeur, on peut continuer à faire fonctionner l'installation.



➤ Sélection de l'échangeur liquide vapeur

En regardant les catalogues des différents fournisseurs, je n'ai pas réussi à trouver l'échangeur liquide vapeur car ils avaient une pression de service qui était inférieure à celle que nous allons avoir. J'ai donc dans le même mail demandé au Froid Pékomark de faire un devis pour cet élément. Ils ont sélectionné le SWEF BX8Tx20.



- Nombres de plaques : 20
- Matières : plaques en acier inoxydable et brasures en cuivre
- Débit volumétrique max. : 4 m³/h

➤ Sélection des vannes d'isolement

Pour rappel, le diamètre de la conduite liquide du côté CO₂ est de 1/2. Pour la tuyauterie d'aspiration, je me suis renseigné sur le lot froid négatif où cette conduite a été dimensionnée en 7/8.

Vanne à boisseau sphérique « GBC » DANFOSS

Modèles sans prise de pression schrader			Diamètre Raccords ODF	Pression service max. (Bar)	Valeur Kv (m ³ /h)	Modèle	Modèles avec prise de pression schrader		
Code Danfoss	Code	Prix HT					Code Danfoss	Code	Prix HT
009G7020	0401840	66.50	1/4	45	1.96	GBC 6S	009G7050	0401853	69.40
009G7021	0401841	67.40	3/8	45	5.68	GBC 10S	009G7051	0401854	70.90
009G7022	0401842	70.50	1/2	45	10.58	GBC 12S	009G7052	0401855	74.00
009G7023	0401843	74.80	5/8	45	14.11	GBC 16S	009G7053	0401856	78.80
009G7024	0401844	96.50	3/4	45	20.42	GBC 18S	009G7054	0401857	102.10
009G7025	0401845	104.40	7/8	45	28.17	GBC 22S	009G7055	0401858	106.10
009G7026	0401846	145.60	1 1/8	45	51.95	GBC 28S	009G7056	0401833	156.20
009G7027	0401847	233.70	1 3/8	45	80.89	GBC 35S	009G7057	0401834	247.30
009G7028	0401848	291.00	1 5/8	45	121.07	GBC 42S	009G7058	0401835	303.90
009G7029	0401849	450.70	2 1/8	45	224.96	GBC 54S	009G7059	0401836	466.60
009G7036	0401850	741.00	2 5/8	45	245.78	GBC 67S	009G7066	0401837	753.40
009G7037	0401851	904.90	3 1/8	45	222.52	GBC 79S	009G7067	0401838	915.30



Connexions cuivre à braser.
 Températures de service -40 / +150°C.
 La valeur Kv est le débit d'eau en m³/h correspondant à une chute de pression de 1 Bar dans la vanne.
 Utilisation pour CFC, HCFC, HFC.
 Les vannes à boisseau sphérique GBC sont des vannes d'isolement manuelles bi-directionnelles. Elles s'utilisent sur les conduites de liquide, d'aspiration et de gaz chauds des installations frigorifiques. La vanne GBC est disponible en version standard ou en version avec prise de pression Schrader.

J'ai sélectionné les vannes GBC 12S car leur diamètre de raccordement correspond au diamètre de la tuyauterie liquide. Il faudra prévoir deux de ces vannes.

Pour les vannes côté aspiration, j'ai sélectionné les GBC 22S car le raccordement correspond. Il est faudra aussi deux.

IX. Devis quantitatif du lot récupération de chaleur

Pour clôturer ce dossier, je vais introduire un devis avec les éléments principaux du lot.

DEVIS - 021498

Date: 12/06/2018

Date de validité: 12/06/2018

Lycée Louis Vicat

Super U

St Martial d'Albarède
France

Description	Date	Qté	Unité	Prix unitaire	TVA	Montant
Condenseurs à air						
Condenseur	12/06/2018	1,00	pce	70 371,48 €	20,0 %	84 445,78 €
Vanne d'isolement 1 3/8	12/06/2018	1,00	pce	233,70 €	20,0 %	280,44 €
Vanne d'isolement 2 5/8	12/06/2018	1,00	pce	741,00 €	20,0 %	889,20 €
Vanne pilotée 1 3/8	12/06/2018	1,00	pce	1 898,00 €	20,0 %	2 277,60 €
Pilote vanne fonction électovanne NO	12/06/2018	1,00	pce	362,20 €	20,0 %	434,64 €
Pilote vanne fonction régulation de pression	12/06/2018	1,00	pce	746,50 €	20,0 %	895,80 €
Condenseur multitubulaire						
Condenseur	12/06/2018	1,00	pce	19 892,00 €	20,0 %	23 870,40 €
Vanne d'isolement 1 3/8	12/06/2018	1,00	pce	233,70 €	20,0 %	280,44 €
Vanne d'isolement 2 5/8	12/06/2018	1,00	pce	741,00 €	20,0 %	889,20 €
Vanne pilotée 2 5/8	12/06/2018	1,00	pce	3 355,00 €	20,0 %	4 026,00 €
Pilote vanne fonction électovanne NF	12/06/2018	1,00	pce	182,60 €	20,0 %	219,12 €
Clapet anti-retour	12/06/2018	1,00	pce	388,80 €	20,0 %	466,56 €
Désurchauffeur partie positive						
Désurchauffeur	12/06/2018	1,00	pce	3 617,00 €	20,0 %	4 340,40 €
Vannes d'isolement 2 5/8	12/06/2018	2,00	pce	741,00 €	20,0 %	1 778,40 €
Échangeur à plaques, condenseur côté positif						
Échangeurs à plaques	12/06/2018	3,00	pce	3 617,00 €	20,0 %	13 021,20 €
Vannes d'isolement 1/2	12/06/2018	3,00	pce	70,50 €	20,0 %	253,80 €
Vannes d'isolement 3/4	12/06/2018	3,00	pce	96,50 €	20,0 %	347,40 €
Vannes d'isolement 4 1/8	12/06/2018	3,00	pce	1 723,00 €	20,0 %	6 202,80 €

Lycée Louis Vicat

DEVIS - 021498

Date: 12/06/2018

Date de validité: 12/06/2018

Lycée Louis Vicat

Super U

St Martial d'Albarède
France

Description	Date	Qté	Unité	Prix unitaire	TVA	Montant
Échangeur liquide vapeur						
Echangeur	12/06/2018	1,00	pce	1 016,00 €	20,0 %	1 219,20 €
Vannes d'isolements 1/2	12/06/2018	2,00	pce	70,50 €	20,0 %	169,20 €
Vannes d'isolements 7/8	12/06/2018	2,00	pce	104,40 €	20,0 %	250,56 €
Désurchauffeur partie négative						
Echangeur	12/06/2018	1,00	pce	487,00 €	20,0 %	584,40 €
Vannes d'isolements 3/4	12/06/2018	2,00	pce	96,50 €	20,0 %	231,60 €
Régulation HP flottante						
Régulateur	12/06/2018	1,00	pce	1 652,00 €	20,0 %	1 982,40 €
Modules supplémentaires	12/06/2018	2,00	pce	866,50 €	20,0 %	2 079,60 €
Capteurs de pression	12/06/2018	2,00	pce	521,60 €	20,0 %	1 251,84 €
Sonde de température extérieure	12/06/2018	1,00	pce	123,50 €	20,0 %	148,20 €
Régulation des condenseurs						
Régulateur	12/06/2018	1,00	pce	855,70 €	20,0 %	1 026,84 €
Sondes de température	12/06/2018	3,00	pce	93,20 €	20,0 %	335,52 €
					Total (HT)	128 498,78 €
					TVA 20,0 %	25 699,76 €
					Total (TTC)	154 198,54 €

Signature du client

(Précédée de la mention 'Bon pour accord')

Ce devis a une validité de 30 jours à compter de la date d'émission de ce document.
Condition de paiement : 30 jours fin de mois le 15

Lycée Louis Vicat

X. Annexe

Voici le mail que j'ai envoyé au Froid Pékomark pour la demande de devis de certains éléments du circuit frigorifique. Je mets aussi en suivant leur réponse.



Quentin Destruels

mar. 05/06, 09:55

l.courdesse@le froid.fr; toulouse@le froid.fr

Répondre | v

Bonjour,

Je me présente, Quentin DESTRUELS, étudiant en BTS Fluides Energies Domotique en seconde année au lycée Louis VICAT et trésorier de l'association BTS Clim Souillac, dont vous êtes un de nos partenaires privilégiés.

Je me permets de vous contacter dans le cadre de ce partenariat car nous travaillons sur notre projet de fin d'études d'un Super U. Ce projet repose sur un système en cascade avec, pour la partie positive au R134a et en partie négative du CO₂.

Pour réaliser cette installation, je dois dimensionner plusieurs éléments :

- 1 échangeur liquide/vapeur contre-courant côté CO₂ :

- Pression de service de 30 bars
- Raccords liquide : 1/2
- Raccords aspiration : 7/8
- Puissance échangeur : 1,0 kW
- Température entrée liquide CO₂ : -4°C
- Température sortie liquide CO₂ : -7°C
- Température entrée vapeur CO₂ : -15°C
- Débit massique CO₂ : 324 kg/h

- 3 échangeurs à plaques, montés en parallèle, qui vont servir de condenseur côté négatif et évaporateur côté positif :

- Φ k puissance dégagée côté négatif : 30 kW
- Température de condensation -5 °C
- Sous refroidissement du liquide CO₂: 2°K
- Température d'évaporation R134a -11°C
- Surchauffe R134a : 5°K

- 1 échangeur à plaques côté positif placé au refoulement des compresseurs à pistons R134a, qui va servir de désurchauffeur en cédant des calories à de l'eau dans un circuit fermé :

- Puissance : 30 kW
- Régime d'eau : +50 / +55°C

- 1 échangeur placé au refoulement des compresseurs à pistons CO₂, positionner sur le toit du supermarché, qui va servir de désurchauffeur en cédant des calories à l'air extérieur :
 - Température extérieure : 30 °C
 - Puissance : 5 kW
 - Température entrée CO₂ : 80°C
 - Température sortie CO₂ : 40°C
 - Température entrée d'air : 35°C

Serait-il possible de connaître les prix public de ces différents matériels pour me permettre de renseigner le devis que j'aurai à soutenir lors de mon oral ?

Je me tiens à votre entière disposition pour tout complément d'information à mon courriel et je me permets de vous laisser mes coordonnées :

Sachant pouvoir compter sur votre compréhension, je vous remercie par avance de prendre ma requête en considération.

Cordialement

Quentin DESTRUELS

Réponse :



Laurent Courdesse <l.courdesse@lefroid.fr>

ven. 08/06, 04:14
Vous

↳ Répondre | ▾

Bonjour Quentin,

Tu trouveras ci-dessous les prix que j'ai pu trouver.

1 échangeur liquide/vapeur contre-courant côté CO₂: Echangeur SWEP BX8Tx20 – Prix Public : 1 016,00 € H.T.

- 3 échangeurs à plaques, montés en parallèle, qui vont servir de condenseur côté négatif et évaporateur côté positif : Echangeur SWEP B120THx30 – Prix Public : 5 347,00 € H.T.

1 échangeur à plaques côté positif placé au refoulement des compresseurs à pistons R134a, qui va servir de désurchauffeur en cédant des calories à de l'eau dans un circuit fermé : Echangeur SWEP B25THx60 – Prix Public : 3 617,00 € H.T.

Je n'ai pas encore eu la réponse pour le Gas cooler.

Bonne continuation et bon examen.

Cordialement,



Laurent COURDESSE
Technico Commercial Itinérant

Tél : +33 (0)5 61 11 25 25
Fax : +33 (0)5 61 11 77 34
Port : +33 (0)6 12 99 73 63

Agence de Toulouse
124 Chemin Nicol
31200 Toulouse

