

**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE**

UNIVERSITE CONSTANTINE 3



**FACULTE DE GENIE DES PROCÉDES
DEPARTEMENT DE GENIE CHIMIQUE**

N° d'ordre :... ..

Série :... ..

Mémoire de Master

Filière: Génie des procédés

Spécialité: Génie chimique

**ETUDE DIMENSIONNEMENT ET COMPARAISON DE
MACHINES FRIGORIFIQUES A COMPRESSION DE VAPEUR
A SIMPLE ET DOUBLE EFFET**

Dirigé par :

Mme DJEZZAR Souad

Grade MAA

Présenté par :

CHERIET Ahmed rida

DOB Mouad El Ouness

Année Universitaire 2018/2019

Session : juin

Table des matières

TABLE DES MATIERES	i
LISTE DES FIGURES	iv
LISTE DES TABLEAUX	vii
NOMENCLATURE	viii
INTRODUCTION GENERALE.....	1
Chapitre I : Etude bibliographique	2
Partie A : Etude bibliographique sur la production du froid	3
I.A.1 Introduction	3
I.A.2 Historique du froid	3
I.A.2.1 Applications industrielles du froid	4
I.A.3 Production du froid	5
I.A.4 Machines productrices de froid	6
I.A.4.1 Système à compression de vapeur à simple effet	6
I.A.4.2 Système à compression de vapeur à double effet	7
I.A.4.3 Système à absorption	8
Partie B : machines frigorifiques.....	9
I.B.1 Introduction	9
I.B.2 Définition de machine frigorifique.....	9
I.B.3 Principe de fonctionnement d'une machine frigorifique à compression de vapeur : .	10
I.B.4 Eléments composants une machine frigorifique	11
I.B.4.1 Compresseur.....	11
I.B.4.2 Condenseur	12
I.B.4.3 Détendeur	12
I.B.4.4 Evaporateur	13
Partie C : les fluides frigorigènes	14

I.C.1 Introduction	14
I.C.2 Définition d'un fluide frigorigène	14
I.C.3 Formule générale des fluides frigorigènes	14
I.C.4 Classification des fluides frigorigènes	15
I.C.5 Critères de choix d'un fluide frigorigène	16
I.C.5.1 Critères thermodynamiques.....	16
I.C.5.2 Critères de sécurité.....	17
I.C.5.3 Critères techniques	17
I.C.5.4 Critères technologiques, opérationnels et économiques.....	17
I.C.5.5 Critères environnementaux	17
I.C.6 Fluides utilisés dans ce travail.....	19
I.C.7 Conclusion.....	19
Chapitre II : Bilans massiques énergétiques	20
II.1 Introduction	20
II.2 Etude thermodynamique.....	20
II.2.1 Diagramme Enthalpique de MOLLIER	20
II.2.2 Cycle de Carnot	21
II.2.3 Cycle frigorigène réel	21
II.3 Bilans énergétiques du système frigorigène à simple effet.....	22
II.3.1 Bilan énergétique sur l'évaporateur.....	23
II.3.2 Bilan énergétique sur le compresseur.....	23
II.3.3 Bilan dans le condenseur	24
II.3.4 Bilan dans le détendeur.....	24
II.3.5 Bilan global.....	25
II.4 Bilans énergétiques du système frigorigène à double effet	28
II.5 Logiciel « Cool pack Version 1.50 »	30
II.6 Conclusion	38

Chapitre III : Résultats et discussions	39
III.1 Introduction	39
III.2 Dimensionnement d'une machine frigorifique à compression de vapeur.....	39
III.2.1 Dimensionnement de la tuyauterie de fluide frigorigène	39
III.2.1.a Influence de la perte de charge dans la tuyauterie d'une machine frigorifique.....	39
III.2.1.b Dimensionnement d'une tuyauterie d'aspiration, de refoulement ou de liquide par le calcul	39
III.3 Calcul des pertes de charge	40
III.3.1 Perte de charge linéaire	40
III.3.2 Pertes de charge singulières	41
III.4 Comparaison de fluides frigorigènes.....	50
III.5 Comparaison d'une machine frigorifique à simple effet et à double effet.....	55
III.6 Conclusion.....	58
CONCLUSION GENERALE	59

Résumé

Le travail élaboré concerne l'étude et le dimensionnement de la machine frigorifique à compression de vapeur à simple effet avec le logiciel spécialisé coolpack, aussi une comparaison de trois fluides frigorigènes est considérée pour déterminer le plus performant. Les résultats obtenus montrent que le choix optimal du fluide frigorigène résulte d'un compromis entre les différents critères de choix.

Nous avons également fait une étude comparative de la machine à simple effet avec la machine à double effet, les résultats montrent que cette dernière est plus performante, Par conséquent pour produire du froid négatif à une température de l'ordre de (-35°C) il est impératif d'utiliser une machine à double effet.

Mots clés

Machine frigorifique, fluide frigorigène, critères de choix, froid négatif, performance.

الملخص

يتعلق العمل الذي تم تطويره بتصميم وأبعاد آلة التبريد بالبخار أحادية المفعول مع برنامج coolpack المتخصص، لذلك تعتبر المقارنة بين ثلاث وحدات تبريد لتحديد الأكثر كفاءة. توضح النتائج التي تم الحصول عليها أن الاختيار الأمثل لغازات التبريد ينتج عن حل وسط بين معايير الاختيار المختلفة. لقد توصلنا أيضًا إلى دراسة مقارنة لآلة التمثيل المفرد مع آلة التمثيل المزدوج، حيث أظهرت النتائج أن الأخير أكثر كفاءة، وبالتالي لإنتاج نزلات البرد السلبية عند درجة حرارة تصل إلى -35 درجة مئوية) لا بد من استخدام آلة التمثيل المزدوج.

الكلمات المفتاحية

آلة التبريد، التبريد، معايير الاختيار، البرد السلبي، الأداء

Summary:

The work developed concerns the design and dimensioning of the single-acting steam compression refrigeration machine with the coolpack specialized software, so a comparison of three refrigerants is considered to determine the most efficient. The results obtained show that the optimal choice of refrigerant results from a compromise between the different selection criteria.

We have also made a comparative study of the single-acting machine with the double-acting machine, the results show that the latter is more efficient, Therefore to produce negative cold at a temperature of the order of -35 ° C) it is imperative to use a double-acting machine.

Key Words :

Refrigerating machine, refrigerant, selection criteria, negative cold, performance.