

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

UNIVERSITE SALAH BOUBNIDER CONSTANTINE 3



FACULTE DE GENIE DES PROCEDES
DEPARTEMENT DE GENIE CHIMIQUE

Mémoire de master

Filière de :

Génie des Procédés

Spécialité :

Génie Chimique

**ETUDE EXPERIMENTALE ET CALCUL D'UN ECHANGEUR DE
CHALEUR POUR LA PRODUCTION DU SIROP EUPNEX AU NIVEAU DE
SAIDAL**

Encadré par

Dr : Zermane Samah

Grade MCA

Rédigé par

Manaa Ouïam

Année Universitaire 2024/2025

Sommaire

Liste des figures	III
Liste des tableaux	Iv
Nomenclature	v
Introduction	1
Chapitre I	2
Les antitussifs et présentation du sirop « Eupnex®	2
I.1 Introduction	3
I.2 Traitement de la toux (les antitussifs)	3
I.2.1 Définition des médicaments antitussifs	3
I.2.2 Classifications des antitussifs	3
I.3. Les sirops	6
I.3.1 Définition du sirop	6
I.3.2 Les avantages des sirops	6
I.3.3 Les inconvénients des sirops	6
I.4 Sirop EUPNEX	7
I.4.1 Histoire du sirop EUPNEX	7
I.4.2 Présentation du sirop antitussif « EUPNEX ®»	7
Conclusion	13
Chapitre II	16
Production et analyses	17
II.1. Echangeur de chaleur	17
II.1.1. Définition de l'échangeur de chaleur	17
II.1.2 Types d'Échangeurs de Chaleur	17
II.2. Eau à usage pharmaceutique	20
II.2.1 Définition	20
□ Importance de l'eau à usage pharmaceutique	21
II.2.2 Principaux contaminants de l'eau à l'état brut	21
II.2.3 Production d'eau purifiée	Error! Bookmark not defined.
II.2.4 Processus de production de l'eau purifiée	Error! Bookmark not defined.
II.3. Les procédures de fabrication du sirop antitussif « EUPNEX ® »	23
II.3.1. Les étapes de production du sirop	23

II.4. L'analyse et contrôle de qualité.....	28
II.4.1. Assurance qualité.....	28
II.4.2. Contrôle de l'eau purifiée.....	29
II.4.3. Contrôle des matières premières	34
II.4.4. Contrôle du produit fini EUPNEX sirop 0,2%	38
Chapitre III.....	54
Calcul du processus de production de l'eau purifiée	54
III.1 Echangeur de chaleur	55
III.2 Calcul sur l'échangeur de chaleur.....	55
Conclusion générale.....	61
References bibliographiques.....	68
annexe.....	66

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

UNIVERSITE SALAH BOUBNIDER CONSTANTINE 3



FACULTE DE GENIE DES PROCEDES
DEPARTEMENT DE GENIE CHIMIQUE

Résumé

Un médicament se distingue par ses propriétés curatives et préventives, qui dépendent de sa composition. Il doit respecter cinq exigences fondamentales : qualité, efficacité, pureté, identité et sûreté. Sa mise en circulation ne peut se faire qu'après des contrôles de qualité sur l'ensemble du processus de production. Les risques liés aux médicaments représentent un enjeu majeur de santé publique, tant sur le plan clinique qu'économique.

Cette étude vise à suivre les étapes de production du sirop « Eupnex », fabriqué par l'entreprise pharmaceutique SAIDAL à Constantine, ainsi que le contrôle qualité physico-chimique et microbiologique du produit.

Les analyses physico-chimiques réalisées sur les matières premières et le produit fini ont révélé des valeurs conformes. L'identification des molécules actives et des conservateurs par spectroscopie infrarouge a également confirmé la conformité du produit. De plus, le dosage par HPLC des principes actifs et des conservateurs a donné des résultats conformes, tandis que l'analyse microbiologique a montré l'absence d'E. Coli dans le produit fini. Ainsi, le médicament « Eupnex » est jugé de bonne qualité pharmaceutique.

Enfin, nous avons effectué un dimensionnement de certains dispositifs de l'unité de prétraitement de l'eau utilisée au niveau de la station de traitement, y compris et l'échangeur de chaleur.

Abstract

A medicine is distinguished by its curative and preventive properties, which depend on its composition. It must meet five fundamental requirements: quality, efficacy, purity, identity, and safety. Its release into circulation can only occur after quality controls throughout the entire production process. Drug-related risks represent a major public health issue, both clinically and economically.

This study aims to monitor the production stages of "Eupnex" syrup, manufactured by the pharmaceutical company SAIDAL in Constantine, as well as the product's physicochemical and microbiological quality control. Physicochemical analyses performed on the raw materials and the finished product revealed compliant values. Identification of active molecules and preservatives by infrared spectroscopy also confirmed product compliance. In addition, HPLC assays of the active ingredients and preservatives yielded compliant results, while microbiological analysis showed the absence of E. coli in the finished product. Thus, the drug "Eupnex" is considered to be of good pharmaceutical quality. Finally, we carried out a sizing of certain devices in the water pretreatment unit used at the treatment plant, including the heat exchanger.

ملخص

يتميز الدواء بخصائصه العلاجية والوقائية التي تعتمد على تركيبته. يجب أن يستوفي خمسة متطلبات أساسية الجودة والفعالية والنقاء والهوية والسلامة. لَ يمكن طرح الأدوية للتداول إلَّ بعد إجراء ضوابط الجودة في جميع مراحل عملية الإنتاج. وتمثل المخاطر المرتبطة بالأدوية مشكلة صحية عامة كبيرة، سواء من الناحية السريرية أو الاقتصادية. والهدف من هذه الدراسة هو مراقبة مراحل إنتاج شراب "يوبنكس" الذي تصنعه شركة صيدال للأدوية في قسنطينة، بالإضافة إلى مراقبة الجودة الفيزيائية الكيميائية والميكروبيولوجية للمنتج.

كشفت التحاليل الفيزيائية والكيميائية التي أجريت على المواد الخام والمنتج النهائي عن قيم متوافقة. كما أكد تحديد الجزيئات النشطة والمواد الحافظة عن طريق التحليل الطيفي بالأشعة تحت الحمراء مطابقة المنتج. بالإضافة إلى ذلك، أسفر تحليل

HPLC للمكونات النشطة والمواد الحافظة عن نتائج مطابقة، بينما أظهر التحليل الميكروبيولوجي عدم وجود بكتريا الإشريكية القولونية في المنتج النهائي.

لذلك يعتبر Eupnex ذا جودة صيدلانية جيدة.

أخيرًا، قمنا بإجراء عملية قياس للأبعاد لبعض الأجهزة في وحدة المعالجة المبدئية للمياه المستخدمة في محطة معالجة المياه، بما في ذلك المبادل الحراري.

Mots clés Eupnex, SAIDAL, processus, qualité, microbiologique, physico-chimique, norme échangeur de chaleur.

Keywords : Eupnex, SAIDAL, process, quality, microbiological, physicochemical, heat exchanger standard

الكلمات المفتاحية

يوبنكس ، صيدال ، العملية، الجودة، الميكروبيولوجية، الفيزيائية الكيميائية، معيار المبادل الحراري