



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة سطيف 1 فرحات عباس
Sétif 1 University- Ferhat ABBAS



العلوم كلية

Faculty of Sciences

قسم الكيمياء

Department of chemistry

MEMOIRE DE FIN D'ETUDE

Master Professionnalisant

DOMAINE : Sciences de la matière

FILIERE : Chimie

SPECIALITE : Chimie Analytique et Analyse

Thème

**Développement de Bain de Revêtement Electrolytique à Base D'alliage Co- Ni
pour le Remplacement de Chromage (BCR)**

Encadré Par : Dr. Madani Abdelghani

Présenté Par : Izebatene Aicha

Dr. Messaoudi Yazid

Boubadja Chaima

Devant le jury composé de :

Président : Pr. Azizi Amor

Examineurs : Pr. Issaadi Saifi

Dr. Berchi Abd Errahmane

Promotion : 2024/2025.

Résumé

Ce projet, réalisé en collaboration avec l'entreprise SANIK (BCR), vise à développer deux bains de nickelage pour l'industrie de la robinetterie : un bain de nickelage classique remplaçant le chrome par le nickel cobalt et un nouveau bain de nickelage noir, appliqués sur des substrats en laiton. L'objectif est de proposer une alternative économique, écologique et de qualité équivalente aux formulations traditionnelles. Après une analyse approfondie des procédés de fabrication des robinets et des traitements de surface existants, un bain de cuivrage a été formulé à partir de composants simples et accessibles. Les dépôts, caractérisés par profilométrie et microscopie à force atomique (AFM), se révèlent homogènes et adhérents, améliorant la qualité des revêtements ultérieurs (nickelage et chromage). La mise en œuvre industrielle a confirmé la faisabilité technique et économique de cette solution.

Mots-clés : nickelage, électrodéposition, traitement de surface, bain électrolytique, SANIK, AFM, profilomètre

Abstract

This project, conducted in collaboration with SANIK (BCR), aims to develop two nickel plating baths for the faucet industry: a conventional nickel plating bath replacing chromium with cobalt and a new black nickel plating bath, both applied to brass substrates. The goal is to provide an economical, environmentally friendly, and quality-equivalent alternative to traditional formulations. Following an in-depth analysis of faucet manufacturing processes and existing surface treatments, a copper plating bath was formulated using simple and accessible components. The deposits, characterized by profilometry and atomic force microscopy (AFM), are homogeneous and adherent, enhancing the quality of subsequent coatings (nickel and chromium). Industrial implementation has confirmed the technical and economic feasibility of this solution.

Keywords: nickel plating, electrodeposition, surface treatment, electrolytic bath, SANIK, AFM,

ملخص

هذا المشروع، الذي تم تنفيذه بالتعاون مع شركة سانيك (BCR)، يهدف إلى تطوير حمامين لطلاء النيكل لصناعة الحنفيات: حمام طلاء نيكيل تقليدي يحل محل الكروم بالكوبالت، وحمام طلاء نيكيل أسود جديد، يتم تطبيقهما على ركائز من النحاس الأصفر. الهدف هو توفير بديل اقتصادي وصديق للبيئة ومكافئ في الجودة للتركيبات التقليدية. بعد تحليل معمق لعمليات تصنيع الحنفيات ومعالجات السطح الحالية، تم تهيئة حمام طلاء نحاسي باستخدام مكونات بسيطة ومتاحة. الرواسب، التي تم تهيئتها باستخدام تقنيات القياس الجانبي ومجهر القوة الذرية (AFM)، تظهر تجانساً وتشبيهاً، مما يعزز جودة الطلاءات اللاحقة (النيكل والكروم). وقد أكد التنفيذ الصناعي الجدوى الفنية والاقتصادية لهذا الحل.

الكلمات المفتاحية: طلاء النيكل، الترسيب الكهروكيميائي، معالجة السطح، حمام كهربائي، سانيك، مجهر القوة الذرية، القياس الجانبي

Sommaire

Introduction générale.....	1
----------------------------	---

Chapitre I : Présentation de l'entreprise BCR.

I.1 Historique de l'entreprise.....	3
I.2 Certification et marques.....	3
I.3 Présentation de l'entreprise SANIAK.....	4
I.4 Organigramme de la filiale SANIAK.....	4
I.5 Processus de fabrication de la filiale SANIAK.....	6
I.5.1 Domaine d'activité stratégique (DAS)	7
I.5.1.1 La fonderie.....	7
I.5.1.1.1 Fabrication des noyaux.....	7
I.5.1.1.2 Coulage.....	9
I.5.1.1.3 Pressage à chaud.....	10
I.5.1.2 Usinage et décolletage.....	10
I.5.1.2.1 Usinage.....	10
I.5.1.2.2 Décolletage.....	10
I.5.1.2.3 Lavage.....	11
I.5.1.2.4 Décapage.....	11
I.5.1.3 Montage et finition.....	12
I.5.1.3.1 Transformation des tubes.....	12
I.5.1.3.2 Meulage.....	12
I.5.1.3.3 Polissage.....	13
I.5.1.3.4 Chromage.....	13
I.5.1.3.5 Contrôle et montage	14
I.5.1.4 Soutien.....	14
I.5.1.4.1 Service maintenance.....	14
I.5.1.4.2 Outillage.....	14
I.5.1.5 La Métathérien (fabrication des barres)	15
I.5.1.6 Station d'épuration	16
I.5.1.7 Les laboratoires de l'entreprise SNIK.....	16

Chapitre II : Revêtements et traitement de surface

II.1 Définition d'un revêtement de surface.....	17
II.2 Les différents types de revêtements.....	17
II.3 Méthode de réalisation de revêtements métalliques.....	18
II.3.1 Revêtements par voie électrochimiques.....	18
II.3.1.1 Revêtements anodiques.....	18
II.3.1.2. Revêtement cathodique	18
II.3.2 Revêtements par voie chimique.....	19
II.3.3 Revêtement par voie sèche.....	19
II.3.4 Revêtement par voie humide.....	19
II.4 Electrodeposition des métaux et des alliages	20
II.4.1 Type d'électrodeposition des alliages.....	21
II.4.1.1 Dépôt normal.....	21
II.4.1.2 Dépôt anormal.....	21
II.4.1.3 Dépôt induit.....	22
II.5 Revêtement de Nickel et leurs alliages.....	23
II.5.1 Caractéristiques physico-chimiques du nickel.....	22
II.5.1.1 Propriétés physiques et chimiques.....	22
II.5.1.2 Propriétés électrochimiques du Nickel.....	23
II.6.2 Caractéristiques physico-chimiques du Cobalt.....	23

II.6.2.1 Propriétés physiques et chimiques	23
II.6.2.2 Propriétés électrochimiques du Cobalt.....	24
Chapitre III : Matériaux et techniques d'élaboration et de caractérisations expérimentales	
III.1 Méthode d'élaboration	25
III.1.1 Montage électrochimie	25
III.1.2 Chronopotentiométrie.....	26
III.2 Méthode de caractérisation élémentaire.....	30
III.2.1 Spectrophotomètre à fluorescence X.....	28
III.3 Méthode de caractérisation topographique.....	28
III.3.1 Microscopie à force atomique (AFM).....	30
III.4 Méthode de caractérisation mécanique.....	31
III.4.1 Microduromètre.....	31
III.4.1.1. Définition de l'essai de dureté Vickers.....	32
III.4.1.2. Calcul de l'essai de dureté Vickers.....	33
III.4.2 Profilomètre.....	34
Chapitre IV : Résultats et discussion	37
IV.1 Condition d'élaboration.....	37
IV.1.1 Préparation du substrat.....	37
IV.1.2 Composition du bain de Nickelage.....	37
IV.1.3 Composition du bain de Nickelage noir.....	40
IV.2 Etude par Microduromètre (Essais de dureté).....	42
IV.3 Etude par Profilométrie.....	44
IV.4 Etude par microscope à force atomique (AFM).....	45
Conclusion générale.....	49

