

**COMITÉ SECTORIEL DE LA MAIN-D'ŒUVRE  
DANS LA FABRICATION MÉTALLIQUE INDUSTRIELLE**

**RAPPORT D'ANALYSE DE LA PROFESSION  
D'OPÉRATEUR EN TRAITEMENT DE SURFACE**

**Octobre 2007**

## **ÉQUIPE DE PRODUCTION**

---

*Pierre Cloutier*  
Conseiller technique  
SEB-FORMATION

*Raymond Langevin*  
Chargé de projet  
Comité sectoriel de la main-d'œuvre dans la  
fabrication métallique industrielle (CSMOFMI)

## **REMERCIEMENTS**

---

La production du présent rapport a été rendue possible grâce à la contribution de nombreuses personnes et de plusieurs entreprises ou organismes.

Le Comité sectoriel de la main-d'œuvre dans la fabrication métallique industrielle tient à remercier de façon particulière les spécialistes de la profession qui ont généreusement accepté de nous recevoir dans leur entreprise ou de participer à l'atelier d'analyse de la profession qui s'est tenu dans un hôtel de Drummondville le 19 juin 2007.

### **Spécialistes de la profession**

Note : les personnes dont le nom est suivi d'un astérisque étaient présentes à l'atelier du 19 juin.

*Christian Allard*

Président  
ALMAHO inc.

*Claude Boisvert \**

Responsable du soutien technique  
Placage JAY GE

*Jean Caza \**

Vice-président  
Légo Centre de finition

*Stéphane Dufresne \**

Contremaître au département de finition  
Groupe Meloche

*Denis Fréchette*

Plaqueur  
Placage au chrome de Ste-Foy

*Marc-André Néron \**

Spécialiste de procédé  
Placage Technichrome

*Johanne Patoine*

Vice-présidente  
Placage Trans-Québec

*Steve Poirier*

Plaqueur

Légo Centre de finition

*Tommy Roy \**

Directeur, formation

Adjoint à la production

Placage au chrome de Ste-Foy

RMH Industries

*Jacques St-Pierre*

Directeur des ressources humaines

Placage JAY GE

*Stéphane Sylvain \**

Contremaître d'usine, formateur

Placage au chrome de Ste-Foy

### **Observatrices et observateurs**

*Claude Dupuis*

Coordonnateur

Comité sectoriel de la main-d'œuvre dans la fabrication métallique industrielle (CSMOFMI)

*Jocelyn Laprade*

Inspecteur/Enquêteur

Commission de la santé et de la sécurité du travail (CSST)

*Diane Michaud*

Conseillère

Direction du développement des compétences en milieu de travail

Commission des partenaires du marché du travail (CPMT)

*Lise Poulin*

Responsable du secteur «Métallurgie»

Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport

*Gilbert Riverin*

Chargé de projet

Comité sectoriel de la main-d'œuvre dans la fabrication métallique industrielle (CSMOFMI)

## TABLE DES MATIÈRES

---

GLOSSAIRE.....	6
INTRODUCTION .....	8
1. CARACTÉRISTIQUES SIGNIFICATIVES DE LA PROFESSION.....	9
1.1 Définition de la profession et appellations d'emploi .....	9
1.2 Types de procédés.....	10
1.3 Normes et réglementation.....	12
1.4 Organisation du travail et de la production.....	12
1.5 Conditions d'entrée et perspectives d'avancement.....	13
1.6 Évolution prévisible du contexte d'exécution de la profession .....	13
2. ANALYSE DES TÂCHES.....	15
2.1 Tableau des tâches et des opérations .....	15
2.2 Description des opérations et des sous-opérations.....	17
2.3 Description des conditions et des exigences de réalisation .....	29
3. CONNAISSANCES, HABILITÉS ET COMPORTEMENTS SOCIOAFFECTIFS NÉCESSAIRES .....	35
3.1 Connaissances .....	35
3.2 Habiletés cognitives .....	36
3.3 Habiletés motrices et kinesthésiques .....	37
3.4 Habiletés perceptives .....	37
3.5 Comportements socioaffectifs .....	37
4. NIVEAUX D'EXERCICE.....	38
ANNEXE : Risques à la santé et à la sécurité du travail.....	39

## **GLOSSAIRE**

---

### **Analyse d'une profession**

L'analyse d'une profession a pour objet de faire le portrait le plus complet possible du plein exercice d'une profession. Elle consiste principalement en une description des caractéristiques de la profession, des tâches et des opérations accompagnée de leurs conditions et exigences de réalisation, de même qu'en une identification des fonctions, des connaissances, des habiletés et des comportements socioaffectifs requis.

Deux formules peuvent être utilisées : la nouvelle analyse qui vise la création de la source d'information initiale et l'actualisation d'une analyse qui est la révision de cette information.

### **Comportements socioaffectifs**

Les comportements socioaffectifs sont une manière d'agir, de réagir et d'entrer en relation avec les autres. Ils traduisent des attitudes et sont liés à des valeurs personnelles ou professionnelles.

### **Conditions de réalisation de la tâche**

Les conditions de réalisation sont les modalités et les circonstances qui ont un impact déterminant sur la réalisation de la tâche et illustrent notamment l'environnement de travail, les risques à la santé et la sécurité du travail, l'équipement, le matériel et les ouvrages de références utilisés au regard de l'accomplissement de la tâche.

### **Connaissances**

Les connaissances sont des notions et des concepts relatifs aux sciences, aux arts, ainsi qu'aux législations, technologies et techniques nécessaires dans l'exercice d'une profession.

### **Exigences de réalisation de la tâche**

Les exigences de réalisation sont les exigences établies pour qu'une tâche soit réalisée de façon satisfaisante.

### **Fonction**

Une fonction est un ensemble de tâches liées entre elles et elle est définie par les résultats du travail.

### **Habiletés cognitives**

Les habiletés cognitives ont trait aux stratégies intellectuelles utilisées dans l'exercice d'une profession.

### **Habiletés motrices et kinesthésiques**

Les habiletés motrices et kinesthésiques ont trait à l'exécution et au contrôle de gestes et de mouvements.

### **Habiletés perceptives**

Les habiletés perceptives sont des capacités sensorielles grâce auxquelles une personne saisit consciemment par les sens ce qui se passe dans son environnement.

**Niveaux d'exercice de la profession**

Les niveaux d'exercice de la profession correspondent à des degrés de complexité dans l'exercice de cette profession.

**Opération**

Les opérations sont les actions qui décrivent les étapes de réalisation d'une tâche et permettent d'établir le « comment » pour l'atteinte du résultat. Elles sont rattachées à la tâche et liées entre elles.

**Plein exercice de la profession**

Le plein exercice de la profession correspond au niveau où les tâches de la profession sont exercées de façon autonome et avec la maîtrise nécessaire par la plupart des personnes.

**Profession**

La profession correspond à tout type de travail déterminé, manuel ou non, effectué pour le compte d'un employeur ou pour son propre compte, et dont on peut tirer ses moyens d'existence.

Dans ce document, le mot « profession » possède un caractère générique et recouvre l'ensemble des acceptions habituellement utilisées : métier, profession, occupation<sup>1</sup>.

**Résultats du travail**

Les résultats du travail sont un produit, un service ou une décision.

**Sous-opérations**

Les sous-opérations sont les actions qui précisent les opérations et permettent d'illustrer des détails du travail, souvent des méthodes et des techniques.

**Tâches**

Les tâches sont les actions qui correspondent aux principales activités de l'exercice de la profession analysée. Une tâche est structurée, autonome et observable. Elle a un début déterminé et une fin précise. Dans l'exercice d'une profession, qu'il s'agisse d'un produit, d'un service ou d'une décision, le résultat d'une tâche doit présenter une utilité particulière et significative.

---

<sup>1</sup> La notion de « fonction de travail » utilisée au ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport correspond, à peu de chose près, à la notion de métier ou de profession.

## **INTRODUCTION**

---

L'analyse d'une profession a pour objet de :

- faire le portrait le plus complet possible de l'exercice d'une profession, au niveau du plein exercice, c'est-à-dire au niveau où les tâches de la profession sont exercées de façon autonome et avec la maîtrise nécessaire par la plupart des personnes,
- fournir une description représentative de l'exercice de cette profession au Québec, de façon à mettre en œuvre les orientations gouvernementales de qualification professionnelle,
- fournir l'information qualitative nécessaire à la formulation ultérieure des compétences selon les exigences de qualification professionnelle et du niveau de compétence communément attendu sur le marché du travail.

L'analyse de la profession d'opérateur en traitement de surface a été effectuée dans le cadre de l'élaboration d'une norme professionnelle et d'un programme d'apprentissage en milieu de travail pour cette profession. La profession d'opérateur en traitement de surface est délimitée par les traitements de surfaces métalliques effectués par déposition ou retrait de substances métalliques ou par l'application d'autres revêtements inorganiques afin d'enduire des pièces d'une couche protectrice, décorative ou restaurative.

Les critères d'échantillonnage des spécialistes de la profession retenus pour la réalisation de l'analyse de la profession d'opérateur en traitement de surface ont été les types d'entreprises dans lesquelles la profession est exercée, les différents procédés utilisés, les modes d'organisation du travail dans les entreprises, leur taille et les régions où elles se situent.

Le présent rapport expose les résultats de l'analyse de la profession d'opérateur en traitement de surface; il reflète fidèlement les renseignements recueillis auprès des spécialistes de la profession au moyen des entrevues et de l'atelier d'analyse de la profession.



# **1 CARACTÉRISTIQUES SIGNIFICATIVES DE LA PROFESSION**

---

## **1.1 DEFINITION DE LA PROFESSION ET APPELLATIONS D'EMPLOI**

Les opérateurs en traitement de surface exercent leur profession dans les entreprises manufacturières qui ont un département de finition, dans des entreprises de services en finition (incluant le traitement de surface) et dans des entreprises de remise en état. Certaines entreprises sont hybrides ; elles peuvent par exemple offrir des services en finition et faire également de la remise en état.

Selon la *Classification nationale des professions*, les opérateurs d'équipement de métallisation et de galvanisation, inclus dans le groupe de base 9497, opèrent des machines et de l'équipement qui déposent des substances métalliques sur des pièces métalliques ou d'autres articles afin de les enduire d'une couche décorative, protectrice ou restaurative. Au dire des spécialistes de la profession, il est toutefois préférable de parler de traitement de surface plutôt que de galvanisation ou de métallisation parce que plusieurs procédés utilisés ne sont pas à proprement parler de la galvanisation ou de la métallisation. Au sens strict, la galvanisation consiste à recouvrir une pièce métallique d'une couche de zinc et la galvanoplastie est un procédé qui consiste à déposer par électrolyse une couche de métal sur une pièce. Les métaux qui sont susceptibles d'être déposés sur les pièces sont extrêmement variés (chrome, zinc, cadmium, étain, etc.) et les procédés ne sont pas seulement électrolytiques (voir la section 1.2). Il faut toutefois exclure des activités des opérateurs en traitement de surface, l'application de revêtements organiques (la peinture) qui est effectuée par une autre profession (les peintres en production industrielle).

Les activités de travail que les spécialistes reconnaissent comme étant caractéristiques de leur profession sont les suivantes :

- Préparation des surfaces :
  - abrasion,
  - nettoyage mécanique,
  - nettoyage à l'aide de savons ou de solvants,
  - nettoyage électrolytique<sup>2</sup>
  - activation.

---

<sup>2</sup> Ce procédé repose sur l'électrolyse des pièces à nettoyer dans un bain alcalin composé de différents produits, un courant continu étant appliqué, la pièce à traiter agissant comme cathode.

- Préparation des pièces :
  - assemblage et montage,
  - masquage,
  - manutention,
  - accrochage.
- Exécution d'électro-polissages.
- Application de traitements électrolytiques.
- Application de procédés de métallisation.
- Application de traitements autocatalytiques.
- Application de traitements de passivation.
- Application de traitements d'anodisation.
- Exécution de conversions chimiques.

En ce qui concerne les appellations d'emploi c'est celle de plaqueur qui est la plus utilisée dans les entreprises ; on retrouve parfois d'autres appellations telles que « opérateur de ligne de traitement » ou « opérateur d'équipement de placage ». Les appellations utilisées sont parfois tributaires du type de dépôt (chromeur, nickleur, etc.) ou du type de procédé (anodiseur, métalliseur, etc.). Les spécialistes de la profession estiment qu'il serait préférable d'utiliser l'appellation « Opérateur en traitement de surface » pour désigner à l'avenir la profession malgré la grande utilisation du titre de plaqueur à l'heure actuelle. Des entreprises qui ont actuellement le mot « placage » dans leur nom sont sur le point de le modifier pour « traitement de surface ».

## **1.2 TYPES DE PROCÉDES**

Il existe une multitude de traitements de surface utilisés dans l'industrie; chacun de ces traitements contribue à obtenir des propriétés particulières. Certains revêtements sont davantage utilisés en aérospatiale, d'autres en électronique et d'autres encore, en placage décoratif. Le type de métal déposé sur le substrat, c'est-à-dire sur le matériau de base, a aussi son importance; certains métaux sont par exemple « sacrificiels » et se corrodent à la place du substrat que l'on désire protéger. Pour obtenir certaines propriétés, on combinera parfois les types de procédés ou les types de métaux déposés (nickel-cadmium par exemple).

On peut regrouper les différents procédés utilisés en grandes catégories, soit :

- **Les traitements électrolytiques** qui consistent à déposer une mince couche de métal sur un substrat au moyen d'un courant électrique qui permet de dissocier en ions dans une solution le métal déposé.
- **Les traitements autocatalytiques** qui consistent à déposer une mince couche de métal sur un substrat en utilisant un agent chimique réducteur.
- **L'anodisation** qui est une oxydation superficielle d'une pièce prise comme anode dans une électrolyse afin de la protéger contre la corrosion ou d'en modifier la coloration (utilisée pour les pièces en métaux légers seulement).
- **La passivation** et notamment **la phosphatation** qui permet de modifier la surface d'un substrat en le rendant moins sensible aux agents chimiques.
- **Les conversions chimiques** qui consistent à modifier les propriétés d'un substrat à l'aide de solutions contenant des agents chimiques.
- **La métallisation** qui consiste à recouvrir une surface métallique d'une couche de métal par projection thermique au moyen d'un pistolet à poudre ou à l'arc électrique ou au moyen d'autres types de techniques telles que la métallisation au plasma d'arc ou la métallisation par procédé HVOF (« High Velocity Oxy/Fuel »). Lorsqu'elle est effectuée au moyen d'un pistolet, la métallisation s'apparente toutefois davantage à la peinture qu'au traitement de surface.

Avant d'appliquer le traitement de surface proprement dit, il faut la plupart du temps préparer la surface ; la qualité de cette préparation est primordiale pour la réussite du traitement. Diverses techniques de préparation de surface peuvent être utilisées en fonction de l'état du substrat et du traitement de surface qu'on s'apprête à effectuer ; cela peut être par exemple un nettoyage, un polissage ou une activation et chacune de ces opérations peut être effectuée à l'aide de plusieurs techniques différentes. Les travaux de préparation de surface font souvent partie intégrante du procédé utilisé et constituent une séquence opérationnelle qui doit être minutieusement respectée.

### **1.3 NORMES ET REGLEMENTATION**

Les entreprises dans lesquelles les opérateurs en traitement de surface travaillent doivent se conformer à la réglementation environnementale en vigueur et en particulier à la *Loi sur la qualité de l'environnement* et au *Règlement sur les déchets dangereux*.

Dans l'exécution de leurs tâches, les opérateurs en traitement de surface ont à manipuler des produits chimiques en utilisant les fiches signalétiques du Système d'identification des matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT) et ils ont à se référer aux classifications des alliages selon leur composition chimique (AISI et SAE) et selon leur utilisation (ASTM). Les travaux doivent être exécutés en conformité avec des normes de qualité (ISO par exemple) et avec des normes propres aux secteurs d'intervention de l'entreprise telles que NADCAP (National Aerospace Defense Contractors Accreditation Program), NACE (National Association of Corrosion Engineers), SSPC (Steel Structures Painting Council) ou MIL (Militaire) bientôt remplacée par AMS (American Material Society).

### **1.4 ORGANISATION DU TRAVAIL ET DE LA PRODUCTION**

Les modes d'organisation du travail et de la production varient en fonction des types de pièces et des procédés utilisés. Dans la plupart des cas, le travail est organisé en lignes de traitement en fonction des procédés et on retrouve, d'une part, le personnel affecté à la préparation des surfaces et des pièces et, d'autre part, le personnel affecté au traitement proprement dit.

Certaines opérations ou certains procédés peuvent parfois être dédiés à un opérateur dans certaines entreprises mais, en règle générale, un opérateur en traitement de surface est susceptible d'appliquer tous les traitements présents dans une entreprise. La préparation des pièces et la préparation des surfaces ne sont pas partout effectuées par des opérateurs de traitement de surface ; il y a parfois des préposés affectés à ces tâches. Ceux-ci peuvent souvent, avec l'expérience acquise, devenir ensuite des opérateurs.

### **1.5 CONDITIONS D'ENTREE ET PERSPECTIVES D'AVANCEMENT**

Les entreprises recherchent d'abord des personnes qui ont une bonne dextérité manuelle et un bon sens de l'observation. Il faut être disponible à apprendre et avoir une bonne capacité d'analyse tout en étant en mesure de bien réagir dans des situations imprévues. Il faut voir en trois dimensions ce qui se passe dans un bassin et poser les questions au bon moment.

En termes de perspectives d'avancement, il existe souvent différents niveaux d'exercice de la profession qu'un opérateur en traitement de surface est susceptible d'atteindre avec les années. L'opérateur en traitement de surface peut aussi assumer des fonctions telles que :

- contremaître ou superviseur,
- chef d'équipe,
- responsable du soutien technique.

### **1.6 EVOLUTION PREVISIBLE DU CONTEXTE D'EXECUTION DE LA PROFESSION**

La production de masse tend à décliner dans le contexte de la concurrence de pays tels que la Chine et les entreprises traitent de plus en plus de petits lots de pièces sur mesure ce qui les oblige à maintenir simultanément en production plusieurs lignes de traitement de surface. Dans ce contexte, la polyvalence des opérateurs constitue une nécessité d'autant plus que les techniques et les technologies utilisées sont de plus en plus diversifiées.

Dans le domaine du traitement de surface, les recherches se poursuivent pour le développement de nouveaux types de revêtement et pour la récupération des résidus de métaux ; on assiste également à l'implantation de capteurs sur les lignes de traitement qui facilitent le contrôle des procédés. Les opérateurs en traitement de surface doivent, dans un tel contexte, continuellement mettre à jour leurs connaissances.

Malgré la concurrence étrangère, la demande pour des activités de traitement de surface au Québec est en croissance et la rareté des opérateurs constitue un frein à un développement encore plus rapide. Les entreprises du secteur de l'aérospatiale par exemple ont tendance depuis quelques années à confier en sous-traitance l'ensemble des travaux de traitement de surface à des

entreprises de services dans ce domaine. La demande pour ces travaux est en croissance dans un contexte où on s'apprête à renouveler le parc d'aéronefs au Canada.

Des normes environnementales de plus en plus strictes doivent être respectées dans les entreprises qui ont des activités de traitement de surface. Ces normes concernent :

- la disposition des résidus de métaux,
- l'entretien des équipements et des solutions chimiques,
- la manipulation et l'entreposage de produits,
- le traitement des eaux de rinçage,
- les émanations dans l'atmosphère,
- la contamination des sols.

## 2 ANALYSE DES TÂCHES

### 2.1 TABLEAU DES TACHES ET DES OPERATIONS

1. Préparer des pièces	1.1 Prendre connaissance des spécifications	1.2 Préparer les produits et l'équipement	1.3 Manutentionner les pièces	1.4 Préparer les surfaces
	1.5 Vérifier les résultats	1.6 Remplir un formulaire de production	1.7 Ranger les produits et l'équipement	
2. Effectuer un traitement électrolytique	2.1 Prendre connaissance des spécifications	2.2 Examiner les pièces	2.3 Masquer les pièces	2.4 Monter et accrocher les pièces
	2.5 Vérifier les produits et l'équipement	2.6 Contrôler les opérations de traitement	2.7 Vérifier la qualité du traitement	2.8 Contrôler les opérations de rinçage et de séchage
	2.9 Effectuer des traitements additionnels	2.10 Démonter les pièces	2.11 Démasquer les pièces	2.12 Protéger les surfaces traitées
	2.13 Remplir un formulaire de production	2.14 Ranger les produits et l'équipement		
3. Effectuer un traitement anélectrique	3.1 Prendre connaissance des spécifications	3.2 Examiner les pièces	3.3 Masquer les pièces	3.4 Monter et accrocher les pièces
	3.5 Vérifier les produits et l'équipement	3.6 Contrôler les opérations de traitement	3.7 Vérifier la qualité du traitement	3.8 Contrôler les opérations de rinçage et de séchage
	3.9 Effectuer des traitements additionnels	3.10 Démonter les pièces	3.11 Démasquer les pièces	3.12 Protéger les surfaces traitées
	3.13 Remplir un formulaire de production	3.14 Ranger les produits et l'équipement		
4. Effectuer un traitement d'anodisation	4.1 Prendre connaissance des spécifications	4.2 Examiner les pièces	4.3 Masquer les pièces	4.4 Monter et accrocher les pièces
	4.5 Vérifier les produits et l'équipement	4.6 Contrôler les opérations de traitement	4.7 Vérifier la qualité du traitement	4.8 Contrôler les opérations de rinçage de colmatage et de coloration
	4.9 Démonter les pièces	4.10 Démasquer les pièces	4.11 Protéger les surfaces traitées	4.12 Remplir un formulaire de production
	4.13 Ranger les produits et l'équipement			

**TABLEAU DES TACHES ET DES OPERATIONS (SUITE)**

5. Résoudre des problèmes techniques	5.1 Cerner le problème	5.2 Déterminer les sources du problème	5.3 Expérimenter des mesures correctives	5.4 Mesurer les résultats
	5.5 Prendre des mesures additionnelles, s'il y a lieu	5.6 Définir des actions préventives pour éliminer les sources du problème	5.7 Consigner l'information	
6. Participer à la mise en place d'équipements et de procédés	6.1 Participer à l'expérimentation de procédures de traitement	6.2 Concevoir de l'outillage ou des gabarits de placage	6.3 Préparer des solutions	6.4 Ranger les produits et l'équipement



## 2.2 DESCRIPTION DES OPERATIONS ET DES SOUS-OPERATIONS

### TÂCHE 1 : PRÉPARER DES PIÈCES

OPÉRATIONS	SOUS-OPÉRATIONS
1.1 Prendre connaissance des spécifications.	<p><u>Commentaire</u> : les spécifications, parfois incluses dans des procédures, découlent de différents types de normes.</p> <p>1.1.1 Lire les bons de travail.</p> <p>1.1.2 Lire les fiches techniques.</p> <p>1.1.3 Prendre connaissance de la séquence opérationnelle («Flow Chart»)</p>
1.2 Préparer les produits et l'équipement.	<p>1.2.1 Préparer l'équipement en fonction de la technique à utiliser.</p> <p>1.2.2 Régler les paramètres de l'équipement (exemple : la température).</p> <p><u>Commentaires</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- la préparation des produits se fait plutôt rarement (les bassins sont déjà prêts),</li> <li>- la préparation des produits et de l'équipement dépend du substrat.</li> </ul>
1.3 Manutentionner les pièces.	<p>1.3.1 Choisir l'équipement de manutention.</p> <p>1.3.2 Déplacer des pièces à l'aide de ponts-roulants, de treuils et de palans.</p>
1.4 Préparer les surfaces.	<p><u>Commentaire</u> : la préparation peut se faire en milieu sec ou en milieu humide.</p> <p>1.4.1 Nettoyer mécaniquement les surfaces.</p> <p>1.4.2 Abraser les surfaces.</p> <p>1.4.3 Nettoyer les surfaces en milieu humide (savons, solvants, nettoyage électrolytique).</p> <p>1.4.4 Procéder à une activation (en fonction du substrat).</p>
1.5 Vérifier les résultats.	<p>1.5.1 Vérifier la propreté ou le fini des surfaces.</p>
1.6 Remplir un formulaire de production.	
1.7 Ranger les produits et l'équipement.	<p><u>Commentaire</u>: il faut manipuler les produits chimiques avec soin et effectuer le rangement en tenant compte de la compatibilité des produits.</p>

## TÂCHE 2 : EFFECTUER UN TRAITEMENT ÉLECTROLYTIQUE

OPÉRATIONS	SOUS-OPÉRATIONS
2.1 Prendre connaissance des spécifications.	<p><u>Commentaire</u> : les spécifications, parfois incluses dans des procédures, découlent de différents types de normes.</p> <p>2.1.1 Prendre connaissance du but du traitement.</p> <p>2.1.2 Prendre connaissance du type de dépôt.</p> <p>2.1.3 Prendre connaissance du type de pièce et de substrat.</p> <p>2.1.4 Prendre connaissance du type de bain.</p> <p>2.1.5 Prendre connaissance des paramètres d'opération :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ampérage,</li> <li>- température du bain,</li> <li>- densité de courant,</li> <li>- intensité de l'agitation de la solution,</li> <li>- temps de placage.</li> </ul> <p>2.1.6 Repérer les étapes à suivre (nettoyage, activation, placage, rinçage).</p>
2.2 Examiner les pièces.	<p>2.2.1 Vérifier l'état des surfaces.</p> <p>2.2.2 Vérifier les épaisseurs.</p> <p>2.2.3 Mesurer les dimensions.</p> <p>2.2.4 Repérer les défauts, les anomalies et les non conformités.</p>
2.3 Masquer les pièces.	<p><u>Commentaire</u> : le masquage peut aussi faire partie de la préparation des pièces (tâche 1).</p> <p>2.3.1 Préparer le matériel de masquage.</p> <p>2.3.2 Appliquer des cires.</p> <p>2.3.3 Appliquer des laques.</p> <p>2.3.4 Installer des voleurs (rubans conducteurs qui empruntent du courant).</p>

## TÂCHE 2 : EFFECTUER UN TRAITEMENT ÉLECTROLYTIQUE (suite)

OPÉRATIONS	SOUS-OPÉRATIONS
2.4 Monter et accrocher les pièces.	2.4.1 Rassembler l'information nécessaire (type de dépôt, composition des solutions dans les bains, ratio de production, partie des pièces à plaquer, etc.). 2.4.2 Appliquer les techniques de montage et d'accrochage (ossatures des gabarits, types de supports, de crochets et d'embouts, nombre de pièces par gabarit, etc.). 2.4.3 Installer des anodes auxiliaires, s'il y a lieu. 2.4.4 Vérifier les points de contact.
2.5 Vérifier les produits et l'équipement.	2.5.1 Vérifier les paramètres d'utilisation de l'équipement. 2.5.2 Mesurer les paramètres électriques dans la solution. 2.5.3 Lire les étiquettes sur le contenu des bains chimiques. 2.5.4 Lire les tableaux d'ampérage. 2.5.5 Mesurer l'intensité du courant. 2.5.6 Mesurer la température du bain de placage.
2.6 Contrôler les opérations de traitement.	2.6.1 Faire fonctionner l'équipement de placage. 2.6.2 Contrôler la vitesse et la durée du placage.
2.7 Vérifier la qualité du traitement.	<u>Commentaire</u> : en cours de traitement et à la fin. 2.7.1 Vérifier l'épaisseur du dépôt. 2.7.2 Repérer les défauts (piqûres, aspérités, manque d'uniformité, etc.). 2.7.3 Détecter les brûlures des métaux.
2.8 Contrôler les opérations de rinçage et de séchage.	2.8.1 Contrôler les durées. 2.8.2 Contrôler les températures.
2.9 Effectuer des traitements additionnels.	2.9.1 Effectuer une défragilisation par l'hydrogène. 2.9.2 Effectuer une diffusion.

## TÂCHE 2 : EFFECTUER UN TRAITEMENT ÉLECTROLYTIQUE (suite)

OPÉRATIONS	SOUS-OPÉRATIONS
2.10 Démontez les pièces. 2.11 Démasquez les pièces. 2.12 Protéger les surfaces traitées. 2.13 Remplir un formulaire de production. 2.14 Ranger les produits et l'équipement.	2.13.1 Inscrire le nombre de pièces traitées. 2.13.2 Inscrire le temps consacré au revêtement.  <u>Commentaire</u> : les produits sont rangés en tenant compte des règles de sécurité et du SIMDUT.

## TÂCHE 3 : EFFECTUER UN TRAITEMENT ANÉLECTRIQUE

OPÉRATIONS	SOUS-OPÉRATIONS
3.1 Prendre connaissance des spécifications.	<p><u>Commentaire</u> : les spécifications, parfois incluses dans des procédures, découlent de différents types de normes,</p> <p>3.1.1 Prendre connaissance du type et du but du traitement.*</p> <p>3.1.2 Prendre connaissance du type de dépôt.</p> <p>3.1.3 Prendre connaissance du type de pièce et de substrat.</p> <p>3.1.4 Prendre connaissance du type d'agent chimique réducteur.</p> <p>3.1.5 Prendre connaissance des paramètres d'opération :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– température du bain,</li> <li>– agitation,</li> <li>– filtration,</li> <li>– temps de placage.</li> </ul> <p>3.1.6 Repérer les étapes à suivre (dégraissage, nettoyage, activation, placage, rinçage, trempage).</p> <p>* Il existe différents types de traitements anélectriques, c'est-à-dire effectués sans électricité (traitement autocatalytique, passivation, métallisation, conversion chimique).</p>
3.2 Examiner les pièces.	<p>3.2.1 Vérifier l'état des surfaces.</p> <p>3.2.2 Vérifier les épaisseurs.</p> <p>3.2.3 Mesurer les dimensions.</p> <p>3.2.4 Repérer les défauts, les anomalies et les non conformités.</p>
3.3 Masquer les pièces.	<p><u>Commentaire</u> : le masquage peut aussi faire partie de la préparation des pièces (tâche 1).</p> <p>3.3.1 Préparer le matériel de masquage.</p> <p>3.3.2 Appliquer des cires.</p> <p>3.3.3 Appliquer des laques.</p> <p>3.3.4 Installer des rubans non-conducteurs.</p>

## TÂCHE 3 : EFFECTUER UN TRAITEMENT ANÉLECTRIQUE (suite)

OPÉRATIONS	SOUS-OPÉRATIONS
3.4 Monter et accrocher les pièces.	3.4.1 Rassembler l'information nécessaire (type de dépôt, composition des solutions dans les baignoires, ratio de production, partie des pièces à plaquer, etc.). 3.4.2 Appliquer les techniques de montage et d'accrochage (ossatures des gabarits, types de supports, de crochets et d'embouts, nombre de pièces par gabarit, etc.) en tenant compte des caractéristiques des traitements.
3.5 Vérifier les produits et l'équipement.	3.5.1 Vérifier les paramètres d'utilisation de l'équipement. 3.5.2 Lire les étiquettes sur le contenu des baignoires chimiques. 3.5.3 Mesurer la température du bain de placage. 3.5.4 Vérifier les dispositifs d'agitation et de filtration. 3.5.5 Mesurer et vérifier les additifs (conversion chimique).
3.6 Contrôler les opérations de traitement.	3.6.1 Faire fonctionner l'équipement de placage. 3.6.2 Contrôler la vitesse et la durée du placage. 3.6.3 Optimiser le temps de placage. 3.6.4 Contrôler l'agitation. 3.6.5 Contrôler le PH.
3.7 Vérifier la qualité du traitement.	<u>Commentaire</u> : en cours de traitement et à la fin. 3.7.1 Vérifier l'épaisseur du dépôt. 3.7.2 Repérer les défauts (aspects poudreux du revêtement, dépôt terne, manque de dureté, etc.).
3.8 Contrôler les opérations de rinçage et de séchage.	3.8.1 Contrôler les durées. 3.8.2 Contrôler les températures.
3.9 Effectuer des traitements additionnels.	3.9.1 Effectuer une défragilisation par l'hydrogène. 3.9.2 Effectuer un rinçage acidulé.

## TÂCHE 3 : EFFECTUER UN TRAITEMENT ANÉLECTRIQUE (suite)

OPÉRATIONS	SOUS-OPÉRATIONS
3.10 Démontez les pièces. 3.11 Démasquez les pièces. 3.12 Protégez les surfaces. 3.13 Remplir un formulaire de production. 3.14. Ranger les produits et l'équipement.	3.13.1 Inscrivez le nombre de pièces traitées. 3.13.2 Inscrivez le temps consacré au revêtement.  <u>Commentaire</u> : les produits sont rangés en tenant compte des règles de sécurité et du SIMDUT.

## TÂCHE 4 : EFFECTUER UN TRAITEMENT D'ANODISATION

OPÉRATIONS	SOUS-OPÉRATIONS
4.1 Prendre connaissance des spécifications.	<p><u>Commentaire</u> : les spécifications, parfois incluses dans des procédures, découlent de différents types de normes,</p> <p>4.1.1 Prendre connaissance du but du traitement.</p> <p>4.1.2 Prendre connaissance du type de pièce et de substrat.</p> <p>4.1.3 Prendre connaissance du type d'acide utilisé.</p> <p>4.1.4 Prendre connaissance des paramètres d'opération :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– degré de concentration de la solution,</li> <li>– ratio cathode-anode,</li> <li>– température,</li> <li>– durée d'anodisation,</li> <li>– densité du courant,</li> <li>– intensité d'agitation.</li> </ul> <p>4.1.5 Repérer les étapes à suivre (nettoyage, rinçage, trempage, activation, anodisation, teinture, rinçage, colmatage, rinçage).</p>
4.2 Examiner les pièces.	<p>4.2.1 Vérifier l'état des surfaces.</p> <p>4.2.2 Vérifier les épaisseurs.</p> <p>4.2.3 Mesurer les dimensions.</p> <p>4.2.4 Repérer les défauts, les anomalies et les non conformités.</p>
4.3 Masquer les pièces.	<p><u>Commentaire</u> : le masquage peut aussi faire partie de la préparation des pièces (tâche 1).</p> <p>4.3.1 Préparer le matériel de masquage.</p> <p>4.3.2 Appliquer des cires.</p> <p>4.3.3 Appliquer des laques.</p> <p>4.3.4 Installer des voleurs (rubans conducteurs qui empruntent du courant).</p>



## TÂCHE 4 : EFFECTUER UN TRAITEMENT D'ANODISATION (suite)

OPÉRATIONS	SOUS-OPÉRATIONS
4.4 Monter et accrocher les pièces.	4.4.1 Rassembler l'information nécessaire (composition des solutions, ratio de production, partie des pièces à plaquer, etc.). 4.4.2 Appliquer les techniques de montage et d'accrochage (ossature des gabarits, types de supports, de crochets et d'embouts, nombre de pièces par gabarit, etc.) en tenant compte du type d'anodisation. 4.4.3 Optimiser les points de contact.
4.5 Vérifier les produits et l'équipement.	4.5.1 Vérifier les paramètres d'utilisation de l'équipement. 4.5.2 Vérifier l'état des solutions. 4.5.3 Mesurer l'intensité du courant. 4.5.4 Mesurer le voltage. 4.5.5 Vérifier l'état du matériel électrique.
4.6 Contrôler les opérations de traitement.	4.6.1 Faire fonctionner l'équipement de placage. 4.6.2 Contrôler la vitesse et la durée du traitement.
4.7 Vérifier la qualité du traitement.	<u>Commentaire</u> : en cours de traitement et à la fin. 4.7.1 Vérifier l'épaisseur du revêtement. 4.7.2 Repérer les défauts (manque d'uniformité, présence de tâches, brûlures, manque d'adhérence, etc.).
4.8 Contrôler les opérations de rinçage, de colmatage et de coloration.	4.8.1 Contrôler les durées. 4.8.2 Contrôler les températures. 4.8.3 Contrôler les agents alcalins, les acides, les agents inhibiteurs, les agents de coloration et les agents de colmatage.
4.9 Démonter les pièces.	
4.10 Démasquer les pièces.	
4.11 Protéger les surfaces traitées.	

## TÂCHE 4 : EFFECTUER UN TRAITEMENT D'ANODISATION (suite)

OPÉRATIONS	SOUS-OPÉRATIONS
4.12 Remplir un formulaire de production.	4.12.1 Inscrire le nombre de pièces traitées. 4.12.2 Inscrire le temps consacré au revêtement.
4.13 Ranger les produits et l'équipement.	<u>Commentaire</u> : les produits sont rangés en tenant compte des règles de sécurité et du SIMDUT.

## TÂCHE 5 : RÉSOUDRE DES PROBLÈMES TECHNIQUES

OPÉRATIONS	SOUS-OPÉRATIONS
5.1 Cerner le problème.	5.1.1 Prendre connaissance de la procédure de résolution de problème. 5.1.2 Rechercher de l'information. 5.1.3 Échanger de l'information sur le problème.
5.2 Déterminer les sources du problème.	5.2.1 Répertorier les causes probables du problème. 5.2.2 Formuler des hypothèses sur les sources du problème.
5.3 Expérimenter des mesures correctives.	5.3.1 Effectuer des tests et des essais. 5.3.2 Élaborer ou adapter des techniques pour corriger le problème. 5.3.3 Appliquer les techniques.
5.4 Mesurer les résultats.	5.4.1 Inspecter les pièces. 5.4.2 Vérifier l'efficacité des techniques.
5.5 Prendre des mesures additionnelles, s'il y a lieu.	5.5.1 Expérimenter d'autres mesures correctives. 5.5.2 Faire des ajustements.
5.6 Définir des actions préventives pour éliminer les sources du problème.	5.6.1 Choisir les actions en fonction des sources. 5.6.2 Mettre en œuvre et diffuser les actions.
5.7 Consigner l'information.	5.7.1 Consigner les données relatives au problème et aux actions mises en œuvre pour le résoudre.* 5.7.2 Compléter un rapport de non-conformité.  * Il faut documenter le problème tout au long du processus.

## TÂCHE 6 : PARTICIPER À LA MISE EN PLACE D'ÉQUIPEMENTS ET DE PROCÉDÉS.

OPÉRATIONS	SOUS-OPÉRATIONS
6.1 Participer à l'expérimentation de procédures de traitement.	6.1.1 Prendre connaissance des directives. 6.1.2 Expérimenter des techniques et des étapes de traitement. 6.1.3 Effectuer des essais de fonctionnement d'une ligne de traitement. 6.1.4 Mesurer et observer les résultats. 6.1.5 Transmettre les résultats.
6.2 Concevoir de l'outillage ou des gabarits de placage.	6.2.1 Rassembler l'information nécessaire (type de traitement, type de pièce et de substrat, résultat recherché, etc.). 6.2.2 Visualiser le résultat. 6.2.3 Fabriquer l'outillage ou le gabarit. 6.2.4 Expérimenter le résultat. 6.2.5 Apporter des correctifs, s'il y a lieu.
6.3 Préparer des solutions.	<u>Commentaire</u> : l'opération se fait le plus souvent à la demande du personnel de laboratoire et en collaboration étroite avec celui-ci.
6.4 Ranger les produits et l'équipement.	<u>Commentaire</u> : les produits sont rangés en tenant compte des règles de sécurité et du SIMDUT.

### 2.3 DESCRIPTION DES CONDITIONS ET DES EXIGENCES DE REALISATION

#### TÂCHE 1 : PRÉPARER DES PIÈCES

CONDITIONS DE RÉALISATION	EXIGENCES DE RÉALISATION
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dans un atelier à aires ouvertes.</li> <li>• En collaboration avec des collègues et avec des techniciens.</li> <li>• Sous la supervision d'un chef d'équipe.</li> <li>• À partir :               <ul style="list-style-type: none"> <li>– de bons de travail,</li> <li>– de fiches techniques,</li> <li>– de spécifications relatives à la préparation.</li> </ul> </li> <li>• À l'aide :               <ul style="list-style-type: none"> <li>– d'équipement de manutention,</li> <li>– d'équipements et d'accessoires de nettoyage et d'abrasion,</li> <li>– de produits chimiques,</li> <li>– d'instruments de mesure,</li> <li>– de l'équipement approprié de protection.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Application stricte des règles de santé et de sécurité du travail.</li> <li>• Respect des spécifications.</li> <li>• Utilisation appropriée des équipements.</li> <li>• Utilisation appropriée des instruments de mesure.</li> <li>• Qualité et uniformité des surfaces.</li> </ul>

## TÂCHE 2 : EFFECTUER UN TRAITEMENT ÉLECTROLYTIQUE

CONDITIONS DE RÉALISATION	EXIGENCES DE RÉALISATION
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dans un atelier à aires ouvertes.</li> <li>• Sur une ligne de traitement.</li> <li>• En collaboration avec des collègues et avec des techniciens.</li> <li>• Sous la supervision d'un chef d'équipe.</li> <li>• À partir : <ul style="list-style-type: none"> <li>– de bons de travail,</li> <li>– de fiches techniques,</li> <li>– de procédures de traitement.</li> </ul> </li> <li>• À l'aide : <ul style="list-style-type: none"> <li>– d'équipement de manutention,</li> <li>– de matériel de masquage,</li> <li>– d'équipements et d'accessoires de montage et d'accrochage,</li> <li>– des équipements nécessaires au traitement,</li> <li>– de produits chimiques,</li> <li>– d'instruments de mesure,</li> <li>– de l'équipement approprié de protection.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Application stricte des règles de santé et de sécurité du travail.</li> <li>• Respect des procédures de traitement.</li> <li>• Précision des mesures.</li> <li>• Choix et utilisation justes des techniques de masquage,</li> <li>• Choix et utilisation justes des techniques de montage et d'accrochage.</li> <li>• Contrôle constant des paramètres de traitement.</li> <li>• Qualité et uniformité du revêtement.</li> </ul>

## TÂCHE 3 : EFFECTUER UN TRAITEMENT ANÉLECTRIQUE

CONDITIONS DE RÉALISATION	EXIGENCES DE RÉALISATION
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dans un atelier à aires ouvertes.</li> <li>• Sur une ligne de traitement.</li> <li>• En collaboration avec des collègues et avec des techniciens.</li> <li>• Sous la supervision d'un chef d'équipe.</li> <li>• À partir : <ul style="list-style-type: none"> <li>– de bons de travail,</li> <li>– de fiches techniques,</li> <li>– de procédures de traitement.</li> </ul> </li> <li>• À l'aide : <ul style="list-style-type: none"> <li>– d'équipement de manutention,</li> <li>– de matériel de masquage,</li> <li>– d'équipements et d'accessoires de montage et d'accrochage,</li> <li>– des équipements nécessaires au traitement,</li> <li>– de produits chimiques,</li> <li>– d'instruments de mesure,</li> <li>– de l'équipement approprié de protection.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Application stricte des règles de santé et de sécurité du travail.</li> <li>• Respect des procédures de traitement.</li> <li>• Précision des mesures.</li> <li>• Choix et utilisation justes des techniques de masquage,</li> <li>• Choix et utilisation justes des techniques de montage et d'accrochage.</li> <li>• Contrôle constant des paramètres de traitement.</li> <li>• Qualité et uniformité du revêtement.</li> </ul>

## TÂCHE 4 : EFFECTUER UN TRAITEMENT D'ANODISATION

CONDITIONS DE RÉALISATION	EXIGENCES DE RÉALISATION
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dans un atelier à aires ouvertes.</li> <li>• Sur une ligne de traitement.</li> <li>• En collaboration avec des collègues et avec des techniciens.</li> <li>• Sous la supervision d'un chef d'équipe.</li> <li>• À partir : <ul style="list-style-type: none"> <li>– de bons de travail,</li> <li>– de fiches techniques,</li> <li>– de procédures de traitement.</li> </ul> </li> <li>• À l'aide : <ul style="list-style-type: none"> <li>– d'équipement de manutention,</li> <li>– de matériel de masquage,</li> <li>– d'équipements et d'accessoires de montage et d'accrochage,</li> <li>– des équipements nécessaires au traitement,</li> <li>– de produits chimiques,</li> <li>– d'instruments de mesure,</li> <li>– de l'équipement approprié de protection.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Application stricte des règles de santé et de sécurité du travail.</li> <li>• Respect des procédures de traitement.</li> <li>• Précision des mesures.</li> <li>• Choix et utilisation justes des techniques de masquage,</li> <li>• Choix et utilisation justes des techniques de montage et d'accrochage.</li> <li>• Contrôle constant des paramètres de traitement.</li> <li>• Qualité et uniformité du revêtement.</li> </ul>



## TÂCHE 5 : RÉSOUDRE DES PROBLÈMES TECHNIQUES

CONDITIONS DE RÉALISATION	EXIGENCES DE RÉALISATION
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dans un atelier à aires ouvertes.</li> <li>• En collaboration avec des collègues et avec des techniciens.</li> <li>• Sous la supervision d'un responsable de la qualité.</li> <li>• À partir : <ul style="list-style-type: none"> <li>– de procédures de résolution de problème,</li> <li>– de fiches techniques,</li> <li>– de problèmes relatifs à la préparation des pièces et à l'application de traitements.</li> </ul> </li> <li>• À l'aide : <ul style="list-style-type: none"> <li>– d'équipement de manutention,</li> <li>– de matériel de masquage,</li> <li>– d'équipements et d'accessoires de montage et d'accrochage,</li> <li>– des équipements nécessaires à la préparation ou aux traitements,</li> <li>– de produits chimiques,</li> <li>– d'instruments de mesure,</li> <li>– de l'équipement approprié de protection.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Application stricte des règles de santé et de sécurité du travail.</li> <li>• Respect des procédures de résolution de problème.</li> <li>• Utilisation appropriée des instruments de mesure.</li> <li>• Choix et expérimentation justes des techniques correctives.</li> <li>• Documentation précise des problèmes et des solutions.</li> </ul>

## TÂCHE 6 : PARTICIPER À LA MISE EN PLACE D'ÉQUIPEMENTS ET DE PROCÉDÉS

CONDITIONS DE RÉALISATION	EXIGENCES DE RÉALISATION
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dans un atelier à aires ouvertes.</li> <li>• En collaboration avec des collègues et avec des techniciens.</li> <li>• Sous la supervision d'un chef d'équipe.</li> <li>• À partir : <ul style="list-style-type: none"> <li>– de directives,</li> <li>– de fiches techniques.</li> </ul> </li> <li>• À l'aide : <ul style="list-style-type: none"> <li>– d'équipement de manutention,</li> <li>– d'équipement de fabrication,</li> <li>– d'équipements et d'accessoires de montage et d'accrochage,</li> <li>– des équipements nécessaires au traitement,</li> <li>– de produits chimiques,</li> <li>– d'instruments de mesure,</li> <li>– de l'équipement approprié de protection.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Application stricte des règles de santé et de sécurité du travail.</li> <li>• Respect des procédures de traitement.</li> <li>• Choix et utilisation juste des techniques de fabrication et de montage.</li> <li>• Précision des expérimentations et des essais.</li> <li>• Vérification systématique des résultats.</li> <li>• Transmission claire et précise des résultats.</li> </ul>

### **3 CONNAISSANCES, HABILITÉS ET COMPORTEMENTS SOCIOAFFECTIFS NÉCESSAIRES**

---

L'exercice de la profession d'opérateur en traitement de surface nécessite la mise en œuvre de certaines connaissances et habiletés et de certains comportements socioaffectifs. À cet égard, nous avons recueilli auprès des spécialistes de la profession, les renseignements présentés ci-après.

#### **3.1 CONNAISSANCES**

Un opérateur débutant en traitement de surface peut exécuter un traitement en suivant des directives précises mais, pour atteindre le plein exercice de la profession, il doit acquérir diverses connaissances dans divers domaines.

Il doit avoir des connaissances en mathématiques lui permettant :

- d'effectuer des conversions,
- de calculer des proportions,
- de calculer des surfaces et des superficies,
- de calculer des volumes et notamment la concentration des produits chimiques dans les bains,
- de calculer l'ampérage nécessaire,
- d'optimiser la géométrie des pièces lors du montage et de l'accrochage des pièces.

Les connaissances en chimie sont fondamentales pour l'exercice de la profession et surtout pour le contrôle des opérations de traitement. Un opérateur en traitement de surface doit notamment avoir des connaissances ayant trait :

- aux acides, aux bases et aux sels,
- aux structures moléculaires et électroniques,
- à la volumétrie,
- à la conductivité et aux électrolytes,
- à l'oxydation et à la réduction,
- à la solubilité,
- aux ions, à leur dissociation et à leur diffusion,
- à la concentration.

L'opérateur en traitement de surface doit aussi avoir des notions en électricité et en électrochimie et plus particulièrement comprendre :

- les notions de courant électrique,
- la loi d'Ohm,
- les circuits en série et en parallèle,
- la distribution du courant selon le modèle électronique d'un bain d'électrolyse,
- l'application des principes fondamentaux et des lois de l'électricité et de l'électrochimie en galvanoplastie.

Dans le domaine de la métallurgie, il est utile d'avoir des notions sur les caractéristiques des alliages afin de bien comprendre les propriétés des substrats avant d'appliquer un traitement. Des notions en soudage et en fabrication mécanique peuvent également être utiles à l'opérateur pour le montage des pièces.

L'opérateur en traitement de surface doit également avoir des connaissances étendues sur les différents traitements de surface et sur les équipements nécessaires à leur application.

L'utilisation du Système d'identification des matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT) est présente dans l'exécution de toutes les tâches de l'opérateur en traitement de surface et celui-ci doit pouvoir lire les fiches signalétiques.

### **3.2 HABILITES COGNITIVES**

Les opérateurs en traitement de surface doivent contrôler les opérations de traitement en tenant simultanément compte de plusieurs données ; ils doivent avoir un excellent esprit d'analyse, faire des associations et être en mesure de faire des ajustements ou de prendre des actions pour prévenir les problèmes. Ils doivent savoir s'adapter au déroulement des traitements et ce, malgré la présence de procédures. Ils doivent également assez rapidement être en mesure de trouver des solutions aux problèmes et assurer une présence active lors de l'exécution des traitements.

### **3.3 HABILITES MOTRICES ET KINESTHESIQUES**

Pour exercer la profession, il faut avoir une excellente dextérité manuelle, particulièrement lorsqu'il s'agit de masquer, de monter et d'accrocher les pièces.

Les opérateurs en traitement de surface doivent avoir les habiletés nécessaires pour utiliser les différents équipements utiles à la manutention, à la préparation des surfaces et à l'application des traitements.

### **3.4 HABILITES PERCEPTIVES**

Pour exercer la profession, il faut avoir de l'acuité visuelle et un excellent sens de l'observation pour examiner les pièces, pour surveiller le déroulement du traitement et pour en vérifier la qualité.

Il faut une très bonne capacité à visualiser les traitements en trois dimensions ; il faut en quelque sorte visualiser les champs électriques durant un traitement électrolytique par exemple.

### **3.5 COMPORTEMENTS SOCIOAFFECTIFS**

Selon les spécialistes de la profession, il faut, pour être opérateur en traitement de surface:

- penser de façon positive,
- avoir de l'ouverture d'esprit,
- avoir de la débrouillardise,
- être créatif et pouvoir sortir des sentiers battus,
- avoir le sens de l'esthétique,
- avoir une bonne capacité d'adaptation,
- être capable de respecter la consigne,
- savoir communiquer et travailler en équipe,
- être capable de persévérance et de ténacité.

## **4 NIVEAUX D'EXERCICE**

---

Dans la plupart des entreprises, il existe différents niveaux reconnus d'exercice de la profession d'opérateur en traitement de surface.

Un opérateur débutant exécute souvent des activités de préparation et applique ensuite des traitements en commençant par les plus simples ; la complexité des traitements est fonction des types et de la valeur monétaire des pièces et aussi des types de traitement. Il est important également de prendre de l'expérience assez rapidement dans l'accrochage des pièces pour être en mesure de bien contrôler ensuite un traitement et de repérer les pièces mal accrochées.

Une des progressions possibles des opérateurs en traitement de surface dans une entreprise pourrait être la suivante :

- l'accrochage,
- le nettoyage,
- l'activation,
- l'application de traitements de plus en plus complexes et sous supervision de plus en plus distante,
- le démarrage de traitements pour de nouveaux lots de pièces.

## **ANNEXE**

**RISQUES À LA SANTÉ ET À LA SÉCURITÉ DU TRAVAIL**

**(OPÉRATEUR EN TRAITEMENT DE SURFACE)**

	<b>DANGERS OU SITUATIONS A RISQUES</b>	<b>EFFETS SUR LA SANTE ET LA SECURITE</b>	<b>MOYENS DE PREVENTION</b>
1	<p>Risques liés à la toxicité des produits et à l'émission de contaminants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- présence de métaux tels que le chrome, le nickel, le cadmium ou le béryllium,</li> <li>- présence de produits et de solvants utilisés pour le nettoyage,</li> <li>- présence d'acides et d'agents chimiques dans les solutions.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Effets divers selon le niveau global de risque (NGR) obtenu par le croisement de l'indice de toxicité et de l'indice d'émission : <ul style="list-style-type: none"> <li>- perte de concentration,</li> <li>- évanouissements,</li> <li>- nausées,</li> <li>- vertiges,</li> <li>- irritation cutanée,</li> <li>- allergies,</li> <li>- troubles digestifs,</li> <li>- troubles nerveux, rénaux et sanguins,</li> <li>- troubles respiratoires,</li> <li>- irritation aux yeux.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Connaissance de la toxicité des produits.</li> <li>• Port d'un équipement de protection approprié : <ul style="list-style-type: none"> <li>- lunettes de sécurité, bottes en caoutchouc, gants, tabliers et jambières.</li> </ul> </li> <li>• Maintien opérationnel des équipements de protection collective tels que les systèmes de filtration, de captage à la source et de ventilation.</li> <li>• Application, le cas échéant, d'une procédure d'évacuation.</li> </ul>
2	<p>Risques liés à la manutention des pièces et à l'utilisation des équipements :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- utilisation de l'équipement de levage et de manutention,</li> <li>- équipement de polissage et d'abrasion,</li> <li>- fours et équipement de traitement thermique,</li> <li>- équipement électrique en milieu humide,</li> <li>- équipements d'accrochage et de montage des pièces.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Blessures corporelles multiples.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Port de l'équipement de protection individuelle.</li> <li>• Vérification de l'état des outils et des équipements.</li> <li>• Utilisation des accessoires de sécurité sur les équipements.</li> <li>• Dégagement des zones de travail.</li> <li>• Utilisation appropriée des dispositifs de mise à la terre.</li> </ul>



	<b>DANGERS OU SITUATIONS A RISQUES</b>	<b>EFFETS SUR LA SANTE ET LA SECURITE</b>	<b>MOYENS DE PREVENTION</b>
3	Risques liés aux opérations effectuées à proximité des bassins.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Éclaboussures.</li> <li>• Contacts cutanés.</li> <li>• Souillure des vêtements.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Port de lunettes et d'un écran facial.</li> <li>• Port de gants munis de manchettes imperméables.</li> <li>• Port d'un tablier imperméable.</li> <li>• Port de bottes imperméables.</li> </ul>
4	Risques sur le plan ergonomique : <ul style="list-style-type: none"> <li>- utilisation des outils et des équipements,</li> <li>- postures de travail.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maux de dos.</li> <li>• Lésions musculo-squelettiques.</li> <li>• Maux de tête.</li> <li>• Mauvaise circulation sanguine.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bonnes postures de travail.</li> <li>• Variation des postures de travail.</li> <li>• Utilisation ergonomique des outils et des équipements.</li> </ul>

TÂCHES	TYPES DE RISQUES			
	1	2	3	4
1. Préparer des pièces.	•	•	•	•
2. Effectuer un traitement électrolytique.	•	•	•	•
3. Effectuer un traitement anélectrique.	•	•	•	•
4. Effectuer un traitement d'anodisation.	•	•	•	•
5. Résoudre des problèmes techniques.	•	•	•	•