



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieure et de la Recherche Scientifique

جامعة وهران 2 محمد بن أحمد

Université d'Oran 2 Mohamed Ben Ahmed

معهد الصيانة والامن الصناعي

Institut de Maintenance et de Sécurité Industriel

## Mémoire

En vue de l'obtention du diplôme de Master Académique

**Spécialité :** Sécurité Industrielle Et Environnement

**Filière :** Hygiène Et Sécurité Industrielle

### Thème :

# Risques Professionnels et Industriels chez un fabricant de peintures et vernis

Présenté et soutenue publiquement par :

**GRAICHE Taqiyeddine**

**SEDRATI Dhiya Eddine**

Devant le jury composé de :

Nom et Prénom	Grade	Etablissement	Qualité
Mme. HABBAR Chafika	Professeure	IMSI-Univ. D'oran2	Président
Mme. BELOUFA Khadidja	MAA	IMSI-Univ. D'oran2	Examineur
Mme. MECHKEN Amel	MAA	IMSI-Univ. D'oran2	Encadreur

Année 2020/2021

# ***Remerciement***

*Nous remercions Allah, qui nous a donné la force et la patience pour accomplir ce travail.*

*Notre gratitude s'adresse particulièrement à notre promotrice **Mme MECHKEN Amel** qui nous a proposé ce sujet , encadré et pour sa Disponibilité ses conseils judicieux et ses encouragements qu' elle Nous prodigués avec patience et gentillesse tout au long de la Réalisation de ce modeste travail.*

*Nous désirons exprimer notre profonde et vive reconnaissance aux membres des jurys d'avoir accepté d'examiner et de juger notre mémoire de soutenance.*

*Nous tenons grand merci à tous les personnels de l'IMSI.*

*Nous remercions également notre chef du département **Mr Lalaoui Mohamed el Amine** ainsi que l'ensemble des enseignants du département de sécurité industrielle et environnement.*

*Enfin, nous tenons à remercier en leur étant très Reconnaisant tous ce qui nous ont aidé , encouragé et soutenue De près ou de loin pendant cette année.*

# *Dédicace*

*Je dédie ce Mémoire :*

*MA TRÈS CHÈRE MÈRE  
MON TRÈS CHER PÈRE*

*Autant de phrases et d'expressions aussi éloquentes soit-elles ne sauraient exprimer ma gratitude et ma reconnaissance.*

*Tu as su m'inculquer le sens de la responsabilité, de l'optimisme et de la confiance en soi face aux difficultés de la vie.*

*Tes conseils ont toujours guidé mes pas vers la réussite.*

*Ta patience sans fin, ta compréhension et ton encouragement sont pour moi le soutien indispensable que tu as toujours su m'apporter.*

*Ma grande frère et mes amies.*

*Merci de m'avoir accueilli parmi vous.  
Puisse ce travail témoigner de ma profonde affection et de ma sincère estime.*

## **Résumé :**

Les principaux objectifs de notre étude est de connaitre les composants de la peinture et vernis, de déterminer les risques industriels et professionnels au sein d'une entreprise de fabrication (ENAP unité de Lakhdaria) et les mesures de prévention et le moyens de protections pour prévenir les accidents

Cette étude a été subdivisée en deux parties, la première partie porte une généralité sur les peintures et le procédés de fabrication, alors que la deuxième étudiait les risques industriels et professionnel dans la fabrication des peintures et vernis

## **Abstract :**

The main objectives of our study are to know the components of paints and varnishes, to determine the industrial and professional risks within a manufacturing company (ENAP Lakhdaria unit) and the preventive measures and means of protection to prevent accidents.

This study was subdivided into two parts, the first part covers a generality on paints and manufacturing processes, while the second studies industrial and occupational risks in the manufacture of paints and varnishes.

## **المخلص :**

تتمثل الأهداف الرئيسية لدراستنا في معرفة مكونات الصياغة و الدهن ، و تحديد المخاطر الصناعية والمهنية داخل شركة التصنيع لصياغة و الدهن ( وحدة الأخضرية) وكذلك تحديد التدابير الوقائية ووسائل الحماية لمنع الحوادث.

تم تقسيم هذه الدراسة إلى جزأين ، يغطي الجزء الأول عموميات الصياغة و الدهن وعمليات التصنيع ، بينما يتناول الجزء الثاني المخاطر الصناعية والمهنية في صناعة الدهانات و الصياغة.

# Table des matières

<b>REMERCIEMENT</b> .....	<b>1</b>
<b>DEDICACE</b> .....	<b>2</b>
<b>RESUME</b> .....	<b>3</b>
<b>LISTE DES FIGURES</b> .....	<b>6</b>
<b>LISTE DES TABLEAUX</b> .....	<b>7</b>
<b>LISTE DES ABREVIATIONS</b> .....	<b>8</b>
<b>INTRODUCTION GENERALE</b> .....	<b>10</b>
<b>PARTIE 1 : ETUDES BIBLIOGRAPHIQUES</b> .....	<b>11</b>
<b>I- GENERALITES SUR LES PEINTURES ET LES VERNIS</b> .....	<b>12</b>
Introduction : .....	12
I-1 Evolution Des Peintures : .....	12
I-2 Définitions: .....	13
I-3 Historique: .....	15
I-4 Les Constituants : .....	16
I-5 Les Différents Produits De L'industrie De La Peinture : .....	24
I-6 La Classification Et Les Différents Types Et Compositions De Peinture Et Vernis : .....	26
I-7 Avantages Et Inconvénients Des Peintures à L'eau : .....	34
I-7-1) Problèmes techniques des peintures à l'eau : .....	34
I-7-2) Avantages des peintures en phase aqueuse : .....	34
<b>II- FABRICATION DES PEINTURES</b> .....	<b>35</b>
II-1 Caractéristiques De La Fabrication : .....	36
II-2 Procès De Fabrication De La Peinture : .....	36
<b>III- LES FICHES TECHNIQUES ET DE SECURITE DES PEINTURES</b> .....	<b>40</b>
III-1 Critique Des Fiches Techniques Et Des FDS : .....	40
III-2 Les Seize Rubriques Réglementaires : .....	40
III-3 Les Rubriques « Danger Et Sécurité » Des FDS : .....	42
III-4 Les Phases De Risques : .....	42
<b>IV- LES BONNES PRATIQUES DE GESTION RATIONNELLE DES PRODUITS CHIMIQUES EN MILIEU INDUSTRIEL</b> .....	<b>44</b>
Introduction : .....	44
IV-1 Principes De Base D'une Gestion Rationnelle Des Produits Chimiques .....	45
Chez Les Fabricant Des Peinture : .....	45
IV-1-1) le principe de précaution : .....	45
IV-1-2) Le Droit à l'information : .....	45
IV-1-3) Le principe de prévention : .....	45
IV-2 Les Valeurs Essentielles Pour La Gestion Rationnelle Des Produits Chimiques Chez Les Fabricant Des Peinture : .....	46

IV-3 Les Rôles Et Responsabilités Des Acteurs :.....	47
IV-4 L'application Des Meilleures Techniques Disponibles :.....	49
IV-5 La Classification Des Produits Chimiques Selon Leurs Dangers, L'étiquetage Et Les Fiches De Données De Sécurité :.....	50
IV-6 Les Règles De Stockage Des Produits Chimique Des Peinture Dans Le Milieu Industriel : .....	51
<b>V- REGLEMENTATION : .....</b>	<b>53</b>
<b>PARTIE 1 : ETUDES EXPERIMENTALE :RISQUE INDUSTRIELS ET PROFESSIONNELS DANS L'UNITE DE FABRICATION DE LA PEINTURE.....</b>	<b>55</b>
<b>I-PRESENTATION DE L 'ENTREPRISE .....</b>	<b>56</b>
I.1 Historique et évolution de l'entreprise (ENAP) : .....	56
I.2 Objet Social : .....	57
I.3 Présentation de l'unité peintures de lakhdaria (UPL) :.....	57
I.4 Effectifs : .....	57
I.4 Situation géographique :.....	58
I.5 Domaines de fabrication :.....	58
I.6 Domaines d'Activités Stratégiques : .....	59
I.7 Description des différents services de l'entreprise : .....	62
I.8 Sécurité à l'UPL Lakhdaria : .....	63
<b>II-Risque Industriel Et Professionnel Au Sein De L'entreprise .....</b>	<b>65</b>
Introduction : .....	65
II-1 Risque Incendie :.....	65
II-2 Risque D'explosion :.....	67
II-3 Risque Chimique :.....	67
II-4 Risque Electrique : .....	68
II-5 Risque De Vibration Et De Bruit : .....	68
II-6 Risque Mécanique :.....	69
II-7 Risque Lies Aux Engins Et A La Circulation Sur Le Site :.....	69
II-8 Risque Sur La Santé Et L'environnement : .....	70
<b>CONCLUSION GENERAL .....</b>	<b>71</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE .....</b>	<b>72</b>

# Liste des figures

FIGURE 1 : STRUCTURE D'UNE COMPOSITION D'UNE PEINTURE.....	24
FIGURE 2 : PROCESSUS DE FABRICATION DES PEINTURE.....	39
FIGURE 3 : DIRECTION GENERAL DE ENAP.....	56
FIGURE 4 : PHOTO SATELLITE DE L'UPL (GOOGLE MAPS).....	58
FIGURE 5 : LOGO DE L'ENTREPRISE .....	64

# Liste des tableaux

TABLE I : CLASSIFICATION GENERALE .....	26
TABLE II: CLASSIFICATION PEINTURES ET VERNIS .....	27
TABLE III : COMPOSITION DES PEINTURES BATIMENT SOUS-COUCHES.....	29
TABLE IV : COMPOSITION DES PEINTURES BATIMENT DE FINITION .....	30
TABLE V : LES COMPOSITIONS DES PEINTURES AUTOMOBILES.....	32
TABLE VI : FAMILLES DE PEINTURES CONFONDUES .....	33
TABLE VII : DIAGRAMME DE COMPATIBILITE DES PRODUITS CHIMIQUES.....	52
TABLE VIII : REPARTITION DU PERSONNEL DE L'UPL.....	57
TABLE IX : LES PRINCIPAUX PRODUITS COMMERCIALISES. ....	59
TABLE X : LA CAPACITE DE PRODUCTION .....	60
TABLE XI : LES TAUX DE CONSOMMATION D'ENERGIE .....	61

# Liste des Abréviations

**MEC** : méthyl-éthyl-cétone.

**FIPEC** : Fédération des industries des Peintures, Encres, Couleurs, Colles et Adhésifs

**UV** : ultra volt.

**COV** composés organique volatils.

**FDS** : fiche de sécurité.

**PE** : le point éclair.

**PNUE** : Programme des Nations Unies pour l'Environnement Global.

**OIT** : Organisation internationale du travail.

**OCDE** : Organisation de Coopération et de Développement Économiques.

**SGH** : Système général harmonisé de classification et d'étiquetage des produits chimiques.

**REACH** : règlement (CE) n° 1907/2006 sur l'enregistrement, l'évaluation, l'autorisation et les restrictions des substances chimiques.

**UPL** : unité de production lakhdaria.

**HS** : hygiène et sécurité.

**AGS** : achat, gestion de stock.

**GRH** : gestion des ressources humaines.

**ENAP** : entreprise national algérienne des peintures.

**UPL** : unité de production lakhdaria.

**HS** : hygiène et sécurité.

**AGS** : achat, gestion de stock.

**GRH** : gestion des ressources humaines.

**ENAP** : entreprise national algérienne des peintures.

**SNIC** : société national des industries chimiques.

**SPA** : société par actions.

## INTRODUCTION GENERALE

La peinture est un mélange complexe de produits chimiques utilisée dans de nombreux secteurs d'activités. Ses multiples composants peuvent être autant de sources d'affections pour l'organisme.

L'évolution des peintures solvantées vers les peintures dites « à l'eau » ou peintures en phase aqueuse ne veut pas dire substitution totale du solvant par de l'eau. La peinture à l'eau utilisée dans le bâtiment est un exemple de peinture particulièrement complexe et contient notamment des solvants, afin de satisfaire aux exigences techniques requises dans ce domaine (par exemple l'imperméabilité, la résistance aux intempéries et au vieillissement, l'adhérence, parfois des qualités ignifuges, etc ... ).

Les Sources de danger potentiel apportées par les peintures et vernis tiennent soit à leur composition, soit à leur application.

Les entreprises manipulant de façon régulière des peintures sont soumises à la réglementation des établissements classés, qui prévoit des mesures particulières visant à la protection des ouvriers, du voisinage et la prévention des incendies et des explosions.

Pour l'utilisateur, la source essentielle d'information sur les risques potentiels apportés par une peinture est son étiquetage. L'étiquette apporte en effet toutes les informations nécessaires pour apprécier les dangers dus à la manipulation et à l'emploi des peintures.

Les différents risques pour la santé sont évalués à partir de ceux des composants, pondérés par leur concentration. On distingue par ordre croissant de risque, les substances irritantes, corrosives, nocives et toxiques.

L'étiquette porte les noms des constituants à l'origine des risques et porte en outre des précisions sur la nature de ces risques particuliers et des conseils de prudence. Peu de produit de peinture sont classés dans les catégories à risque élevé, les fabricants cherchant à mettre sur le marché des formules présentant le moins de risque possible pour l'utilisateur.

La réglementation concerne particulièrement les travaux de mise en peinture par pulvérisation, la prévention des intoxications par les peintures et vernis contenant des mélanges toxiques et la prévention des incendies lorsque les produits contiennent des solvants inflammables. Cette réglementation est établie en application du code de travail

L'objectif de ce travail est dans une première partie de connaître la composition, procédé de fabrication et la gestion rationnelle des peintures, dans une deuxième partie d'étudier les risques industrielle et professionnelle existant dans l'unité de fabrication de peinture et vernis (l'ENAP)

# **PARTIE 1 : ETUDES BIBLIOGRAPHIQUES**

## I- GENERALITES SUR LES PEINTURES ET LES VERNIS

### Introduction

L'industrie des peintures est un secteur économique important. En effet, les utilisations de la peinture sont diverses. Dans le domaine architectural, on utilise des peintures appropriées pour l'intérieur et pour l'extérieur des habitations. Les peintures trouvent des applications bien plus diverses dans l'industrie aéronautique, les appareils électriques, l'ameublement et la machinerie. Par ailleurs, la peinture industrielle est activement utilisée à la carrosserie automobile.

Les peintures sont des préparations fluides (liquides, pâteuses ou pulvérulentes) qui peuvent s'étaler en couche mince sur toutes sortes de matériaux (subjectiles) pour former après séchage un revêtement mince (film ou feuil) adhérent et résistant, jouant un rôle protecteur et/ou décoratif.

### I-1 Evolution Des Peintures :

Plus de 50% des peintures sont utilisées pour le revêtement de surfaces dans le bâtiment et par le grand public. De nombreux secteurs industriels les utilisent également: l'électroménager, les engins agricoles et de travaux publics, l'industrie du bois et l'industrie automobile. Auparavant, on distinguait classiquement deux types de peintures dans le bâtiment: d'une part celles pour les professionnels, et d'autre part celles pour le grand public à usage privé. Cette distinction tend aujourd'hui à disparaître, car le professionnel évolue vers des produits faciles à mettre en oeuvre alors que le grand public souhaite accéder à des produits plus techniques [1] .

La composition et donc la toxicité des peintures ont grandement évolué au cours du temps. Ainsi au début du siècle, l'arsenic était utilisé comme pigment des peintures et des tapisseries, provoquant des intoxications systémiques. Avant la deuxième guerre mondiale, la térébenthine fût employée comme solvant dans les peintures du bâtiment, mais la survenue de troubles rénaux et d'allergies de contact la firent remplacer par des solvants organiques de type white-spirit, méthyl-éthyl-cétone (MEC), acétate d'éthyle, butanol etc ... Ces substances étant très volatiles, l'exposition des peintres aux solvants pendant l'application de ces peintures est importante [2] .

Dans les pays scandinaves, les peintures à l'eau ont été introduites depuis de nombreuses années et constituent actuellement plus de 90% du marché dans le bâtiment [3]. En France, la production des peintures à l'eau s'est développée à partir des années 1970. Ces peintures, considérées comme non toxiques et plus écologiques que les peintures solvantées, constituent une voie d'avenir (économie des matières premières, d'actualité à l'époque des chocs pétroliers successifs).

# Chapitre I : GENERALITES SUR LES PEINTURES ET LES VERNIS

---

Cependant leur développement a été beaucoup plus lent en France qu'en Europe du Nord : elles occupaient 37% du marché en 1975 et 56% en 1984, avec comme conséquence une diminution de 16% de la consommation des solvants par tonne de peinture [4].

Largement utilisées dans le bâtiment, elles sont progressivement introduites dans de nombreux secteurs industriels, tels que les meubles, l'automobile, le revêtement d'acier et d'aluminium, l'électroménager [4].

L'utilisation des peintures dites « à l'eau » a pris ces dernières années un large essor, car elles sont considérées comme aussi performantes que les peintures « classiques » solvantées dans le domaine de la décoration intérieure, plus faciles d'emploi et d'entretien, et beaucoup moins toxiques, voire pour certains totalement inoffensives. Cette dernière notion est souvent entretenue par les revendeurs et les fabricants, qui pour la plupart, au travers des fiches techniques ou des services consommateurs, déclinent tout risque nocif pour la santé pouvant être lié à l'utilisation de ce type de peinture.

## I-2 Définitions [5]:

- Une peinture est une substance plastique fluide qui peut s'étaler en couches minces sur toutes sortes de matériaux dits « subjectiles » pour former, après un processus de durcissement ou séchage un revêtement mince appelé « feuil » adhérent et durable, assurant à ce matériau un rôle protecteur et décoratif. Si le constituant du feuil est une substance transparente, on a un vernis. Si le feuil est opaque, on a une peinture. Les peintures doivent être inoffensives pour les matériaux des éléments subjectiles et pour l'organisme vivant.

Une peinture est un matériau liquide, pâteux ou pulvérulent, qui appliqué en couche mince sur un support (subjectile), donne, après un processus physique et/ou chimique, une pellicule mince, adhérente, décorative et protectrice. Cette pellicule porte en français le nom de feuil, traduction du mot anglais film.

Les peintures diffèrent dans leurs propriétés, leurs aspects et leurs utilisations. Elles sont préférées à un autre type de revêtement parce qu'elles sont faciles à entretenir, assurent la longévité d'une large palette de teintes dans le temps, faciles à associer avec différents types de matériaux, hygiéniques.

Si le produit contient des particules pigmentaires solides rendant le feuil opaque, on a affaire à une peinture. Dans le cas contraire, on parle de vernis, la pellicule est alors transparente et laisse voir le subjectile.

- Un vernis est un liquide plus ou moins visqueux, à base d'une résine naturelle (copal, mastic, dammar) ou synthétique (acrylique, cétonique, polyuréthane) en solution ou en dispersion dans une essence (térébenthine, pétrole).

## Chapitre I : GENERALITES SUR LES PEINTURES ET LES VERNIS

---

Il est appliqué sur la surface à des fins esthétiques (brillance, matité) et/ou protectrices (poussières, pollution, ultraviolet) afin de former un film solide et incolore. Les caractéristiques de transparence, de brillance et de résistance varient en fonction des composantes du vernis, notamment de la résine utilisée.

### II-

Les peintures et les vernis, sont destinés à être étendu en couches minces (1/20 à 1/10 de millimètre) sur des objets très divers à l'aide de différents procédés. Quelle que soit la technique de mise en œuvre employée,

La peinture liquide doit aussitôt après son application se transformer sur place pour donner naissance à une pellicule solide, dure, continue et adhérente à son support. Ce changement d'état de la peinture conduit donc celle-ci à son stade final qui est un film mince (0,02 à 0,05 mm, on dit aussi 20 à 50 microns).

Si mince soit-il, ce film, par sa présence et grâce à ses qualités propres, sert d'écran isolant entre le milieu extérieur agressif et le support dont la protection est ainsi assurée.

- **Les enduits** : sont des dispersions pâteuses qui contiennent peu de solvants et qm sont appliqués avant les peintures de finition pour corriger l'état de surface du subjectile.
- **Les laques** : sont des revêtements qui sèchent rapidement par évaporation et qui contiennent donc des solvants très volatils.
- **Les vernis** : sont de la même famille que les peintures, mais ne contiennent pas de pigments ou de charges. Le feuil est donc translucide et brillant.

Les peintures contiennent de nombreux produits chimiques (10 en moyenne) classés selon leur fonction : les liants ou résines, les solvants, les pigments, les charges et les additifs. Le feuil contient le liant (résistance), les pigments et les charges (couleur + opacité) et les additifs. Par contre les solvants, introduits pour augmenter la fluidité de la peinture et véhiculer les différents composants sur le subjectile, disparaissent pendant le séchage.

Les peintures en phase aqueuse (ou peintures dites «à l'eau») contiennent un mélange d'eau et de solvants (au minimum 80% d'eau dans cette partie liquide). Selon son mode de fabrication, ce mélange est appelé une peinture hydrodiluable ou peinture hydrosoluble :

- **Peinture hydrodiluable** (ou peinture émulsion) : lors de sa fabrication, les pigments et charges sont préalablement dispersés sous forte agitation, dans un minimum d'eau en présence d'additifs tels que les agents de dispersion et d'épaississement. Après transfert de la pâte obtenue dans une cuve, le liant en émulsion est incorporé, sous faible agitation, aux autres constituants de la peinture. Elles sont largement utilisées dans le bâtiment pour différentes surfaces comme les sols, murs, plafonds, façades.

- **Peinture hydrosoluble** : les pigments et charges sont dispersés dans un broyeur, en présence d'une faible quantité de liant (préalablement neutralisé et mis en solution dans le mélange eau plus cosolvants). Lorsque la dispersion est suffisante, le produit obtenu est transféré dans une cuve où le reste du liant est incorporé sous agitation avec les autres constituants de la formulation. Elles sont principalement employées dans l'industrie : préparation au trempé, flow-coating, oil-coating, pulvérisation pneumatique ou électrostatique, électrodéposition.

- **Une solution** : est un mélange homogène (ne formant qu'une seule phase) de deux ou plusieurs sortes de molécules.

- **Une dispersion** : définit l'état d'une solution colloïdale, en suspension dans un milieu où elle est insoluble.

- **Une émulsion** : est un milieu hétérogène constitué par la dispersion, à l'état de particules très fines, d'un liquide dans un autre liquide en phase continue (6).

Dans le bâtiment, on utilise surtout la peinture à l'eau hydrodiluable, sur les différentes surfaces comme sols, murs, plafonds, façades. Selon le directeur des affaires techniques et réglementaires de la FIPEC (Fédération des industries des Peintures, Encres, Couleurs, Colles et Adhésifs) : le rouleau ou le pinceau constituent 95% des modalités d'application (7).

## I-3 Historique [8]:

L'art de peindre remonte aux débuts de la civilisation : décors rituels, à l'origine inscrits dans les profondeurs des cavernes. Les peintures murales étaient réalisées simplement par un mélange de poudres colorantes (ocre naturel ou noir de charbon), amalgamées à l'eau, et qui finissaient par s'incorporer à la pierre calcaire. Au début des temps historiques, quelques 4000 ans avant notre ère, c'est en Egypte que les premiers progrès dans le domaine des liants ont été réalisés pour l'amélioration de qualité de la peinture ; en ce temps, les liants étaient à base de jus de figue, de miel, puis d'encaustique. La peinture à l'oeuf commença à être utilisée de manière courante au début de l'ère chrétienne, et elle conserve son succès pendant des siècles. Les artistes de Moyen Age, puis certains peintres de la Renaissance (Mantegna, Raphaël, et même plus tard Rubens) ont eu recours au liant à l'oeuf, qui a prouvé l'excellence de la conservation de ses qualités, au long des siècles.

Depuis, la production et l'utilisation de la peinture sont restées du domaine de l'art. Ce n'est qu'à la fin du dix-huitième siècle que la fabrication de la peinture est devenue une nouvelle branche d'activité sociale. Au cours des dix-huitième et dix-neuvième siècles, on enregistre de sensationnelles découvertes intéressantes sur les matières premières essentielles pour la fabrication des peintures, cela grâce aux travaux de nombreux chercheurs tel que Berthelot (1827-1889), Berthollet (1748-1823), Chaptal (1756-1832), Chevreul (1786-1889), Gay-Lussac (1778-1850), Guimet (1836-1918), Kuhlmann (1803-1881), Thenard (1777-1857)

# Chapitre I : GENERALITES SUR LES PEINTURES ET LES VERNIS

---

,Vauquelin(1763-1829),et beaucoup d'autres. Au vingtième siècle, le rôle protecteur de la peinture apparut, s'opposant à la dégradation du bois et des matériaux de construction par les intempéries et à la destruction, due à l'implacable corrosion, des métaux ferreux. La fabrication des vernis, peintures et préparations, à constituants liquides et solides, assimilées, est industrialisée.

## I-4 Les Constituants :

Les peintures sont constituées des éléments principaux suivants :

- Les liants
- Les solvants
- Les pigments
- Les adjuvants divers

### I-4-1) Les liants : [9] [10] [11]

Le liant est l'élément principal d'une peinture. Il permet leur étalement en une pellicule continue assurant la cohésion de l'ensemble des constituants, l'adhésion aux supports, les propriétés mécaniques du film. C'est un corps plus ou moins transparent qui se dissout dans le solvant, généralement constitué des composés organiques.

Les liants ont été pendant longtemps des produits exclusivement d'origine naturelle mais le développement de la chimie a permis d'élaborer des liants qui permettent d'approcher plus efficacement les compromis nécessaires entre les différentes propriétés requises des peintures.

Les liants sont des macromolécules à grand pouvoir d'étalement, ils peuvent être d'origine naturelle (huiles siccatives, gomme, résines naturelles) ou synthétiques (dérivés du caoutchouc, de la cellulose, produits vinyliques, acrylique, polyesters, poly époxydes). Dénommées également résines, ce sont les constituants principaux de la peinture quel que soit son type. Ils assurent les liens entre tous les composants ainsi que l'adhérence de la peinture au support.

De par ces liants dépendent le mode de séchage et le mode de formation du film de peinture, ainsi que les caractéristiques physiques et chimiques de la peinture. Un ou plusieurs liants peuvent être utilisés dans une même peinture ; certains peuvent jouer également le rôle de « durcisseur » en assurant une réticulation de la peinture lors du séchage.

Voici les principaux liants les plus utilisés couramment dans la fabrication de la peinture :

- Les huiles
- Les acétates de cellulose
- Les acryliques
- Les alkydes
- Les butyrates de cellulose
- Les époxydiques
- Les éthers cellulosiques

# Chapitre I : GENERALITES SUR LES PEINTURES ET LES VERNIS

---

- Les formols phénoliques (phénoplastes)
- Les mélanines formol (aminoplastes)
- Les nitrates de cellulose
- Les polyamides - Les polyesters
- Les polyester-uréthannes
- Les polyuréthannes
- Les silicones
- Les urées formol (aminoplastes)
- Les vinyliques

❖ Les liants sont classés-en :

- Liants non hydrophiles
- Liants hydrophiles

## a) Les liants non hydrophiles : [12]

On classe les liants parmi les non hydrophiles s'ils ne sont pas aptes à être parfaitement mouillés par l'eau sans être dissout.

On distingue :

- Les huiles siccatives ou semi-siccatives,
- Les vernis (gras, à l'essence de térébenthine, à l'alcool, ...)
- Les produits bitumeux et goudronneux (asphalte naturel, brais de pétrole, brais de houille, huile de houille)
- Les esters cellulosiques (nitrocellulose, acétate de cellulose, acétobutynate de cellulose, etc...)
- Les dérivés de caoutchouc (caoutchouc chloré, isomérasés, oxyde de dépolymérisé)

## b) Les liants hydrophiles :[12]

Les liants sont dits hydrophiles s'ils sont aptes à être parfaitement mouillés par l'eau sans être dissout. On distingue :

- Gomme : matière amorphe, provenant de la sève de certains arbres, solubles dans l'eau ou gonflant à son contact, insoluble dans l'alcool, comme par exemple le Mater qui est une résine naturelle de couleur jaune sécrétée par certains arbres de la famille de gommiers. Il est employé pour colorant jaune en vernis, peintures à l'aquarelle.
- Matières albuminoïdes (albumine, gélatine, colles, caséine),
- Algues et lichens (agar-agar),
- Féculé (de pomme de terre, de manioc)
- Ethers cellulosiques (méthylcellulose, éthylcellulose, benzylcellulose),
- Latex (naturel et synthétique) ; C'est un liquide blanchâtre, incolore ou brun, contenu dans les cellules de nombreuses plantes : euphorbia, hévéa, fécus, chélidonium, papayer, d'où on letire par incision. Les latex artificiels sont obtenus par la polymérisation du chlorobutadiène. Au contact de l'air ; le latex s'oxyde en changeant de couleur et de consistance.

# Chapitre I : GENERALITES SUR LES PEINTURES ET LES VERNIS

---

- Lessive résiduaire de la cellulose au sulfate
- Fluosilicates et silicate alcalins.

## I-4-2) Les solvants :

### a) Définition : [13]

Le solvant est un liquide volatile qui dissout (white-spirit) ou dilue (eau) les résines pour rendre la peinture plus fluide et faciliter son application. Lors du séchage, le solvant s'évapore dans l'air ambiant.

### b) Classification : [10] [14]

Il existe de nombreuses classifications des solvants : en fonction de la nature chimique du composé, de sa polarité, de ses propriétés physico-chimiques, de son secteur d'utilisation de sa toxicité, de son origine, etc.

#### ▪ Selon leur nature chimique :

Les solvants inorganiques ne contiennent pas d'atome de carbone. L'eau, les solutions aqueuses contenant des additifs (tensioactifs, solution tampon...), l'acide sulfurique concentré, l'ammoniaque sont des solvants inorganiques classiques.

Les solvants organiques contiennent des atomes de carbone. Ils sont classés en trois familles :

#### ✓ Solvants hydrocarbonés :

Aliphatiques : alcanes, alcènes

Aromatiques : benzène, toluène, xylène

#### ✓ Solvants oxygénés :

Alcools : éthanol, méthanol

Cétone : acétone

Acides : acide acétique

Esters : acétate d'éthyle

Éthers : éther, éthers de glycol

#### ✓ Solvants halogénés :

hydrocarbures halogénés (fluorés, chlorés, bromés ou iodés)

#### ▪ Selon leurs polarités :

Les solvants polaires :

- ✓ Les solvants protiques polaires (appelés aussi solvants protogènes) possèdent un ou plusieurs atomes d'hydrogènes susceptible(s) de former des liaisons hydrogènes.  
Exemple : eau, méthanol, éthanol.

## Chapitre I : GENERALITES SUR LES PEINTURES ET LES VERNIS

---

- ✓ Les solvants polaires aprotiques possèdent un moment dipolaire non nul et sont dépourvus d'atomes d'hydrogène susceptibles de former des liaisons hydrogènes. Exemple : acétonitrile, diméthylsulfoxyde, tétrahydrofurane.
- ✓ Les solvants apolaires aprotiques possèdent un moment dipolaire permanent nul. Par exemple : les hydrocarbures

### ▪ Selon leur charge :

La majorité des solvants actuels sont des espèces non ioniques. Tandis que la plupart des solvants sont de nature moléculaire (formés d'une espèce neutre), il existe une nouvelle classe de solvants, appelés liquides ioniques, constitués d'anions et de cations. Les liquides ioniques sont des sels fondus possédant un point de fusion inférieurs à 100°C et une tension de vapeur quasiment nulle (ils sont non-volatils). Ils constituent une alternative de plus en plus sérieuse aux solvants moléculaires classiques et sont désormais très utilisés en électrochimie.

### ▪ Selon leur origine :

Il est important de préciser que l'origine de solvant n'a pas de conséquence sur sa toxicité. Les solvants pétrochimiques proviennent du pétrole et donc de la pétrochimie. La plupart des solvants actuellement utilisés sont d'origine pétrochimique (hexane, benzène, acétate d'éthyle, dichlorométhane...). Les solvants agrosourcés proviennent de la valorisation végétale. Les exemples les plus connus sont les alcools, le furfural, le glycérol ou encore des esters comme l'acétate d'éthyle. De nombreux solvants présentent des risques pour la santé. Il n'est pas nécessaire de travailler dans une usine chimique pour être en contact avec des solvants toxiques, les professionnelles de la peinture, de la plasturgie de l'imprimerie, etc. subissent aussi leurs effets néfastes.

**Dans l'industrie de la peinture :** Le diluant désigne le mélange de solvants vrais ou non qui, ajouté à la peinture concentrée, permet d'obtenir la peinture prête à l'emploi. Dans ces conditions et pour éviter des ennuis, il faut se conformer rigoureusement au mode d'emploi de la peinture. Le choix des solvants est très important car il règle la facilité d'application d'une peinture et conditionne le résultat obtenu.

On classe les solvants en trois catégories :

- Solvants légers : point d'ébullition inférieure à 100°,
- Solvants moyens : point d'ébullition inférieure à 130°,
- Solvants lourds : point d'ébullition supérieure à 130°,

### **I-4-3) Les Pigments : [9] [10] [12] [14]**

Les pigments sont dans la plupart des cas, des produits solides en poudre colorée insolubles dans le milieu utilisé qui sont incorporés au liant des peintures pour leur donner une couleur. Les pigments ont pour rôle de donner du corps à la peinture, ensuite de la coloration, de l'opacité et enfin de renforcer éventuellement son action protectrice, notamment de l'influence des

# Chapitre I : GENERALITES SUR LES PEINTURES ET LES VERNIS

---

rayons UV. Ils se présentent sur le marché soit à l'état micronisé et sec soit en pâte à l'eau ou à l'huile.

Les pigments sont classés en deux catégories :

- Pigments minéraux,
- Pigments organiques.

## **a) Les Pigments minéraux :**

Ce sont des composés d'origine minérale. Ils sont incombustibles et se divisent en deux catégories :

- Les pigments naturels : les pigments d'origine naturels peuvent encore être divisés en trois catégories : les pigments d'origines minéraux (les terres, ocres, oxyde de fer et de cuivre naturels), les pigments extraits des plants tinctoriaux et les pigments extraits des animaux.
- Les pigments synthétiques : Ce sont des produits obtenus par traitement chimique des matières minérales

Chimiquement, ce sont exactement les mêmes produits, sauf que :

- Les pigments naturels, sont moins concentrés et plus faciles à doser pour un usage sur chantier.
- Les pigments synthétiques ou teintes vives et tranchées, nécessitent le plus souvent d'être mélangés entre eux, en petites quantités relativement au liant en donnant des couleurs reproductibles.

## **b) Les Pigments organiques :**

Ils sont d'origine naturelle, extraits de plantes (garance, indigo), de coquillages (pourpre), de chenilles (cochenille), ou sont dérivés de la chimie du carbone, généralement combustibles. Leur synthèse n'a été réalisée qu'au XIXème siècle.

## **c) Propriétés générales :**

### **c-1) Pouvoir couvrant ou opacifiant :**

C'est la propriété qui permet au revêtement de masquer la surface recouverte. Cette propriété est liée à l'indice de réfraction du cristal élémentaire, à la concentration volumétrique du pigment dans le film de peinture et à la granulométrie du pigment employé. Le pouvoir couvrant est plus élevé pour les pigments minéraux que pour les pigments organiques.

### **c-2) Force colorante :**

On constate la force colorante d'un pigment de couleur en le coupant avec un pigment blanc et en examinant les dégradés ainsi obtenus. Les pigments minéraux ont une force colorante plus faible que les pigments organiques.

### c-3) Finesse des particules et répartition :

Un pigment donné est composé de particules de tailles différentes. La taille des pigments organiques est beaucoup plus petite que celle des pigments minéraux.

### c-4) Forme des particules :

Les formes des particules peuvent être sphéroïdales, nodulaire ou lamellaire. Suivant leur nature, les pigments possèdent des propriétés d'anticorrosion, fongicides, anti – végétatives (anti - fooling), de résistance à la chaleur et au dégorgeant, dans certains solvants. Ils peuvent contribuer à la protection du film contre les radiations des ultra-violet. Ils peuvent renforcer ou diminuer certaines qualités des liants.

### d) Enumération des pigments et leurs formules chimiques :

#### ○ Les pigments blancs :

- Oxyde de titane ( $\text{TiO}_2$ )
- Lithopone ( $\text{BaSO}_4$ ,  $\text{ZnS}$ )
- Oxyde de zinc ( $\text{ZnO}$ )

#### ○ Les noirs :

- Oxydes de fer ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ )
- Noir de fumée
- Carbon black

#### ○ Les jaunes :

- Jaune bismuth/vanadate  $\text{BiVO}_4$
- Jaune titanate chrome/antimoine ( $\text{Ti}$ ,  $\text{Cr}$ ,  $\text{Sb}$ )  $\text{O}_2$
- Jaune titanate nickel/antimoine ( $\text{Ti}$ ,  $\text{Ni}$ ,  $\text{Sb}$ )  $\text{O}_2$
- Oxyde de fer ( $\text{FeO}(\text{OH})$ )
- Jaune de zinc ( $4\text{ZnO}$ ,  $4\text{CrO}_3$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $3\text{H}_2\text{O}$ )
- Jaune de chrome ( $x\text{PbCrO}_4 + y\text{PbSO}_4$ )
- (chromate et sulfate de plomb)
- Chromate de plomb  $\text{PbCrO}_4$
- Jaune de cadmium ( $\text{CdS} + \text{ZnS}$ )

#### ○ Orangé :

- Orangé de chrome ( $x\text{PbCrO}_4$ ,  $y\text{PbO}$ )
- Orangé de molybdène  $\text{Pb}(\text{Cr}, \text{Mo}, \text{S}) \text{O}_4$  (rouge de chromate, molybdate et sulfate de plomb)

#### ○ Les rouges :

- Oxyde de fer ( $\alpha\text{Fe}_2\text{O}_3$ )
- Rouge de molybdène  $\text{Pb}(\text{Cr}, \text{Mo}, \text{S}) \text{O}_4$  (rouge de chromate, molybdate et sulfate de plomb)
- Rouge de cadmium ( $\text{CdS}$ ,  $\text{CdSe}$ )

## ○ Les violets :

- Oxydes de fer naturels et synthétiques
- Nombreux pigments organiques, indigoïdes notamment

## ○ Les bleus :

- Bleu outremer (silicate Al et Na polysulfuré)
- Ferrocyanure ferrique ( $\text{FeNH}_4\text{Fe}(\text{CN})_6$ ) (ou Bleu de Prusse)
- Bleu de cobalt ( $\text{CoO}$ ) m ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) n

## ○ Les verts :

- Oxyde de chrome ( $\text{Cr}_2\text{O}_3$ )
- Oxyde de chrome hydraté ( $\text{CrO}(\text{OH})$ )
- Vert de chrome (jaune de chrome + ferrocyanure ferrique)
- Vert de cobalt ( $\text{CoNiZn}$ )  $2\text{TiO}_4$

## ○ Métaux :

- Oxyde de zinc  $\text{ZnO}$
- Phosphate de zinc  $\text{Zn}_3(\text{PO}_4)_2$
- Minium (tend à disparaître)  $\text{Pb}_3\text{O}_4$
- Chromate de zinc  $\text{ZnCrO}_4$
- Silicochromate basique de plomb
- Métaborate de calcium ( $\text{Ca,Ba}$ )( $\text{BO}_2$ ) $_2$  et baryum
- Trioxyde de diantimoine  $\text{Sb}_2\text{O}_3$

### **I-4-4) Les adjuvants divers : [9] [15]**

Aux principaux composants d'une peinture : liants, pigments, solvants, s'ajoutent en plus ou moins grande proportion une série d'adjuvants divers qui ont des fonctions et des propriétés bien déterminées, même lorsqu'ils entrent en faible proportion dans la composition d'une peinture.

#### **a) Les charges :**

Ce sont des solides pulvérulents, de granulométrie en général supérieure à celle des pigments ( $> 1 \mu\text{m}$ ), principalement d'origine minérale, de couleur blanche, insolubles dans le milieu de dispersion et présentant peu de pouvoir opacifiant. Leurs rôles sont multiples.

Tout d'abord, elles confèrent aux peintures sa structure et participe à sa résistance. En revanche, elles n'ont pas ou ont peu de pouvoir opacifiant. Par ailleurs, elles permettent de modifier l'aspect du mélange (mat ou satiné), sa compacité, son imperméabilité, sa dureté, sa résistance au rayon UV. De plus, elles augmentent le garnissant d'une peinture par le volume de matières solides qu'elles apportent et pour la même raison, la masse principale d'un enduit.

## Chapitre I : GENERALITES SUR LES PEINTURES ET LES VERNIS

---

Elles permettent également la réalisation des feuilles structurées et des enduits décoratifs, dont elles sont la base et contribuent aux qualités mécaniques des films, surtout en peinture des sols. Enfin, elles confèrent aux peintures de qualités hydrophiles.

### ❖ Les principales classes de charges sont :

#### ○ Les sulfates :

- Barytine ( $\text{BaSO}_4$  naturel) dénommée sulfate de baryum, ou à tort, « baryte »
- Blanc fixe ( $\text{BaSO}_4$ , blanc fixe)

#### ○ Les carbonates :

- Carbonate de calcium ( $\text{CaCO}_3$ ) ou « chaux »
- Dolomie ( $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{MgCO}_3$ )

#### ○ Les oxydes :

- Silices ( $\text{SiO}_2$ ) : Quartz ; Silice amorphe ; Diatomées

#### ○ Les Silicates :

- Kaolin ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $2\text{SiO}_2$ ,  $2\text{H}_2\text{O}$ )
- Talc ( $3\text{MgO}$ ,  $4\text{SiO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ )
- Mica ( $\text{K}_2\text{O}$ ,  $3\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $6\text{SiO}_2$ ,  $2\text{H}_2\text{O}$ )
- Silicate de calcium ( $\text{CaO}$ ,  $\text{SiO}_2$ )
- Wollastonite ( $\text{CaSiO}_3$ )

### b) Les siccatifs :

Ce sont des catalyseurs d'oxydation, ils sont utilisés pour accélérer le processus d'oxydation.

Ce sont des sels d'acides organiques dont les principaux sont :

- Les sels de cobalt (les plus énergiques, avec une action en surface)
- Les sels de plomb (action en profondeur)
- Les sels de manganèse (action en surface et profondeur)
- Les sels de calcium (stabilisent les sels de plomb)
- Les sels de zirconium et zinc (éléments régulateurs de siccation).

Les siccatifs ne doivent être incorporés dans les peintures qu'en doses soigneusement calculées. Des proportions trop faibles ou trop fortes de siccatif perturberont gravement les propriétés du film. On utilise toujours un mélange de plusieurs siccatifs dans une peinture.

### c) Les anti – peaux :

Comme leur nom l'indique, ce sont des inhibiteurs d'oxydation. Ils améliorent la conservation d'un produit en boîte. Leur action est contraire aux siccatifs, mais étant des produits extrêmement volatils, ils s'évaporent au début de séchage et ne gênent en rien l'action des siccatifs. Du fait de cette volatilité, le stockage des produits finis doit toujours être fait dans des emballages étanches. Il ne doit rester qu'un minimum d'air dans une boîte de peinture. La formation de peaux dans des boîtes entamées s'explique par l'évaporation des anti-peaux et le renouvellement de l'air compris dans la boîte.

## d) Agents dispersants :

Les agents dispersants (mouillants) facilitent la dispersion des charges et des pigments. On distingue :

- La lécithine de soja ;
- Les Polyacrylates, silicones...

## e) Agents antibulles :

Ils ont pour rôle d'éliminer les inclusions d'air, aussi bien dans la peinture liquide lors de la fabrication, que dans le film lors de sa formation sur le support. On distingue :

- Les composés de silicone ;
- Les polyacrylates...

## f) Agents mouillants :

Ils favorisent le mouillage d'une surface solide par un liquide.

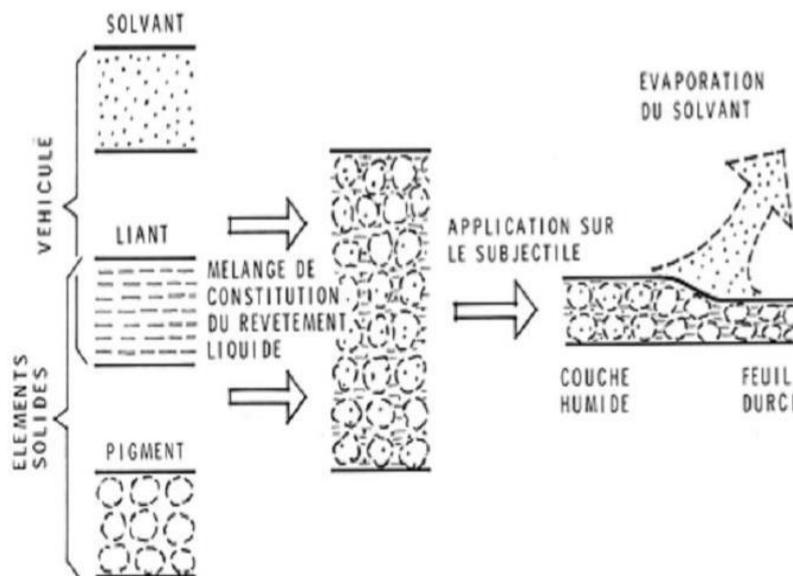


Figure 1 : structure d'une composition d'une peinture [14]

## I-5 Les Différents Produits De L'industrie De La Peinture : [11]

Les produits de l'industrie de la peinture utilisés dans le bâtiment seront mis évidence dans toute la suite de cet ouvrage. Ces produits peuvent être regroupés en deux grandes catégories :

- Les peintures et vernis ;
- Les produits auxiliaires.

# Chapitre I : GENERALITES SUR LES PEINTURES ET LES VERNIS

---

## **I-5-1) Les peintures et vernis :**

Ce sont les principaux produits des industries de la peinture. Sous ces appellations, on peut distinguer :

- Les peintures à l'eau :

Ce sont les peintures élaborées en émulsion dans l'eau. Le liant utilisé est souvent un liant de faible masse moléculaire comme les polymères vinyliques ou acryliques et quelques dérivés celluloseux qui sont facilement dispersés dans l'eau.

- Les peintures à l'huile :

À l'origine, cette appellation désignait seulement les peintures fabriquées à partir des huiles et résines naturelles provenant des graisses animales ou végétales. Actuellement, la désignation de peinture à l'huile englobe les peintures à base de résines naturelles modifiées comme les résines alkydes.

- Les vernis :

Ils ont une composition analogue à celle des peintures à l'huile mais ils laissent transparaître le support. Ils ne contiennent donc qu'une quantité minime de pigment voire n'en contiennent pas dans certains cas. Leur utilisation dans le bâtiment sur des supports en bois est fréquente.

Remarque : dans certaines littératures, le terme vernis désigne les résines issues des végétaux.

- Autres types de peintures :

Il existe d'autres produits dits « aux polymères ». Du fait de leurs utilisations spécifiques et leurs coûts élevés, la part de ces peintures dans la production et le commerce est assez faible. Les liants sont des polymères synthétiques dont les plus utilisés sont les polyesters, les polyuréthanes et les époxydes.

## **I-5-2) Les matériaux auxiliaires :**

Ce sont des matériaux ayant les mêmes constituants que les peintures mais qui sont essentiellement utilisés pour l'apprêt du support. Leur utilisation a pour but de :

- amoindrir les aspérités du support ;
- améliorer l'aspect final de la peinture en fournissant une couche d'impression ;
- permettre une économie en diminuant l'absorption du support.

La formulation privilégie donc une forte quantité de charges afin d'améliorer les qualités mécaniques de ces matériaux auxiliaires.

### **❖ Les principaux matériaux auxiliaires sont :**

- **Les mastics** : dont les constituants sont identiques à ceux des peintures aux polymères. Ce sont des produits caractérisés par leur imperméabilité ;
- **Les enduits** : dont la formulation s'apparente à celle des peintures à l'eau. Ils sont imperméables à l'eau mais laissent passer la vapeur d'eau.

# Chapitre I : GENERALITES SUR LES PEINTURES ET LES VERNIS

## I-6 La Classification Et Les Différents Types Et Compositions De Peinture Et Vernis : [9] [10] [15]

### I-6-1) Classification des peintures :

Les peintures sont définies dans la norme AFNOR (NFT 36 005). Leur classement, basé sur la nature du liant principal, se retrouve sur les étiquettes et sur les fiches techniques des produits commerciaux. Cette classification peut être résumée de la façon suivante :

<b>Famille</b>	<b>Désignation</b>
I	Peintures et vernis
II	Revêtements plastiques épais a) vinyliques b) acryliques 1 - phase solvant 2 - phase aqueuse
III	Enduits intérieurs de peintures 1 - phase solvant 2 - phase aqueuse
IV	Mastics et autres enduits
V	Produits bitumeux

*Table I : classification générale*

Dans la famille I, les peintures et vernis sont classés de la façon suivante :

<b>Classe</b>	<b>Sous-famille</b>
Cl 1	Peintures à l'eau
Cl 2	Peintures aux huiles et vernis gras
Cl 3	Semi-produits broyés pour peintures
Cl 4	Alkydes (glycérophtaliques)
Cl 5	Cellulosiques

# Chapitre I : GENERALITES SUR LES PEINTURES ET LES VERNIS

CI 6	Polyesters et polyethers a) polyuréthannes b) époxydiques c) polyesters saturés d) polyesters insaturés
CI 7	Vinyliques, acryliques a) vinyliques b) acryliques 1 - phase solvant 2 - phase aqueuse
CI 8	Elastomères
CI 9	Résines à base de produits bitumeux
CI 10	Autres liants

*Table II: classification peintures et vernis*

Ainsi une peinture acrylique en phase aqueuse sera classée 7b2.

❖ Les peintures en phase solvants :

Les peintures en solvants sont des produits contenant des solvants organiques, pour la mise en solution des liants qui les constituent.

❖ Les peintures en phase aqueuses :

Connues généralement sous le nom de peintures « à l'eau », ce sont des peintures qui contiennent un mélange d'eau et de solvant (entre 60 à 80 % d'eau).

## **Dans cette partie liquide :**

- Si le liant est en émulsion dans ce mélange, il s'agit d'une peinture **hydrodiluable** (dite également peinture en émulsion).

**Hydrodiluable :** Pour les peintures hydrodilubles, les pigments et les charges sont préalablement dispersés sous forte agitation, dans un minimum d'eau en présence d'additifs tels que les agents de dispersion et d'épaississement.

Après transfert de la pâte obtenue dans une cuve, le liant en émulsion est incorporé, sous faible agitation, aux autres constituants de la peinture. On les utilise surtout dans le secteur du bâtiment.

## Chapitre I : GENERALITES SUR LES PEINTURES ET LES VERNIS

---

- Si le liant est en solution dans ce mélange, il s'agit d'une peinture **hydrosoluble**.

**Hydrosoluble** : Quant aux peintures hydrosolubles, le liant est en solution dans le mélange de la peinture. Ils sont composés de 10 à 15 Co-solvants (alcool, éther de glycol, etc.). Ces derniers affaiblissent la viscosité de la peinture et lui donnent une meilleure apparence.

### I-6-2) Les différents types de peintures :

#### a) Les peintures bâtiments-grand public :

Ce sont des peintures en phase aqueuses, elles sont destinées à être appliquées par des professionnels, sur chantier et sur des subjectiles fixes, dans la construction ou la rénovation de bâtiments. On l'utilise comme :

- ✓ peinture pour plafond, pour mur, pour huisserie ;
- ✓ peinture pour sol,
- ✓ peinture et revêtement pour façade,
- ✓ lasures pour bois.

#### b) Les peintures anticorrosion :

Elles sont conçues pour être appliquées par des professionnels, sur des surfaces généralement métalliques (fer ou autres métaux), pour la protection et la décoration des ouvrages à terre de travaux publics ou de génie civil, ainsi que sur les ossatures de bâtiments ; on les retrouve essentiellement dans des applications telles qu'industrie chimique, revêtement de canalisation (pipes), installations agroalimentaires ; ouvrages d'art, installations maritimes et fluviales, sols industriels, structures métalliques fixes dans les transports...

#### c) Les peintures marines :

Ces peintures s'appliquent sur tous types de navires.

#### d) Les peintures industrie :

Destinées à être appliquées en usine, les industriels les mettent en oeuvre pour la finition des objets manufacturés qu'ils produisent.

Elles sont présentes principalement dans des domaines tels que la construction automobile, les produits pour emballages (can coating), le prélaquage du métal (coil coating), l'industrie générale (aéronautique, ferroviaire, électroménager, ameublement...).

#### e) Les peintures pour la carrosserie :

Ces produits sont destinés à la réparation et à l'entretien des carrosseries de véhicules (produits non destinés aux véhicules neufs).

## Chapitre I : GENERALITES SUR LES PEINTURES ET LES VERNIS

### I-6-2) Les compositions des peintures :

#### A- Composition des peintures bâtiment [6] [16] :

Les peintures bâtiment se répartissent en peintures sous-couches et en peintures de finition qui peuvent être utilisées à l'intérieur et/ou à l'extérieur.

- La composition globale des peintures sous-couches est la suivante :

Composants	% composants	Type de composé (nombre de fiches en contenant)
<b>Résines</b>	7-46%	15-36% polymères acryliques (4) 20-46% acrylique/styrène (4) 7% copolymères vinyliques (1) 14% émulsion acétate-versatate (1)
<b>Solvants</b>	9-40% 1-7%	<b>Eau (6)</b> <b>Solvants organiques (6)</b> 1-2.8% glycols (2) 3% éthylène glycol (1) <1% butyl glycol (2) <1.5% butyldiglycol (1) 0.2-0.45% butoxyéthanol (3) <0.1% aminométhylpropanol (2) 0.5-1.3% White spirit (WS) (3) 5% HC aliphatique (1) < 1% Texanol (2) 0.7-1.1% alcool ester (4)
<b>Pigments</b>	10-15%	Dioxyde de titane (6)
<b>Charges</b>	16-40%	12-30% CaCO <sub>3</sub> (6) silice (1), 2.1-4.7% silicates (2), 22% mica (1) 12.5% talc (2)
<b>Additifs</b>		
Amines	<0.1%	<0.1% Ammoniac (2)
Biocides	<0.6 %	<0.4% Dérivés des Isothiazolones (3) <0.5% fongicides non mercuriels (3) <0.01-0.5% Carbendazime et/ou Diuron (3)
Divers	0.2-7%	0.2-1% Polyuréthanes non ioniques (4) <0.5% Dérivés de la cellulose (4) 0.12-0.26% sels d'ammonium (2) <0.2% huiles minérales (3) 6% alkylsilicone (1)

Table III : composition des peintures bâtiment sous-couches

# Chapitre I : GENERALITES SUR LES PEINTURES ET LES VERNIS

- Composition des 35 peintures de finition :

Composés	Peintures facades (17)	Peintures ext / int (12)	Peintures intérieures (6)
<b>Résines</b>	15-50% polymère acrylique (14) 6-25% acrylique/styrène (7) 14% copolymère vinylique (1) 0.1-2% formol-urée (4)	8-25% polymère acrylique (2) 18-28% acrylique/styrène (3) 10-50% copolymère vinylique (3)	polymère acrylique (3) 4-22% acrylique/styrène (4) 2.5-24% copolymère vinylique (2)
<b>Solvants</b>	<b>15-50 Eau (17)</b> <b>&lt;1-6% Solvants organiques (17)</b> 1.3-2.5% glycols (2) 0.1-1.3% éthylène glycol (2) 0.1-0.9% butyl glycol (3) 0.3-10% dérivés propylène glycol (13) 0.15-0.4% dérivés ethanol (3) < 0.3% aminométhylpropanol (5) 0.5-1.8% WS (6) 0.9-2.3% Texanol(6) 1-1.2% alcools ester (2)	<b>25-50 Eau (12)</b> <b>&lt;5% Solvants organiques (12)</b> <1-3% éthylène glycol (3) <2.5% butyl diglycol (1) <2.5% dérivés propylène glycol (4) 0.5% hécylène glycol (1) <2.5% WS ou naphta (4) <2.5-3.4% Texanol(2)	<b>25-40 Eau (6)</b> <b>&lt;1-6% Solvants organiques (6)</b> <1% éthylène glycol(2) 1-10% dér propylène glycol (4) <0.1% aminométhylpropanol (2) 0.5-1.25% Texanol(3)
<b>Pigments</b>	10-25% Dioxyde de titane ( 7)	10-25% Dioxyde de titane ( 7)	6-25% Dioxyde de titane ( 6)
<b>Charges</b>	<b>10-65%</b> 2.5-50% CaCO <sub>3</sub> (16) 10-25% silice (4) 2.5-10% silicates (4) 4-8% talc (2) 5-12.5% mica (2) 23% dolomie (1) 0.5-10% diatomées calcinées (5)	<b>5-30%</b> 2.5-35% CaCO <sub>3</sub> (4) 2.5-10% silicates (3) 15% farine de bois (2) 2% diatomées calcinées (1)	<b>10-50%</b> 8-36% CaCO <sub>3</sub> (6) 10-25% silicates (2) 8-12% talc (3) 2.5-10% diatomées calcinées (1)
<b>Additifs</b>			
<b>Amines</b>	<0.5% Ammoniac (10)	<0.5% Ammoniac (1)	<0.5% Ammoniac (1)
<b>Biocides</b>	0.005-0.4% isothiazolones (13) <0.5% carbamates (2) 0.2-0.8% carbendazim-diuron (8) 0.7% fongicide non mercuriel (1)	0.7% fongicide non mercuriel (2) 0.02% carbamate (1)	0.005-0.2% isothiazolones (4)
<b>Divers</b>	<1% PU+ agents de surface non ioniques (12) <0.2% huiles minérales (2) 0.1-0.3% Dérivés cellulose (12) 0.5-3% dérivés silicone (2) 0.5% benzoate de NH <sub>3</sub> (1) <0.5% sels de sodium (12) <0.9% antimousse (4)	0.2-0.4% PU + agents de surface non ioniques (3) 0.2% sels de sodium (2) 0.02% soude (1)	<1% PU non ioniques (2) <0.2% huiles minérales (2) 0.5% Dérivés de la cellulose (3) <0.1% polysiloxane (1) 0.5% phtalate de butyl (1) 0.5% benzoate de NH <sub>3</sub> (1) <0.15% sels de sodium (3) 0.1% soude (1)

Table IV : composition des peintures bâtiment de finition

## B- Composition des peintures fonctionnelles :

Les peintures fonctionnelles sont appliquées pour apporter au support des qualités particulières, de type fongicide, ignifugeante, antirouille ...

### ➤ Les peintures pour sols

Il s'agit de peintures pour sol-ciment ou parquet (vitrificateur sans pigment), contenant :

- uniquement des résines résistantes (18 à 50%): acrylique-uréthanes, polyuréthanes et époxydiques.
- pratiquement pas de charges : 0 à 5%.
- des taux élevés en amines : jusqu'à 3 %
- des concentrations en solvants atteignant 9.5%: 5.5% de N-méthyl pyrrolidone,, dérivés du propylène glycol. Aucune ne contient de dérivé de l'éthylène glycol.
- peu de biocides : une seule peinture contient 0.2% de dérivé d'isothiazolone. Les autres composants (eau, pigments, adjuvants divers) sont sans particularité.

### ➤ Les peintures pour métal

Il s'agit de peintures pour aciers et machines-outils, anticorrosion, primaires ou finition qui contiennent :

- comme pour les peintures sols, des résines différentes des peintures murales : 30 à 51 % de
- résines alkyle-acrylique et d'alkydes. Une seule peinture contient également 13% de polymère
- acrylique.
- des taux en solvants très inégaux puisqu'ils varient de 1 à 20%. Ils sont constitués
- principalement d'alcools. Une peinture contient du butyl-glycol en concentration inconnue.
- Une seule peinture contient des charges : du talc à 10%.
- Elles contiennent toutes des amines, dont une à très forte concentration: 6.2% (type d'amine
- non précisé). Les deux autres peintures contiennent de l'ammoniac <1 %.
- Aucune peinture ne contient de biocide.
- Elles sont riches en adjuvants divers ( antipeau, anticorrosion, siccatif. .. ) dont le total varie
- entre 0.6 et 7.5%.
- La teneur en eau et en pigments est sans particularité.

### ➤ Les peintures pour boiserie

- Toutes les résines sont des acryliques, de 10 à 50%.
- Elles contiennent 2.5 à 10% de solvants (propylène glycol, alcools) dont du Texanol ® pour trois d'entre elles.

## Chapitre I : GENERALITES SUR LES PEINTURES ET LES VERNIS

- Leur taux en charges est faible et varie de 0 à 12%.
- 3 peintures sur 4 contiennent des mélanges d'amines et une de l'amino-méthylpropanol pour un total variant de 0.5 à 1.15%.
- Elles contiennent plusieurs familles de biocides (0.2 à 0.9%) dont des isothiazolones, carbendazime et diuron.
- Le total en adjuvants divers ne dépasse pas 3%. On note la présence d'acide phosphorique à 0.002%.

### C- Composition des peintures automobiles :

- Les compositions des peintures automobiles d'une même marque sont les suivantes :

Composants	% composants	Type de composé (nombre de peintures en contenant)
<b>Résines</b>	14-25%	14-24% polymères acryliques (7) 18-25% polyester (4)
<b>Solvants</b>	46-62% 8-15%	<b>Eau (11)</b> <b>Solvants organiques (11)</b> 10% butyl glycol (2) 0.1-1.9% butyldiglycol (10) 0.3% dérivés du propylène glycol (11) 0.5-1.6% éthyl hexanol (11) 0.1% méthanol (4) 2.5-11% butoxyéthanol (8) 1-3% butanol ou isobutanol (11) 1% propanol (2) 2.5% butoxypropanol (2) 0.6-2.5% isopropoxypropanol (3) 2.2% Shellsol (2) 0.23% WS (1)
<b>Pigments</b>	2-16%	Très variés
<b>Additifs</b>		
Biocides	<0.1%	<0.1% formol (10)
Autres	2-4.5 %	DMAE (11) Triéthylamine (TEA) (1) silicates Na/Mg (10) agent mouillant (3)

*Table V : Les compositions des peintures automobiles*

## Chapitre I : GENERALITES SUR LES PEINTURES ET LES VERNIS

### D- Les Additifs :

Les additifs répertoriés étant très nombreux, nous proposons le tableau récapitulatif suivant (toutes familles de peintures confondues) :

Amines de neutralisation	Diméthyléthanolamine (DMAE)
	triéthylamine
	ammoniac
	adduit d'alkylenoxyde à base d'éthylène diamine
	tetraazatetradecane diamine
	polyamine aliphatique
	polyamino-amide
	benzoate NH3
	2-amino-2-methyl-1-propanol
Biocides	Formol
	Copolymère de formaldéhyde urée
	Kathon CG
	2-octyl2Hisothiazol3one
	Méthylisothiazolone
	Chlorométhylisothiazolin3one
	octyl2Hisothiazol3one
	N, méthylchloroacétamide, isothiazolones
	2n,octyl 4 isothiazole 3 one et propylène glycol
	nitroparaffine bromée/isothiazoline/bronopol
	insecticide organophosphoré et pyréthroïde
	Carbendazime
	Diuron
Chlorure de benzalkonium	
Epaississants organiques	Hydroxycellulose et dérivés
Epaississants organiques de synthèse	Polyacrylate
	polyacrylate de sodium
	acétate de vinyle
	épaississant Polyuréthane
Epaississants organo-métalliques et/ou siccatifs primaires et combinés	préparation à base de cobalt, baryum, zirconium en émulsion aqueuse et hydrocarbure
Agents de rhéologie et/ou épaississants	Polyuréthane en solution aqueuse +/- butyl glycol
Anti-sédimentation et/ou dispersants	sel de copolymère acrylique
	sel d'ammonium d'acide polyacrylique dans polyacrylate de NH4
	Polyphosphate de sodium
	Hexametaphosphate de sodium
Antimousses	émulsion de polysiloxane modifié organique
	Alkylpolyalcoxyéther + Acide gras
	paraffine chlorée (filmogène auxiliaire)
Anti-peau	butanone oxime
	Méthyl Ethyl Cétoxime

Table VI : familles de peintures confondues

## I-7 Avantages Et Inconvénients Des Peintures à L'eau :

### I-7-1) Problèmes techniques des peintures à l'eau : [4]

Les problèmes les plus importants sont les suivants :

- Nécessité d'un support bien dégraissé du fait d'un pouvoir mouillant plus faible par rapport aux peintures en phase solvant. Un lavage des fonds gras s'impose avant l'application de la peinture pour que l'adhérence soit bonne. L'utilisation de solvants est bien sûr à proscrire.
- Stabilité limitée dans le temps des résines au contact de l'eau. Pouvoir anti-corrosion plus faible, rendant plus souvent nécessaire l'utilisation d'acier inoxydable.
- Nécessité de contrôler l'hygrométrie et la température pour obtenir une bonne qualité du feuil (température ambiante  $> +8^{\circ}\text{C}$ , hygrométrie relative  $< 60\%$ ). Temps de séchage très variable en fonction de ces deux paramètres.
- Evaporation lente de l'eau créant des problèmes de rhéologie quant au contrôle des coulures et de la tension du feuil.
- Taux d'extrait sec plus faible que celui des peintures en phase solvant (40 à 50% contre 60%), d'où un nombre de couches et un coût matière plus élevé au m<sup>2</sup> appliqué.

### I-7-2) Avantages des peintures en phase aqueuse : [4]

- Risque d'inflammabilité moindre que pour les peintures solvantées.
- Emission réduite de solvants, donc diminution de l'odeur, des risques toxiques professionnels et des émissions environnementales de COV.
- Nettoyage du matériel et des mains à l'eau, éliminant le problème de l'absorption cutanée des solvants et le port de gants.
- Stockage plus facile.
- Utilisation du même matériel (inox ou plastique) qu'avec les peintures solvantées.
- Rapidité de mise en œuvre compensant ainsi le plus grand nombre de couches à passer.
- Disponibilité rapide des locaux du fait de l'absence d'odeur et de la rapidité de séchage.
- Décollements moins fréquents des peintures, car le film est plus souple et mieux adapté aux variations dimensionnelles des supports.
- Compatibilité avec les anciennes glycérophtaliques.
- Stabilité dans le temps, absence de jaunissement, bonne tenue du brillant, résistance aux chocs, lessivabilité [18]

### III- Fabrication Des Peintures

La fabrication industrielle des peintures consiste à réaliser en atelier de production, les formules mises au point sur quelques kilogrammes dans un laboratoire d'étude, et ce à l'aide d'un matériel approprié aux tonnages à fournir.

Pratiquement, il s'agit de mélanger très intimement et par quantités importantes :

- du liant (mélange de résines) ;
- des pigments (accompagnés ou non de charges) ;
- des solvants.

Pour obtenir finalement la peinture liquide homogène prête à être conditionnée dans les emballages qui serviront à la faire parvenir sur les lieux de sa mise en œuvre. C'est la réalisation de l'incorporation aussi parfaite que possible des éléments pulvérulents divers dans le liant composé, le tout dispersé dans un mélange de solvants appropriés, qui est l'opération essentielle de la fabrication ; cette opération est improprement appelée broyage. En réalité il ne s'agit pas de réduire mécaniquement sur des machines spéciales les dimensions des particules de pigments ou de charges mais de réaliser une dispersion aussi totale que possible des grains élémentaires de poudres impalpables dans un milieu fluide appelé vernis. Ce vernis est du liant préalablement obtenu par mise en solution des résines dans des solvants. L'opération dite de broyage est donc théoriquement terminée lorsque chaque particule élémentaire, si tenue (fine) soit-elle, est individuellement enrobée dans ce vernis.

Les peintures ne nécessitent pas obligatoirement un degré de broyage aussi poussé ; cela dépend de leur destination : peintures de sous-couche grossièrement ou moyennement broyées, laques de finition finement broyées.

Les poudres, à l'extrême degré de finesse que sont les pigments, ont leurs grains qui se rassemblent en agrégats sous l'influence de forces diverses généralement de nature électrostatique. Ces agrégats d'un ordre de grandeur d'une centaine de grains élémentaires sont pratiquement très difficiles à détruire ; d'où l'origine de l'expression de broyage. En outre, les poudres pigmentaires sont conditionnées en unités de livraison importantes : sacs de 25 à 50 kg ; leur transport provoque un certain compactage d'où la formation d'agglomérats de plusieurs milliers de grains qu'il est relativement plus facile de réduire que les agrégats

Contrairement au processus classique de production de produit chimique, la production des peintures n'implique aucune réaction chimique. Elle consiste essentiellement, pour chaque produit et chaque composition, à réaliser au moyen d'appareils appropriés, une succession d'opération de dosage, de mélange, de dispersion et de contrôle, dans des conditions optimales.

Il n'existe pas pour ce type de produit (peintures) un schéma de production défini avec précision. Par contre, il est intéressant d'éclaircir certaines particularités des différentes étapes de la fabrication « stratégies de la production » et de s'en tenir aux bases fondamentales physico- chimiques ou techniques des opérations et à l'étude de l'appareillage [10].

### II-1 Caractéristiques De La Fabrication :

Les spécificités de la fabrication des peintures peuvent être résumées comme suit :

- Une abondance des matières premières, Conséquence : frais importants liés au contrôle, à la tenue des stocks et à la répartition.
- Des installations de production variées, mais aussi des matériels de fabrication hétérogènes,
- Conséquence : frais élevés d'utilisation de nettoyage et de maintenance.

Un très grand nombre de produit finis, Conséquence : frais élevés générés par le contrôle, la tenue des stocks et l'expédition [10].

### II-2 Procès De Fabrication De La Peinture : [19]

La fabrication de peinture peut être classifiée comme traitement par lots et impliquant généralement le mélange de résines, de colorants, des solvants, et d'additifs. On distingue deux grands groupes de procédés de fabrication des peintures.

Il s'agit des procédés à bases de solvants organiques basés sur la dissolution des matières dans le solvant, et des procédés à base d'eau qui impliquent une dispersion de polymère dans la phase aqueuse.

La fabrication traditionnelle de peinture et d'encre se compose de quatre processus principaux (Environnement Australie, 1998): Pré assemblage et pré mélange : les matières premières liquides sont assemblées et puis mélangées dans des récipients pour former un matériel visqueux auquel des colorants sont ajoutés.

➤ Pour **les peintures à base de solvant**, les matières premières se composent de résines, de, solvants organiques, de plastifiants, de colorants secs, et d'unités d'extension de colorant.

➤ Pour **les peintures à base d'eau** les matières premières incluent l'eau, l'ammoniaque, le dispersant, le colorant, et les unités d'extension de colorant. Notons que la différence majeure entre les deux procédés réside dans l'utilisation de solvant ou d'eau.

- ❖ Produire une peinture de très haute qualité est un processus spécialisé et exigeant en main-d'œuvre, une formation interne par des spécialistes de laboratoire et perfectionne ses connaissances du métier sous la supervision de fabricants de peinture expérimentés. En combinant de manière optimale les développements modernes dans le domaine de la technologie de la peinture avec le meilleur de son passé :

### ➤ a) Laboratoire :

Avant de passer à la production, le laboratoire développe une recette unique pour chaque couleur individuelle. Pendant ce procès de développement,

la qualité de peinture est soigneusement testée. Le laboratoire est également responsable du contrôle des matières premières et supervise ainsi la qualité du procès de production du début jusqu'à la fin.

Une autre tâche importante du laboratoire est de faire des recherches continues dans le domaine de nouvelles matières premières et de nouveaux systèmes de production.

### ➤ b) Pesage des matières premières :

Les matières premières sèches sont conservées dans le dépôt central. Il s'agit de pigments et de charges, mais aussi de liants comme la dextrine et la gomme arabique qui seront rendus liquides plus tard par dilution. Pendant le procès de production les quantités nécessaires de matières premières sèches sont soigneusement pesées jusqu'au gramme et préparées pour être transportées au service suivant, le service qui fait les premiers mélanges. Ce service de mélanges stocke tous les liants liquides et les additifs. Les quantités nécessaires sont soutirées et les matières premières sèches déjà pesées y sont déversées.

Pendant ce déversement il se peut que des quantités minimales de matières premières sèches collent au sacs. Pour cette raison il est indispensable de contrôler le produit en question à chaque étape de production pour éviter des incohérences de couleur ou de viscosité. Grâce aux contrôles il est encore possible d'ajuster si nécessaire.

### ➤ c) Dispersion :

Les pigments ne dissolvent pas dans un liant. Voilà pourquoi ils doivent être dispersés de façon régulière dans le liant, c'est-à-dire être bien répartis. La dispersion se fait en deux étapes. D'abord les pigments sont mélangés à l'aide d'un agitateur et ensuite la finesse est déterminé par le broyage.

### ➤ d) Premier mélange :

Les pigments sont livrés en poudre et les parts pigmentées sont attachées les unes aux autres comme des " grappes ". Pendant le premier mélange ces grappes sont réduites et réparties de façon homogène dans le liant. Le pouvoir colorant est encore assez faible, mais il augmentera quand les pigments sont broyés.

### ➤ e) Broyage des pigments :

Les grappes de pigments sont moulus sur un broyeur tri cylindre jusqu'à la finesse de pulvérisation souhaitée. Il faut éviter d'abîmer les pigments, parce que cela pourrait entraîner des déviations de couleur. Les trois cylindres métalliques tournent l'un vis-à-vis de l'autre en sens inverse à différentes vitesses. Le premier cylindre tourne lentement, le deuxième tourne 3 fois plus vite et le troisième tourne à une vitesse 9 ou 12 fois plus vite. Cela dépend du type de moulin. Cette différence de vitesse étend les pigments en frottant et la peinture est transmise d'un cylindre à l'autre. Finalement la peinture est enlevée à l'aide d'un racloir.

### ➤ f) Contrôle de finesse :

La distance qui existe entre les cylindres détermine la finesse du broyage. Ce procès peut se répéter au maximum cinq fois. Plus le broyage est fin, plus l'intensité de la couleur est élevée. Les rouleaux sont creux et ils sont refroidis à l'intérieur pour éviter que les pigments calcinent par la chaleur de frottement. Dépendant du type de pigment et du but final de la peinture ou de l'encre on pulvérise les pigments entre 2 et 55 micron (1 micron = 1/1000 mm). Après la dernière mouture, la peinture possède sa viscosité finale.

Après le broyage, la finesse est contrôlée à l'aide de la soi-disant " jauge de Hegman ". La profondeur de la cannelure dans la jauge augmente progressivement et est indiquée en microns. On dilue la peinture jusqu'à une certaine viscosité, on l'a fait couler dans la cannelure et on la lisse. Là où les parts de pigments sont plus grosses que l'épaisseur de la couche de peinture, elles dépassent la superficie. C'est à cet endroit, visible à l'œil sous lumière rasante, qu'on détermine la finesse du broyage.

### ➤ g) Contrôle de couleur :

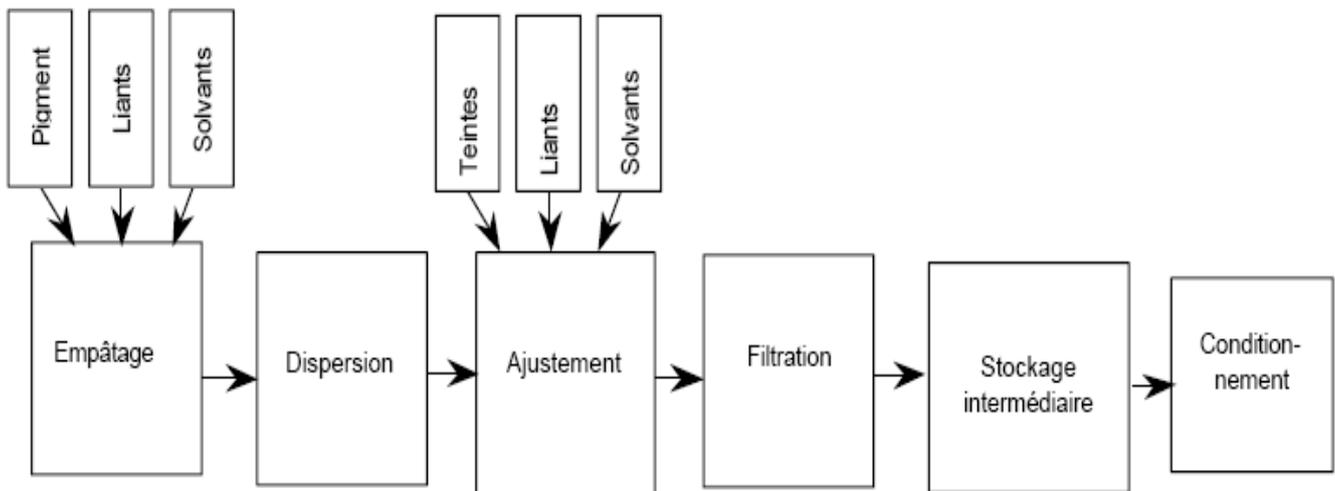
Maintenant la nouvelle couleur est comparée avec la couleur standard. Les deux couleurs sont appliquées en couches fines et épaisses de façon à faire voir la nuance franche et la nuance inférieure de la couleur. Il ne doit pas y avoir de différence entre la nouvelle couleur et la couleur standard.

### ➤ h) Contrôle de stabilité :

Pour s'assurer que seuls les produits de haute qualité sont introduits sur le marché, chaque lot est gardé sous contrôle pendant un certain temps. Après cette période, la peinture est testée encore une fois au laboratoire et une fois validée elle est transporté au service d'emballage.

### ➤ i) Remplir les emballages :

Les tubes sont remplis par le bas, le bouchon est déjà visé dessus. Les tubes en plastique sont ensuite fermés par un procès de brûlure. Les tubes métalliques sont rabattus plusieurs fois et pincés. Les flacons sont remplis, fermés et étiquetés. Pour terminer on vérifie si le conditionnement contient la bonne quantité de peinture.



*Figure 2 : Processus de fabrication des peintures [19]*

### IV- LES FICHES TECHNIQUES ET DE SECURITE DES PEINTURES

#### III-1 Critique Des Fiches Techniques Et Des FDS :

❖ Les fiches techniques sont souvent les seuls documents que le peintre a en sa possession, car ils contiennent les informations techniques nécessaires à son application :

- le nom et l'adresse du fabriquant
- le domaine d'utilisation: fonction, types de support
- la classe AFNOR de la peinture
- le mode de dilution et de nettoyage = eau
- les conditions d'application
- les conditions de stockage

Ces fiches ne contiennent pas de conseils de sécurité et ne font pas apparaître le risque potentiel auquel l'utilisateur s'expose. Au contraire, leur intitulé suggère que ces peintures sont totalement inoffensives (l'item suivant est :fréquemment retrouvé:

«Précautions d'emploi (suivant l'arrêté du 21 février 90): non concerné», D'autre part, elles ne sont qu'exceptionnellement en rayon à côté des pots de peinture.

❖ Les FDS existent pour toutes les préparations contenant au moins une substance dangereuse (arrêté du 5 janvier 1993). Elles informent l'utilisateur sur les dangers présentés par une substance et les moyens de prévention à prendre pour s'en prémunir.

❖ Les FDS sont fournies par le fabriquant ou le distributeur, aux entreprises d'application de peintures, et sont pour les grandes marques accessibles par le réseau Minitel. Les médecins du travail et les ingénieurs de sécurité des entreprises peuvent facilement se les procurer et les ont très souvent.

#### III-2 Les Seize Rubriques Réglementaires :

La directive européenne 91/155/CCE modifiée par la directive 93/112/CEE [20] définit les informations à fournir relatives à la sécurité et la prévention. La FDS doit être datée et comporter 16 rubriques réglementaires :

1. L'identification du produit chimique et de la personne physique ou morale responsable de sa mise sur le marché.
2. Les informations sur les composants : il n'est pas nécessaire d'indiquer la composition complète ni de mentionner avec leur concentration les substances présentes en tant qu'impuretés ou additifs si la concentration est inférieure à 1 % pour les substances nocives ,corrosives ou irritantes. Il faut mentionner les substances dangereuses en fonction de la caractéristique de danger et de la concentration.
3. L'identification du danger.
4. La description des premiers secours à porter en cas d'urgence.
5. Les mesures de lutte contre l'incendie.
6. Les mesures à prendre en cas de dispersion accidentelle.
7. Les précautions de stockage, d'emploi et de manipulation.
8. Les procédures de contrôle de l'exposition des travailleurs et les caractéristiques des équipements de protection individuelle adéquats.
9. Les propriétés physiques et chimiques.
10. La stabilité du produit et sa réactivité :
  - les conditions à éviter
  - les matières à éviter
  - les produits de décomposition dangereux.
11. Les informations toxicologiques :
  - effets pouvant être observés lorsque l'utilisateur entre en contact avec la substance ou la préparation
  - effets dangereux pour la santé en cas d'exposition au produit, que ces effets soient connus par expérience ou par les expérimentations scientifiques
  - effets différés et immédiats connus ainsi que les effets chroniques induits par une exposition à court et long terme : sensibilisation, effets cancérogènes, mutagènes, tératogènes, sur la reproduction.
12. Les informations écologiques.
13. Les informations concernant le transport.
14. Considérations relatives à l'élimination des déchets.
15. Les informations réglementaires relatives en particulier au classement et à l'étiquetage du produit.
16. Toute autre information disponible pouvant contribuer à la sécurité ou à la santé des travailleurs.

### III-3 Les Rubriques « Danger Et Sécurité » Des FDS :

Les rubriques « danger et sécurité » des FDS sont incomplètes et souvent inexactes. Les produits dangereux ou suspects de l'être sont rarement signalés en rubrique 2.

Ceci en toute légalité puisque les fabricant ne sont pas obligés de répertorier certains produits toxiques en dessous d'un seuil fixé réglementairement, ni sur l'étiquetage ni sur les fiches de données de sécurité.

Il existe une inadéquation entre la définition de la directive européenne d'après laquelle « la fiche de donnée de sécurité contient des informations relatives à la sécurité et à la protection de la santé et de l'environnement » et les FDS consultées: Paradoxalement, en rubrique 3

les FDS ne mentionnent aucun danger pour la santé mais les rubriques 4 (premiers secours), 7 (manipulation et stockage) prodiguent des conseils similaires à ceux donnés pour des produits dangereux.

La rubrique 8 (contrôle de l'exposition et protections individuelles) précise que «si la ventilation est insuffisante pour maintenir les concentrations des particules et des vapeurs de solvants sous les valeurs limites d'exposition, porter des appareils respiratoires». Hors, dans le chapitre des valeurs limites d'exposition, aucun composé ne figure.

La rubrique 11 (informations toxicologiques) évoque des risques d'atteinte du système nerveux central (peu probable avec l'usage habituel des peintures à l'eau) mais n'évoque aucun risque cancérigène ou sur la reproduction. Ce problème n'est pas non plus soulevé en rubrique 16 («toute autre information disponible ... »).

Au total : les FDS des peintures à fournissent rarement des informations exploitables.

### III-4 Les Phases De Risques :

Les phrases de risque notifiées dans les FDS correspondent à des critères de classification contenus parmi les 15 catégories de danger définies à l'article 231-51 du Code du travail [21].

- ❖ Les phases de risques retrouvées dans les FDS en notre possession sont :
- **R10 = Inflammable** : substance dont le point éclair (PE) se situe entre 21°C et 55°C). Pas de symbole ni d'identification de danger.

- **R20 = Nocif par Inhalation** : substance dont la concentration létale 50 (CL 50) chez le rat se situe entre 1 et 5mg/l/4h pour aérosols ou particules, et entre 2 et 20 mg/l/4h pour les gaz et vapeurs. Symbole et identification de danger : Xn (nocif).
- **R21 = Nocif par contact avec la peau** : substance dont la dose létale 50 (DL 50) chez le rat ou le lapin se situe entre 400 et 2000 mg/kg. Symbole et identification de danger : Xn (nocif).
- **R22 = Nocif en cas d'ingestion** : substance dont la DL 50 chez le rat se situe entre 200 et 2000 mg/kg. Symbole et identification de danger : Xn (nocif).
- **R36 = Irritant pour les yeux**: expérimentation animale et observations pratiques chez l'homme. Symbole et identification de danger: Xi (irritant).
- **R37 = Irritant pour les voies respiratoires** : provoquent une irritation grave du système respiratoire sur la base d'observations pratiques chez l'homme. Symbole et identification de danger : Xi (irritant).
- **R38 = Irritant pour la peau** : expérimentation animale (lapin) et observations pratiques chez l'homme. Symbole et identification de danger : Xi (irritant).

**V- LES BONNES PRATIQUES DE GESTION RATIONNELLE DES  
PRODUITS CHIMIQUES EN MILIEU INDUSTRIEL**

**Introduction**

L'inquiétude suscitée par les incidences des produits chimiques sur la santé, la sécurité et l'environnement est mondiale. La pollution et les risques d'accidents, de maladies liées à la manipulation et aux rejets intentionnels ou non intentionnels des produits chimiques peuvent gravement entraver les progrès et l'accomplissement des objectifs de développement.

En effet, tout rejet de produit chimique dans l'air, l'eau, le sol peut interagir avec le milieu récepteur et affecter directement ou par ses produits de dégradation, l'approvisionnement en eau, la sécurité alimentaire, le bien-être et la productivité des travailleurs et de la population générale.

Notons que de nombreux produits chimiques utilisés à grande échelle pendant des décennies se sont avérés cancérigènes, mutagènes, toxiques pour la reproduction. D'autres substances, provenant des déchets ou des émissions dispersées dans la nature même à l'état de traces ont été identifiées comme des toxiques permanents, perturbateurs de l'ordre écologique.

Signalons également que de nombreuses catastrophes industrielles sont souvent dues à une mauvaise gestion des risques liés aux produits chimiques et ont des répercussions dramatiques aussi bien sur le plan environnemental et économique qu'en terme de pertes humaines.

Selon un nouveau rapport du PNUE (*Programme des Nations Unies pour l'Environnement Global Chemicals Outlook*), une action urgente des gouvernements et de l'industrie est primordiale afin de limiter l'augmentation des risques sanitaires et environnementaux posés par la gestion non durable des produits chimiques à travers le monde.

La gestion rationnelle sécuritaire des produits chimiques dans toute politique de développement pour aider à réduire les charges financières, les problèmes de santé et les niveaux de pollution. C'est maintenant un fait incontournable qui doit être accepté à tous les niveaux et le changement dans les règles de comportement que cela implique, touche toutes les activités industrielles productrices et utilisatrices de produits chimiques.

## **Chapitre IV: LES BONNES PRATIQUES DE GESTION RATIONNELLE DES PRODUITS CHIMIQUES EN MILIEU INDUSTRIEL**

---

D'autre part, si nous examinons toutes les étapes qui s'enchainent dans la relation entre l'entreprise et les produits chimiques qu'elle utilise dans ses procédés ou dans les produits qu'elle fabrique ou dans ce qu'elle rejette dans l'environnement, nous constatons une évolution vers des exigences de plus en plus marquées par les autorités, les marchés, la société civile...etc.

L'entreprise est appelée à payer tout effet nocif induit par son activité, sous forme d'arrêts de travail pour cause d'incidents ou d'accidents, de retraits de marchés si les substances utilisées ne sont pas conformes ou si les normes de sécurité ne sont pas respectées, de coûts de traitements, de dépôt, de rejets, ou de sanctions ...etc. Autant de raisons pour chercher à éviter ou réduire ces coûts supplémentaires.

### **IV-1 Principes De Base D'une Gestion Rationnelle Des Produits Chimiques Chez Les Fabricant Des Peinture [22] [23] :**

#### **IV-1-1) le principe de précaution :**

Le principe de précaution exige que soient prises des mesures de prévention pour toute activité pouvant altérer la faune et la flore ou la santé humaine, même s'il n'est pas prouvé scientifiquement avec certitude, compte tenu des connaissances scientifiques et techniques du moment, que cette activité puisse directement menacer la santé humaine ou l'environnement. C'est la gravité des dangers possibles et non la certitude de leur réalisation qui justifie les mesures à prendre. La décision d'agir ou de ne pas agir en vertu du principe de précaution devrait être précédée par une évaluation du risque et des conséquences potentielles de l'absence d'action.

#### **IV-1-2) Le Droit à l'information :**

L'importance de l'information sur les dangers chimiques a été confirmée dans de nombreux textes internationaux, comme le chapitre 19 de l'Agenda 21 **1**, la Convention 170 de l'OIT, les lignes directrices de l'OCDE, les Conventions de Rotterdam et de Stockholm, le SGH, le règlement Européen REACH...etc. L'accès à l'information et la transmission de l'information constitue l'une des phases fondamentales de la gestion rationnelle des produits chimiques

#### **IV-1-3) Le principe de prévention :**

Le Principe de prévention constitue la base de la gestion des risques liés aux produits chimiques. Il implique la mise en œuvre de mesures pour anticiper toute atteinte aux biens, à la santé et à l'environnement.

---

*1 Sommet de la Terre, Rio de Janeiro, 1992. Gestion écologiquement rationnelle des substances chimiques toxiques, y compris la prévention du trafic international illicite des produits toxiques et dangereux*

## Chapitre IV: LES BONNES PRATIQUES DE GESTION RATIONNELLE DES PRODUITS CHIMIQUES EN MILIEU INDUSTRIEL

---

Ces mesures peuvent être établies selon les neuf principes généraux de prévention **2** suivants :

- Éviter les risques
- Évaluer les risques qui ne peuvent pas être évités
- Combattre les risques à la source
- Adapter le travail à l'Homme
- Tenir compte de l'évolution de la technique
- Remplacer ce qui est dangereux par ce qui ne l'est pas ou par ce qui l'est moins
- Planifier la prévention en y intégrant, dans un ensemble cohérent, la technique, l'organisation du travail, les conditions de travail, les relations sociales et l'influence des facteurs ambiants
- Prendre des mesures de protection collective en leur donnant la priorité sur les mesures de protection individuelle
- Donner les instructions appropriées aux travailleurs

### IV-2 Les Valeurs Essentielles Pour La Gestion Rationnelle Des Produits Chimiques Chez Les Fabricant Des Peinture [24] :

Une démarche de gestion rationnelle des produits chimiques ne peut se construire sans impliquer tous les acteurs concernés. Elle repose sur des valeurs essentielles centrées sur :

➤ **La personne :**

La santé et la sécurité sont une affaire de tous et de chacun. L'employeur, l'encadrement et les salariés doivent être impliqués dans la démarche de prévention des risques. Les méthodes utilisées doivent être compatibles avec une éthique du changement qui respecte la personne.

➤ **La transparence :**

La prévention et la maîtrise des risques imposent à l'employeur et l'encadrement :

- L'affichage des objectifs visés (en matière d'amélioration de la santé, de la sécurité et des conditions de travail),
- L'engagement et l'exemplarité du chef d'entreprise et de l'encadrement dans la mise en oeuvre de la démarche de prévention (implication personnelle et mise à disposition des moyens nécessaires),
- La prise en compte de la réalité des situations de travail,
- La clarté dans la communication sur les dangers des produits chimiques et une communication dans les deux sens employeur employé.

---

*2 Directive 89/391/CEE concernant la mise en oeuvre de mesures visant à promouvoir l'amélioration de la sécurité et de la santé des travailleurs*

## Chapitre IV: LES BONNES PRATIQUES DE GESTION RATIONNELLE DES PRODUITS CHIMIQUES EN MILIEU INDUSTRIEL

---

### ➤ **Le dialogue social :**

L'adhésion du personnel est une condition clé dans la mise en place d'une politique de prévention des risques. Cela implique d'associer les instances représentatives du personnel pour la mise en oeuvre de la politique de prévention et les salariés pour la détection des risques liés à leurs activités et la recherche des actions de prévention à engager.

### **IV-3 Les Rôles Et Responsabilités Des Acteurs :**

#### ➤ **Les employeurs :**

Les propriétaires/directeurs d'installations industrielles doivent :

- Connaître les risques qui existent dans leurs installations dangereuses **3** ;
- Assurer la sécurité des travailleurs sur leurs lieux de travail ;
- Promouvoir une culture de la sécurité, connue et admise dans toute l'entreprise ;
- Mettre en place un système de gestion des risques régulièrement révisé et mis à jour ;
- Mettre en place une organisation et des moyens adaptés pour les actions de prévention
- Se préparer à tout incident ou accident pouvant survenir.

#### ➤ **Les travailleurs :**

Les dispositions du code du travail s'appliquent à tout travailleur quelle que soit la nature de l'entreprise qui l'emploie. Les travailleurs dans les installations industrielles doivent :

- Faire le maximum pour être informés et fournir des retours d'information à la direction;
- Être proactifs en aidant à informer et éduquer la communauté ;
- Coopérer avec les employeurs et faire tous les efforts possibles afin de réduire ou d'éviter les risques ;
- Prendre soin, selon leurs possibilités, de leur santé et sécurité ainsi que celle des autres personnes concernées du fait de leurs actes ou omissions au travail, conformément à leur formation et aux instructions de l'employeur ;
- Suivre les consignes de sécurité pour toute manipulation de substances dangereuses et utiliser correctement l'équipement de protection individuelle mis à leur disposition lorsque ceci est dicté par la consigne.

#### ➤ **Les Services de prévention et d'urgence et le contrôle :**

La prévention des risques pour la santé, la sécurité et l'environnement ainsi que le contrôle sur le lieu de travail doivent être assurées par un ou plusieurs travailleurs, un ou des services distincts, interne(s) ou externe(s) à l'entreprise

---

*3 Le titre IV Code du Travail (2004) relatif à l'hygiène et la sécurité mentionne entre autres qu'il est interdit à l'employeur de permettre à ses salariés l'utilisation de produits ou substances, qui sont reconnus par l'autorité compétente comme étant susceptibles de porter atteinte à leur santé ou de compromettre leur sécurité. De même, l'employeur doit s'assurer que les produits utilisés lorsqu'ils consistent en substances ou préparations dangereuses, comportent sur leur emballage un avertissement du danger que présente l'emploi des dites substances ou préparations.*

## Chapitre IV: LES BONNES PRATIQUES DE GESTION RATIONNELLE DES PRODUITS CHIMIQUES EN MILIEU INDUSTRIEL

---

et le ou les rôles des acteurs et les moyens sont fixés par l'employeur **4**.

### ➤ Les services de santé au travail :

Le code du travail Titre IV Chapitre III fixe les dispositions relatives aux services médicaux du travail **5** et du médecin de travail. Celui-ci en particulier, joue plusieurs rôles dans la prévention du risque chimique et doit disposer pour cela des Fiches de Données de Sécurité (FDS) des produits utilisés dans l'entreprise. Il intervient entre autres dans :

- la définition et le suivi de la politique de prévention ;
- La mise en place du suivi de l'exposition des travailleurs par des examens médicaux afin de détecter une éventuelle maladie ou symptôme pouvant avoir un caractère professionnel;
- la rédaction des fiches et attestations d'exposition ;
- la mise en place des dispositifs de suivi post-exposition ou post-professionnel.

### ➤ Le comité de sécurité et d'hygiène :

La composition du comité de sécurité et d'hygiène est fixée dans le code du travail **6** Le comité de sécurité et d'hygiène est chargé notamment:

- De détecter les risques professionnels auxquels sont exposés les salariés de l'entreprise;
- D'assurer l'application des textes législatifs et réglementaires concernant la sécurité et l'hygiène;
- De veiller au bon entretien et au bon usage des dispositifs de protection des salariés contre les risques professionnels ;
- De veiller à la protection de l'environnement à l'intérieur et aux alentours de l'entreprise;
- De susciter toutes initiatives portant notamment sur les méthodes et procédés de travail, le choix du matériel, de l'appareillage et de l'outillage nécessaires et adaptés au travail ;
- De développer le sens de prévention des risques professionnels.

---

*4 L'Article 317 du code du travail : Dans chaque atelier où sont effectués des travaux dangereux, deux salariés au moins doivent recevoir l'instruction relative aux techniques et méthodes des premiers secours en cas d'urgence.*

*5 L'Article 305 précise que les entreprises industrielles, qui emploient moins de cinquante salariés doivent constituer des services médicaux du travail indépendants ou communs dans les conditions fixées par l'autorité gouvernementale.*

*Article 318 précise le rôle préventif du médecin de travail qui consiste à procéder sur les salariés aux examens médicaux nécessaires, notamment à l'examen médical d'aptitude lors de l'embauchage et à éviter toute altération de la santé des salariés du fait de leur travail, notamment en surveillant les conditions d'hygiène dans les lieux de travail, les risques de contamination et l'état de santé des salariés.*

*6 Articles 336,337 et 338 du code du travail : Des comités de sécurité et d'hygiène doivent être créés dans les entreprises industrielles, commerciales et d'artisanat qui occupent au moins 50 salariés..*

#### **IV-4 L'application Des Meilleures Techniques Disponibles [25] [26] :**

Les meilleures techniques disponibles (MTD) représentent un concept pour prévenir et réduire selon une approche globale intégrée, les émissions et les déchets d'un certain nombre d'activités industrielles tout en tenant compte des coûts et avantages probables des techniques envisagées et des principes de précaution et de prévention.

Les meilleures techniques disponibles (MTD) considèrent tout le processus depuis le choix et la réception des matières premières jusqu'au produit fini. Elles préconisent :

- Des mesures préventives comme le remplacement des produits de départ par des produits moins dangereux, le changement ou modification de procédé, le changement des équipements, de procédures de travail, ...
- Des mesures curatives comme les techniques de contrôle, le traitement des rejets, l'épuration des gaz, le traitement et recyclage des déchets...

Afin de réduire dans la mesure du possible les effets du processus de production sur la santé et l'environnement, les MTD consistent à appliquer les principes de bonne organisation interne par la combinaison des techniques suivantes :

- Sélection rigoureuse et contrôle des substances et des matières premières
- Analyse des entrées-sorties au moyen d'un inventaire chimique et d'un bilan matière,
- Réduction de l'utilisation des produits chimiques au niveau minimal exigé par les spécifications de qualité du produit final ;
- Manipulation et stockage des matières premières et des produits finis avec toutes les précautions nécessaires afin de réduire les fuites, les rejets accidentels et les accidents.
- Séparation des flux de déchets, lorsque cela est réalisable, afin de permettre des traitements et le recyclage sur certains flux ;
- Examen des solutions envisageables pour la réutilisation des eaux de procédé/de lavage;
- Maintenance régulière des systèmes de traitement des effluents ;
- Surveillance des paramètres de procédés critiques afin de garantir la stabilité du processus de production ;
- Examen des possibilités d'élimination des déchets.

Pour l'utilisation de produits chimiques, On considère en plus comme MTD:

- la mise en place d'une base de données pour tous les produits et additifs chimiques utilisés, comprenant des informations sur leurs propriétés caractéristiques, leurs toxicités pour les personnes et l'environnement et les risques potentiels liés à leur exposition.
- la mise en oeuvre du principe de substitution, à savoir l'utilisation de produits moins dangereux lorsqu'ils existent.

Des documents de référence (BREF) pour les MTD ont été élaborés pour différentes catégories d'installations industrielles dans le cadre de l'échange d'information. L'objectif recherché à travers ces documents est que les MTD générales présentées servent de références sur lesquelles s'appuyer pour améliorer les conditions de fonctionnement d'installations similaires.

#### **IV-5 La Classification Des Produits Chimiques Selon Leurs Dangers, L'étiquetage Et Les Fiches De Données De Sécurité :**

La Classification des produits chimiques selon leurs dangers, l'étiquetage et les fiches de données de sécurité (FDS), constituent l'outil de base de la gestion des produits chimiques :

- Tous les produits chimiques doivent être obligatoirement étiquetés de manière à identifier leurs dangers et les principales précautions à prendre en matière de sécurité.
- Tous les produits chimiques classifiés dangereux doivent être munis de fiches de données de sécurité comportant des informations détaillées sur l'ensemble des caractéristiques physicochimiques, toxicologiques et éco toxicologiques de ces produits, leurs dangers, les mesures pour prévenir les risques dus à leur exposition, les conditions de stockage, les procédures d'urgence ....etc.

la classification, l'étiquetage et les FDS des produits chimiques, substances pures et préparations ou mélanges sont actuellement précisés dans les normes marocaines qui sont d'application obligatoire en milieu industriel depuis 2004 <sup>7</sup> Ces normes s'appliquent au niveau de la fabrication, du commerce, de la distribution et de l'utilisation. Des dispositions particulières d'étiquetage sont également prévues pour certaines préparations vendues au grand public comme :

- Les peintures et vernis contenant du plomb,
- Les produits vendus en bombe pour pulvérisations,
- Les colles contenant des cyanoacrylates
- Les préparations contenant les iso cyanates
- Les préparations contenant des composés époxydiques
- Les préparations contenant du chlore actif
- Les préparations contenant du cadmium destinées au brasage et au soudage
- Les préparations contenant une substance présentant une toxicité pour le lait maternel

---

<sup>7</sup> NM 03.2.100, NM 03.2.101, NM 03.2.102 et NM ISO 11014-1

## **Chapitre IV: LES BONNES PRATIQUES DE GESTION RATIONNELLE DES PRODUITS CHIMIQUES EN MILIEU INDUSTRIEL**

---

L'adoption du système général harmonisé de classification et d'étiquetage des produits chimiques (SGH) est recommandée à l'échelle mondiale depuis 2008. Ce système constitue une base commune de classification et de notification des produits y compris :

- Les prescriptions relatives à l'emballage et à l'étiquetage pour le transport,
- Les prescriptions relatives à l'évaluation des risques liés à l'utilisation, le stockage et le transport,
- L'identification, selon les mêmes critères, des substances chimiques qui sont potentiellement dangereuses pour la santé humaine ou l'environnement,
- La mise en œuvre de mesures de précaution et de prévention approuvées à l'échelle internationale.

Le SGH facilite à la fois les échanges commerciaux, la protection des travailleurs et celle de la population générale en réunissant des renseignements cohérents et uniformes concernant tous les produits chimiques importés, exportés et utilisés dans le monde.

Un guide d'application du SGH **8** est disponible au Ministère de l'Energie des Mines, de l'Eau et de l'Environnement – Département de l'Environnement et une présentation du SGH est consignée en annexe de ce document.

### **IV-6 Les Règles De Stockage Des Produits Chimique Des Peinture Dans Le Milieu Industriel :**

#### **❖ Séparation des produits incompatibles/réactions dangereuses :**

Certains produits peuvent réagir les uns avec les autres, provoquant parfois des explosions, des incendies, des projections ou des émissions de gaz dangereux. Ces produits incompatibles doivent être séparés physiquement.

D'autres produits encore réagissent violemment avec l'eau : ils doivent être entreposés de façon à ce que tout contact avec l'eau soit impossible, même en cas d'inondation.

Enfin, les produits inflammables doivent être stockés à part dans une enceinte dédiée et constamment ventilée.

---

*8 Guide d'application du Système général harmonisé de classification et d'étiquetage des produits chimiques.(SGH) Ministère de l'Energie des Mines, de l'Eau et de l'Environnement – Département de l'Environnement. Juin 2011*

## Chapitre IV: LES BONNES PRATIQUES DE GESTION RATIONNELLE DES PRODUITS CHIMIQUES EN MILIEU INDUSTRIEL

---

### ❖ Diagramme de compatibilité des produits chimiques :

						
	+	×	×	×	×	+
	×	+	×	×	×	○
	×	×	+	×	×	×
	×	×	×	○	×	×
	×	×	×	×	+	+
	+	○	×	×	+	+

*Table VII : Diagramme de compatibilité des produits chimiques*

- + Produits compatibles pouvant être stockés ensemble ;
- × Produits incompatibles ne pouvant être stockés ensemble
- Ne doivent être stockés ensemble que si certaines conditions sont appliquées

Si un produit comporte plusieurs risques, L'ordre de priorité des dangers pour le regroupement sur le lieu de stockage est le suivant :

- comburant ;
- inflammable ;
- corrosif ;
- toxique ;
- nocif / irritant

## **VI- Réglementation**

En raison d'une réglementation de plus en plus stricte, les fabricants ont dû développer de nouvelles générations de peintures, en centrant leurs recherches sur le problème des rejets des émissions de composés organiques volatils (COV) dans l'atmosphère et pollution des sols par les déchets, afin de produire des peintures avec des teneurs en solvants très réduites : peintures poudres, peintures à taux élevé d'extrait sec et bien sûr peintures à l'eau.

A partir des années 1960-70, de nombreux textes de lois se sont succédés. Ils concernent les substances et préparations dangereuses, et plus récemment la protection de l'environnement: protection de la couche d'ozone, diminution de l'effet de serre, réduction de polluants type COV détruisant la troposphère. Un certain nombre de textes concernant les substances chimiques s'appliquent aux peintures [31].

- Directive 67/548/CEE du 27/07/ 1967 concernant l'information sur les risques chimiques. Convention de Genève du 24/06/74 sur les agents cancérigènes.
- Articles L231-56 et L231-7 du code du travail et arrêtés du 11/07/77, du 10/10/83, du 01/08/91 relatifs aux substances dangereuses.
- Arrêté du 21/02/90 définissant les critères de classification et les conditions d'étiquetage et d'emballage des préparations dangereuses, modifié en dernier lieu par l'arrêté du 05/05/1995.
  - ❖ La réglementation en matière d'environnement s'est développée dès 1985, avec le premier programme national de lutte contre la pollution photochimique [32] accompagné :
    - D'un arrêté ministériel relatif aux stockages d'hydrocarbures,
    - De trois instructions techniques relatives, au pré laquage à l'impression et à l'imprimerie et à l'application de peinture dans la construction automobile,
    - D'une convention Ministère/FIPEC (Fédération des Industries des Encres et Couleurs) sur les peintures.
      - ❖ Une stratégie européenne a été mise en place à partir de 1991 avec :
        - Le protocole de Genève sur les COV, de novembre 1991, à la convention CEE/NU, sur la Pollution atmosphérique transfrontière à longue distance,

## Chapitre IV: LES BONNES PRATIQUES DE GESTION RATIONNELLE DES PRODUITS CHIMIQUES EN MILIEU INDUSTRIEL

---

- Le protocole de Montréal de 87, révisé pour aboutir en 92 à un règlement visant la protection De l'environnement Protocole concernant la substitution des solvants chlorés [33]
- La directive européenne 1me version octobre 93, visant la réduction d'émission des solvants.
- La directive communautaire du 21 septembre 1992 concernant la pollution de l'air par l'ozone,
- La directive communautaire du 20 décembre 1994 relative aux émissions de COV résultant du stockage et de la distribution de l'essence,
- La proposition de directive communautaire relative à l'utilisation de solvants dans L'atmosphère,
- La reconduction et l'étendue en mai 1995 de la taxe parafiscale sur la pollution atmosphérique.
  - ❖ Plusieurs dispositions législatives et réglementaires ont été prises depuis septembre 1996 :
    - La directive communautaire du 27 septembre 1996 concernant l'évaluation et la gestion de la Qualité de l'air ambiant,
    - La loi du 30 décembre 1996 sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie, La ratification, le 12 juin 1997 par la France, du protocole COV et son entrée en vigueur le 29 Septembre 1997: la France s'est engagée à réduire de 30% les émissions de COV entre 1998 Et 1999.
    - La position commune du 16 juin 1997 du Conseil des ministres européens de l'environnement, sur la proposition de directive COV/solvants,
    - Le relèvement fin 1997 du taux de la taxe parafiscale applicable aux COV et aux NOx. En ce qui concerne l'utilisation de solvants dans l'industrie, l'objectif européen proposé a été De réduire de 57% des émissions de COV entre 1990 et 2010, ce qui concerne environ 20 Secteurs industriels, petites et grosses entreprises. Le schéma de réduction inclut un Changement de procédé, ainsi que l'utilisation de produits contenant moins de solvants.

Pour Répondre à ces besoins, les technologies des peintures développées peuvent être :

- ✓ les peintures à haut extrait sec
- ✓ les peintures en poudre
- ✓ les peintures à l'eau.

L'usage des peintures à l'eau est donc amené à poursuivre son développement.

# **PARTIE 1 : ETUDES EXPRIMENTALE**

**RISQUE INDUSTRIELS ET PROFESSIONNELS DANS L'UNITE DE  
FABRICATION DE LA PEINTURE**

### I- PRESENTATION DE L 'ENTREPRISE

#### I.1 Historique et évolution de l'entreprise (ENAP) :

L'Entreprise Nationale de Peintures dénommée ENAP est issue de la restructuration de la Société Nationale des Industries Chimiques (SNIC). Elle a été créée le 01/01/1983 par décret N°82-417 du 04/12/1982 article 02 du journal officiel de la République Algérienne Démocratique et Populaire), et compte les quatre autres entreprises issues de la dite restriction.

L'ENAP a été transformée en SPA en mars 1990 avec un capital social de 100 millions de DA qui est passé en 1995 à 500 millions et à 3 milliards de DA en 2004 repartis en 30 000 actions de 100.000 DA chacune détenues en totalité par la société de Gestion des Participations Chimie et Pharmacie (GEPHAC). L'ENAP est composé e de six (0 6) unités de production parfaitement implantées sur le territoire nationale :



*Figure 3 : Direction General De ENAP*

- Une Direction Générale sise à Lakhdaria
- Unité de Production de Lakhdaria (wilaya de Bouira)
- Unité de Production d'Oued-Smar (wilaya d'Alger)
- Unité de Production de Chéraga (wilaya d'alger)
- Unité de Production d'Oran (wilaya d'Oran)
- Un Complexe de Production Sig ((wilaya Mascara)
- Un Complexe de Production de Souk-Ahras (wilaya de Souk-Ahras)

### I.2 Objet Social :

L'Entreprise Publique Economique (ENAP) ainsi créée a pour objet de gérer, exploiter et développer les activités de production et de commercialisation des Peintures, Vernis, Encres et Emulsions, Résines, Colles et Dérivés, et plus généralement, toutes les opérations industrielles commerciales ou financières, mobilières ou immobilières pouvant se rattacher directement ou indirectement à l'objet social ou susceptible d'en favoriser l'extension ou le développement.

### I.3 Présentation de l'unité peintures de lakhdaria (UPL) :

L'unité de LAKHDARIA a été mise en exploitation le 14/07/1972. En 1982, après la restructuration de la SNIC (société nationale des industries chimiques), et la création de l'ENAP, l'unité des peintures de Lakhdaria a été transférée à cette dernière , d'un capital social de 115 million de DA.

L'unité a réalisé des investissements allant dans le sens de la modernisation des installations, de l'amélioration de la sécurité et du respect de l'environnement.

Vient d'être certifiée selon la norme ISO 9001 version 2008, après la version ISO 9001/2000, se fixe désormais pour objectif, la certification ISO 14001.

### I.4 Effectifs :

Cette unité de production emploi 380 travailleurs répartis en catégories suivant :

Total	380
Cadre	38
Maitrise	79
Exécution	185
Temporaire	48
DIAP	30

*Table VIII : Répartition du personnel de l'UPL*

### I.4 Situation géographique :

L'unité de production de Lakhdaria connue par ses initiales UPL est située à Lakhdaria à 5 Km Est de la ville de Lakhdaria (chef-lieu de la daïra) , à 78 Km à l'Est d'Alger (la capitale), longée par la voie ferrée Alger-Constantine et à 40 Km à l'Ouest de Bouira (chef-lieu de la wilaya). Elle est limitée :



Figure 4 : Photo Satellite de l'UPL (Google Maps)

- Au Nord, par Madinet El Hayat.
- A l'Est, par Kadiria.
- Au Sud, par la route nationale N°05
- A l'Ouest, par la ville Lakhdaria

L'unité occupe une superficie de 81.800 m<sup>2</sup> dont 23.124 m<sup>2</sup> seulement est couverte.

### I.5 Domaines de fabrication :

Fabrication des peinture, colles et semi-finis :

- Segment des peinture : bâtiments (à eaux et à l'huile) , industriels, carrosseries, vernis, diluants, colles.
- Segment des semi-finis : émulsions, résines, alkydes et siccatifs.

**I.6 Domaines d'Activités Stratégiques :**

**I.6.1) Principaux produits commercialisés :**

- Les produits commercialisés par l'entreprise se sont cités dans le tableau ci-dessous :

<b>SEGMENTS</b>	<b>GAMMES</b>	<b>MARQUE COMMERCIALE DES PRODUITS</b>
<b>PEINTURES</b>	Bâtiment	Blanroc, Glylac2000, Enduinyll, Endalo, Thixatin, Thixomat, Snilac
	Carrosserie	Glycar, Cellosia, Acryla, Polycar, Cellomast, Mastifer
	Industrie	Primafer, Glyfour, Acryfour, Signaryl , Epoxamine , Chloric CC , Epoxamide, Aérolac, Bimepox, Styralin.
	Diluants	Cellulosique, Synthétique, Acrylique, Epoxydique.
	Vernis	Verinex, Vernis Cellulosiques, Vernis Marin, Vernis Acryla
<b>RESINES SICCATIFS</b> <b>COLLES</b>	Solvants	Alkydes, Aminoplastes
	Emulsions	Vinyliques, Acryliques
	Naphténates et Octoates	Sictoplomb, Sictobalt, Sictocal, Sictoman
	A base d'eau	Colles Express, Colles à bois

*Table IX : les principaux produits commercialisés.*

**I.6.2) Capacité de production :**

<b>GAMME</b>	<b>LA CAPACITE DE PRODUCTION ( EN TONNE) POUR L'ANNEE 2015</b>
Bâtiment	24175
Industrie	1720
Carrosserie	1160
Vernis	495
Diluants	440
Total peinture	27990
Colles	10
T/Pein + colles	28000
PVA	2500
Résines	5530
Siccatis	375
T/Semi-finis	2500
Total général	36405

*Table X : La capacité de production*

Il faut noter que la production est très importante en été (la période estivale) que les autres saisons, ce qu'est justifié par l'augmentation de la demande en été.

**I.6.3) La consommation d'énergie et de matière premières :**

**a) Les taux de consommations d'énergies en 2015 :**

Ils sont représentés dans le tableau ci-dessus :

<b>RUBRIQUES</b>	<b>UM</b>	<b>QUANTITE</b>
Azote liquide	litre	87122
Azote Gazeux	M3	0
Gaz naturel	M3	116299

## Chapitre I : PRESENTATION DE L 'ENTREPRISE

FUEL	litre	126468
gaz	M3	4346
Electricité	KW/h	781595

*Table XI : Les taux de consommation d'énergie*

### b) Les taux de consommations des matières premières (MP) :

Ils sont représentés dans le tableau ci-dessous :

MATIERE PREMIERE	LES TAUX D'ACHAT	LES TAUX DE CONSOMMATION	LA PERTE (%)	LA TOLERANCE
Les liants	962592,24	962592,24	00	+
Les charges	10668254,35	10668254,35	00	+
Les pigments	1511765,236	1506288,735	0,36	-
Les solvants	24349423,051	24133985,381	0,88	-
Les additifs	277819,366	277396,631	0,15	+
Les huiles	1491785,000	1491785,000	00	+

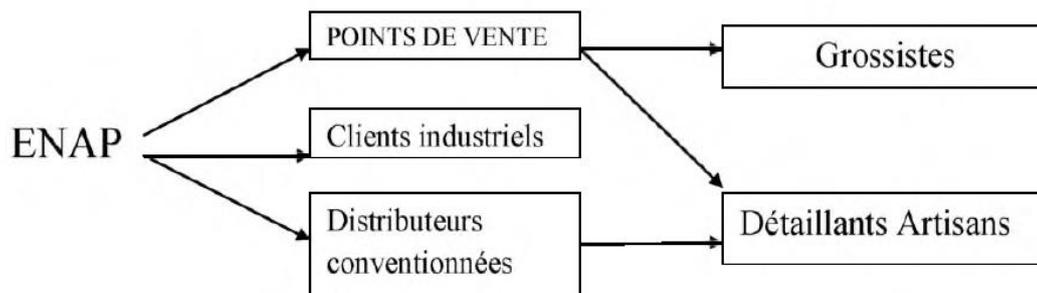
(+) : la perte est tolérable. Perte < 3%

(-) : la perte n'est pas tolérable. Perte > 3%

### c) Réseau de distribution

La distribution se fait selon le circuit suivant :

- La distribution des produits "Grand Public et Droguerie" s'effectue principalement par le biais du réseau de distribution et des distributeurs conventionnés.
- Les commandes spécifiques des clients Industriels se concrétisent directement auprès de l'entreprise ENAP (circuit direct).



- ❖ L'ENAP possède un portefeuille client assez important et parmi eux on compte :
  - Pour la peinture industrielle : l'Entreprise National des Travaux Public (ENTP), Services aux puits (ENSP), L'Entreprise National de Forage (ENAFOR) et l'Entreprise National de Tubes et Transformations de Produit Plats (ANNABIB)
  - Pour la peinture de carrosserie (camion et bus) : la Société Nationale des Véhicules Industriels (SNVI)
  - Pour la peinture mobilier de bureau : la Compagnie Algérienne de Mobilier Métallique d'Organisation (CAMMO) et la société Mobilier Scolaire et Collectif d'Algérie (MOBSCO).

### **I.7 Description des différents services de l'entreprise :**

#### **I.7.1) Service personnel :**

La gestion des ressources humaines ou GRH (anciennement gestion du personnel ; parfois appelé gestion du capital humain) est l'ensemble des pratiques mises en œuvre pour administrer, mobiliser et développer les ressources humaines impliquées dans l'activité d'une organisation.

#### **I.7.2) Service Production :**

C'est le service qui met en application des méthodes et techniques dans le but d'accomplir la transformation des matières premières en produits fini. Elle se résume en la combinaison de ressources, parmi lesquelles les moyens matériels (les machines), les moyens humains (le personnel par qualification) et les matières (matières premières, matières consommables) dans un planning avec pour but d'assurer la fabrication du produit en qualité et en quantité définies.

#### **I.7.3) Direction + AGS :**

La direction assure à la fois l'ensemble des tâches de l'entreprise, afin d'atteindre les objectifs fixés, de production et d'administration. AGS : achats, gestion et stock.

#### **I.7.4) Service hygiène et sécurité :**

C'est un service d'expertise technique contrôlant les aspects liés aux risques professionnels au sein de l'entreprise afin de conduire à un système de management intégré. Compte tenu des liens entre les différents services, l'hygiène et sécurité peut intervenir dans le management de la qualité, le management de la sécurité ou le management environnemental de son entreprise. A ce titre, le chargé HS est chargé de veiller à la sécurité du personnel, à sa formation en matière de prévention, aux respects des normes, et à la fiabilité des installations dans l'entreprise.

### **I.7.5) Service social :**

Est une activité organisée, visant à aider l'adaptation réciproque des individus et de leur milieu social.

### **I.7.6) Service maintenance :**

Le service maintenance vise à maintenir ou à rétablir un bien dans un état spécifié afin que celui-ci soit en mesure d'assurer un service déterminé. La maintenance regroupe ainsi les actions de dépannage et de réparation, de réglage, de révision, de contrôle et de vérification des équipements matériels (machines, ... etc.) ou même immatériels (logiciels). Un service de maintenance peut également être amené à participer à des études d'amélioration du processus industriel, et doit, comme d'autres services de l'entreprise, prendre en considération de nombreuses contraintes comme la qualité, la sécurité, l'environnement, le coût, etc.

### **I.7.7) Service comptabilité :**

Les entreprises ont l'obligation de tenir une comptabilité et de produire annuellement un certain nombre de documents, dont le bilan et le compte de résultat. La comptabilité peut être sous-traitée par un expert-comptable ou être directement tenue par le service comptable de l'entreprise.

### **I.7.8) Service commercial :**

Ce service est chargé de définir et d'appliquer la politique des relations de l'entreprise avec la clientèle, afin de garantir et d'améliorer constamment la satisfaction du client. Il s'assure également de la bonne gestion du parcours client afin qu'il y ait un vrai suivi de la clientèle (collecte, traitement, et enregistrement des informations concernant les clients). Il travaille en étroite relation avec l'ensemble des services de l'entreprise et veille à ce que le regard client et « l'esprit client » soient présents partout.

### **I.7.9) Service laboratoire :**

Ce service effectue des analyses tout au long des différentes phases de production et contrôle la qualité des produits.

## **I.8 Sécurité à l'UPL Lakhdaria :**

- L'entreprise accorde une grande importance à la sécurité de son personnel.
- La sécurité dans l'unité de Lakhdaria est chapeautée par deux (02) chefs services :

### ➤ **Chef de service hygiène et sécurité :**

Chargé des moyens de lutte contre l'incendie (extincteurs, réseau d'incendie), désherbage, ...etc., veille à la sécurité des travailleurs (porte tenue de travail, l'hygiène des lieux de travail ...etc.) ;

➤ **Chef de service sureté interne :**

Veille à la sécurité du patrimoine contre tout acte de malveillance (interne et externe).

Il y'a quatre (04) brigade de sécurité qui assure la sécurité de l'UPL



*Figure 5 : Logo De L'entreprise*

### II-Risque Industriel Et Professionnel Au Sein De L'entreprise :

#### Introduction

L'évaluation des risques n'est pas un sujet nouveau, mais une obligation légale introduite dans la législation, puis intégrée dans le "Code du Travail".

Une évaluation des risques est une enquête systématique de tous les risques liés aux postes de travail, aux équipements de travail et aux salariés.

L'évaluation des risques est aussi un outil pour l'employeur, afin que ce dernier puisse garantir la sécurité et la santé des salariés sur leurs postes de travail. Le but de l'évaluation des risques est d'éliminer, d'écarter ou du moins de diminuer les risques existants et de déterminer les mesures indispensables afin de garantir la sécurité et la santé des salariés sur leurs postes de travail.

#### II-1 Risque Incendie :

Il s'agit d'un risque accidentel majeur en entreprise.

Un feu se déclenche lors de la combinaison des trois éléments suivants :

- **un combustible** : (matière inflammable) : solide (bois, charbon, papier...), liquide (essence, alcool, solvant...) ou gaz (propane, butane, méthane...) ;
- **un comburant** : (permet la combustion en se combinant au combustible) : oxygène de l'air principalement ;
- **une source d'énergie** : (qui va déclencher la réaction de combustion) : mécanique (choc, frottement...), électrique (source incandescente, étincelle...), autre (électrostatique, chimique, système de chauffage ou de cuisson, soudage...).

La suppression de l'un de ces trois éléments arrête le processus de combustion.

Il convient de repérer les situations de danger et de prévenir les risques d'incendie, en supprimant dans la mesure du possible les causes de déclenchement d'un incendie.

##### II.1.1) identification des risques incendies :

les sources d'inflammation sont diverses :

- a) **thermique** :
  - surface chaudes
  - appareil de chauffage
  - flamme nues
  - travaux de soudage

### **b) électrique :**

- une étincelles peuvent être à l'origine d'un incendie dans le site
- une surcharge électrique peuvent provoquer l'échauffement de certaines machines et engendrer
- un incendie
- arc électrique
- court-circuit
- défaut d'isolement
- des prises défectueuses et des appareils anciens

### **c) électrostatique :**

les étincelles provenant de décharges électrostatiques représentent une source d'inflammation

### **d) mécanique :**

l'échauffement due de choc, frottement peuvent libérer des température très élevées

### **e) chimique :**

- réactions exothermique
- emballement thermique

### **f) naturelle :**

foudre, soleil

### **g) humaine :**

- la négligence, la malveillance
- cigarette allumée

### **II.1.2) les mesures de prévention :**

- suppression des causes de déclenchement d'un incendie
- compartimentage des locaux
- mettre en place un désenfumage
- évaluation du risque incendie
- Système de mise en sécurité incendie
- Mise en place de matériaux d'extinction :
  - ✓ réseau incendie
  - ✓ extincteurs adéquats

- nettoyage régulier de local
- Un système de détection incendie et tester régulièrement
- Formation et information de personnel sur la lutte incendie
- Utilisation des procédés et des produits moins dangereux

### II-2 Risque D'explosion :

#### II.2.1) identification de risque :

Des atmosphères explosive résultant de la présence de matières inflammables ou combustibles (, les peintures -, les solvants....)

#### II.2.2) mesure de prévention :

- éviter la formation d'atmosphère explosive
- supprimer les sources d'inflammation
- des mesures pour limiter les effets potentiels d'une explosion
- formation de personnel sur le risque d'explosion
- classer les zones dangereuses

### II-3 Risque Chimique :

#### II.3.1) identification de risque :

- Tout situation de travail ou il existe ces produits dangereux il Ya une possibilité de contamination par les différents voies :
  - voie cutané
  - voie digestif
  - voie respiratoire
- Diversement accidentel du produit chimique

#### II.3.2) mesure de prévention :

- connaître les produits utilisés et leurs effets
- évaluation des risques chimiques presents dans l'entreprise
- identifier les produits et les valeurs limites d'exposition
- substituer les produits dangereux par des produits moins dangereux
- étiquetage des produits chimique
- utilisation des équipements de protection individuels :
  - ✓ gant de protection ;
  - ✓ masque respiratoire ;
  - ✓ tenue de protection ;

- ventilation de local
- veiller sur l'hygiène de local
- mettre en place une lave yeux et douche de sécurité
- formation de personnel
- information (FDS)
- limiter la durée d'exposition aux produits chimiques
- signalisation de danger chimique

### II-4 Risque Electrique :

#### II.4.1) identification de risque :

- contact direct avec des machines
- contact indirect
- risque d'avoir un court-circuit
- risque d'électrisation lors d'une intervention de maintenance
- absence de la mise à la terre
- mauvais état des isolants
- intervention par des personnes non habilité

#### II.4.2) mesures de prévention :

- vérification régulière des installations électriques
- les interventions sur les installations par des personnes habilitées
- Utilisation des équipements de protection individuelle :
  - ✓ gants isolants
  - ✓ Tenue de travail isolante
  - ✓ tapis isolant
  - ✓ chaussure isolante
  - ✓ casque de protection avec écran facial
  - ✓ vérificateur d'absence de tension

### II-5 Risque De Vibration Et De Bruit :

#### II.5.1) identification de risque

- risque d'avoir des maladies cardiovasculaire lies aux vibrations
- risque d'avoir des maladies auditives (surdité professionnel)
- risque de perte de communication lies aux bruits sur le lieu de travail
- bruit émis par les machines

### II.5.2) mesures de préventions :

- suppression des sources de bruit ou de vibration
- limiter le temps d'exposition aux bruits
- contrôler le système anti vibratiles
- équipement de protection individuelle : le port de stop bruit

## II-6 Risque Mécanique :

Principalement lies aux machines

### II.6.1) identification de risque :

- risque de coupures des membres
- blessures lors d'une intervention de maintenance
- risque lies au contact avec les parties tournantes des machines (chaines, engrenages courroies)

### II.6.2) mesures de préventions :

- maintenance préventive des équipements
- le respect de délai d'entretien de matériel et d'usine
- contrôle de la conformité des machines
- formation et information de personnel sur l'utilisation des machines
- équipement de protection individuelle
- garde-corps ou écran de protection pour les équipements de transmission

## II-7 Risque Lies Aux Engins Et A La Circulation Sur Le Site :

### II.7.1) identification des risques :

- heurte d'une personne par un véhicule
- collision entre véhicules

### II.7.2) mesures de prévention :

- la mise en place d'un plan de circulation interne
- aménagement des aires de stationnement (parking spécial pour les engins poids lourd)
- formation et information de personnel et des visiteurs de site aux règles de circulation interne
- la mise en place des ralentisseurs
- utilisation des panneaux de signalisation
- formation à la conduite des engins de manutention

### II-8 Risque Sur La Santé Et L'environnement :

Lors de la fabrication de la peinture on utilise des substances toxiques, des additifs chimiques, des pigments contenant des COV des biocides et même des métaux lourds

#### A- Effet sur la sante :

- -irritation de la peau, du nez, de la gorge et des yeux
- -atteinte de système nerveux (maux de tête, nausées, et vertige)
- -leucémie et cancer du nasopharynx
- -toxique pour la reproduction ou mutagènes
- -hyperréactivité bronchique, asthme

#### B- Effet Sur l'environnement :

- altération de la résistance des végétaux
- la formation et l'accumulation dans l'environnement des composants nocifs comme l'ozone
- les COV provoquent la dégradation de certains matériaux comme le plastique
- attribue dans l'effet de serre

#### ❖ Mesure de prévention :

- limiter l'utilisation des produits dangereuses
- capter les COV pour le réutiliser ou les détruire
- utilisation des machines fermées étanches
- ventilation des lieux de travail et l'aspiration des vapeurs à la source
- le respect des règles de stockage des produits chimiques

## **Conclusion général**

Au cours de notre passage à l'entreprise nous avons constaté l'existence de plusieurs risques industriels et professionnels dans le procédés de la fabrication de peintures et vernis sur les salaries, les installations et l'environnement

Des mesures préventives et des moyens de protection sont mis en place pour maitriser ces risque et qu'ils doivent être prise au sérieux par tout le personnel pour éviter tout accident

Cette étude nous a permis de rapprocher du milieu industriel et de voir d'un point de vue pratique et d'appliquer ce que nous avons étudié au cours de notre cursus universitaire

## **Bibliographie :**

- [1] KIFFER R. Les peintures et lasures bâtiment. In: Biennale des risques professionnels et prévention. Besançon: Sigma Coatings 1995 :1 : 1-20.
- [2] WIESLANDER G, NORBACK D, EDLING C. Occupational exposure to water-based paint and symptoms from the skin and eyes. *Occup Environ Med* 1994 : 51: 181-6.
- [3] HANSEN MK, LARSEN M, COHR KH. Waterborne paints. *Scand J Work Environ Health* 1987: 13: 473-85.
- [4] CHARRETON M. Peintures en phase aqueuse (ou peintures à l'eau), composition, risques toxicologiques, mesures de prévention. *Cahiers de notes documentaires* 1987: 128: 417- 28.
- [5] GRANDOU Pierre, PASTOUR Paul, peintures et vernis: les constituants PARIS HERMANN, 1966.
- [6] Petit Robert 1. Paris : Dictionnaires Le Robert, 1991 : 553, 633 et 1831 pour « Dispersion » « Emulsion », « Solution ».
- [7] Document de travail de la réunion de décembre 1996 avec Mr JOLY, Directeur FIPEC (Fédération des Industries des Peintures, Encres, Couleurs, Colles et Adhésifs) et ancien directeur de recherche CERIPEC (Centre d'Etudes et de Recherches des Industries des Peintures Encres et Codex).
- [8] GRANDOU P. peinture et vernis : technique et industrie Paris HERMANN ,1988.
- [9] RALAIARIVAO Vévé Hortence, « ESSAIS DE FABRICATION DE PEINTURE A L'EAU A PARTIR DE TANY FOTSY RECOLTE A AMBATOLAMPY ».Mémoire de fin d'étude pour l'obtention de Certificat d'Aptitude Pédagogique de l'Ecole Normale Supérieure (CAPEN), Année scolaire : 2009-2010.
- [10] Frédéric FARE, « ESSAIS D'UTILISATION DE L'AMIDON DE MANIOC MODIFIE, DANS LA FORMULATION DE LA PEINTURE AQUEUSE ». Mémoire de fin d'études - Ecole Supérieure Polytechnique d'Antananarivo- Soutenu le 14 Mars 2008.
- [11] RASOLOMAHARO Rivo Hasina, « UTILISATION DE LA FECULE DE MANIOC DANS L'INDUSTRIE DE LA PEINTURE ». Mémoire de fin d'études - Ecole Supérieure Polytechnique d'Antananarivo, Promotion 2005.

[12] RAKOTOARINAIVO MIANTAHARIMIAMINA Honja Alain Michel, « ETUDE MONOGRAPHIQUE DES MATIERES PREMIERES MINERALES POUR LA FABRICATION DES PEINTURES ET DES VERNIS ». Mémoire de fin d'études - Ecole Supérieure Polytechnique d'Antananarivo, soutenu la 28 Février 1994.

[13] RASOLONJATOVO Nomenjanahary Berthin, « CONTRIBUTION AUX TRAVAUX RECTIFICATIFS DE L'UNITE DE TRAITEMENT DES EAUX USEES DE LA SOCIETE PEINTMAD ». Mémoire en vue de l'obtention du Diplôme d'Etudes Supérieures Spécialisées, En co-diplômation entre l'Université d'Antananarivo et l'Université Montesquieu – Bordeaux IV, soutenu le 12 Octobre 2009.

[14] ROJONIAINA Jacky Noël Herizo, « ELABORATION ET IDENTIFICATION D'UNE PEINTURE VINYLIQUE A BASE D'EXTENDEUR DE TITANE ». Mémoire de fin d'étude en vue de l'obtention du diplôme de Master II, UNIVERSITE D'ANTANANARIVO FACULTE DES SCIENCES, soutenu le 25 juillet 2018.

[15] RASOLONDRAIBE Sébastien Todisoa Tahiriniaina Emmanuel, « Utilisation du plan de Box-Benhken pour l'élaboration de peintures sol de qualité optimale ». Mémoire de fin d'étude en vue de l'obtention du diplôme de Master II, UNIVERSITE D'ANTANANARIVOFACULTE DES SCIENCES, soutenu le 11 août 2016.

[16] GERIN M, BEGIN D, GOUPIL J, GARNEAU R, SACKS S. Peintures vernis et laques. In: GERIN M, BEGIN D. Substitution des solvants en milieu de travail, élaboration d'un outil pour l'intervention. Montréal: IRSTT, Université de Montréal 1995: 46-72.

[17] CICOLELLA A. Les risques des éthers de glycol, le point après le Symposium international de Pont à Mousson 19, 20, 21 avril 1994. *Liaison Toxicologie-chimie* 1995: 5: 17-25.

[18] Centre d'Etude du Bâtiment et des Travaux Publics (CEBTP). Peintures en phase aqueuse: économique, l'eau reste le solvant le moins polluant. *Cahiers techniques du bâtiment* 1997 : 182 : 20-3.

[19] <https://www.royaltalens.com/fr/inspiration/conseils--techniques/proces-de-fabrication-de-la-peinture/>

[20] PILLIERE F, REYNIER M, TRIOLET J. La fiche de données de sécurité: un document riche d'informations essentiel pour la prévention du risque chimique. *Cahiers de notes documentaires-Hyg et sécurité du travail* 1998: 173: 395-404

[21] INRS. Résumé des critères de classification des substances et préparations dangereuses. *Documents pour le Médecin du Travail* 1994: 155 : 197-203.

[22] Sécurité dans l'utilisation des produits chimiques au travail. Recueil de directives pratiques du BIT. Contribution de l'OIT au Programme international PNUE/OIT/OMS sur la sécurité des substances chimiques ISBN 92-2-208006-8

[23] Document d'orientation sur les Indicateurs de Performance en Matière de Sécurité. Publications de l'OCDE sur l'environnement, la santé et la sécurité .Série sur les accidents chimiques No. 19 (2008)

[24] Principes directeurs de l'OCDE pour la prévention, la préparation et l'intervention en matière d'incidents chimiques. Publications de la Division environnement, santé et sécurité de l'OCDE. No 10

[25] Les Meilleures Techniques Disponibles Directive IPPC2008/1/CE du parlement européen et du conseil du 15 janvier 2008 relative à la prévention et réduction intégrées de la pollution

[26] Référentiel professionnel de bonnes pratiques de maîtrise des risques chimiques dans les installations de chimie fine. UIC, document technique DT 85 (2007)

[27] *Développer une évaluation des capacités pour la gestion rationnelle des produits chimiques et la mise en oeuvre nationale de la SAICM. Document d'orientation IOMC 2007*

[28] L'initiative du partenariat PNUD – PNUE pour l'intégration de la gestion rationnelle des produits chimiques dans les processus de planification du développement. PNUD, 2012

[29] Approche stratégique de la gestion rationnelle des produits chimiques PNUE ; ISBN: 978-92-807-2751-7 2007

[30] Gestion Saine et Durable des Produits Chimiques PNUE 2008

[31] Dictionnaire permanent Sécurité et conditions de Travail, Paris, Editions législatives et administratives, Etude « Substances dangereuses » 1997 : 2699-854.

[32] FORA Y JP. Rappel de la situation réglementaire en matière de pollution: quelles implications de la nouvelle directive COY-Solvants sur le secteur de la peinture industrielle?. In: Peintures industrielles et nouvelles technologies. La Documentation Professionnelle, Paris Euro forum 1998 : 20 p.

[33] GERIN M, BEGIN D, GOUPIL J, GARNEAU R, SACKS S. Peintures vernis et laques. In: GERIN M, BEGIN D. Substitution des solvants en milieu de travail, élaboration d'un outil pour l'intervention. Montréal: IRSTT, Université de Montréal 1995: 46-72.

[34] MARTINEAU P. Utilisation des systèmes de peintures hydrodiluable. In: Peintures industrielles et nouvelles technologies. La Documentation Professionnelle, Paris : Euroforum 1998: 10 p

[35] INRS. Abrasifs de remplacement du sable siliceux. Travail Sécurité 1988 : 3 : 196-7.

[36] Organisme Professionnel de Prévention du Bâtiment et des Travaux Publics (OPPBTP). Recueil de fiches toxicologiques, guide pratique. Boulogne-Billancourt: OPPBTP 1997.

[37] Société ANSELL EDMONT INDUSTRIAL ®. Industrial Gloves. document commercial, AML London, année de publication non précisée