



## Département de Technologie chimique industrielle

### Rapport de soutenance

En vue de l'obtention du diplôme  
de Licence professionnelle en :  
**Génie de la formulation**

### Thème :

**Contrôle de qualité d'un détergent liquide vaisselle**

**ATAACK-NET**

**Réalisé par :**

Mahfoud Rekia

**Encadré par :**

MERAKCHI Akila

MCB/Institut de technologie

Ghali Ali

Cadre dans le laboratoire du contrôle de qualité "LAB-SUD"

# *Remerciement*

*Tout d'abord, je remercie beaucoup Dieu de m'avoir aidé à atteindre cette étape de ma vie.*

*Puis un remerciement spécial et parfum ..... avec amour, respect et gratitude à **mes chers parents** qui ont travaillé dur pour m'apprendre, m'encourager et me soutenir à chaque étape de ma vie.*

*En deuxième lieu, Je tiens à remercier ma promotrice, Madame **Merakchi Akila** pour son aide, son suivi et ses conseils précieux promulgués durant mon travail, pour sa disponibilité et sa compétence de son encadrement.*

*Je remercie Monsieur **Ghali Ali** mon promoteur de stage de m'avoir assisté et pris en charge durant la réalisation de mon stage et le gérant du Laboratoire de contrôle qualité "LAB-SUD" afin de m'aider à terminer le travail. Je remercie vivement toute l'équipe de l'entreprise pour leur aide.*

*Je remercie également mes chers frères, cher amie et compagne kherfi fatima pour son endurance et son soutien. Sans oublier madame Chalabi barkahem qui m'a aidée et m'a guidée à chaque étape. Et à la fin, je remercie toutes mes amies, ma famille, et surtout mon fiancé B.A qui m'a beaucoup aidée et m'a soutenue et m'a encouragée dans les moments difficiles.*

## Sommaire

Liste des figures .....	i
Liste des tableaux.....	ii
Liste des abréviations.....	ii
Introduction .....	1

### Chapitre I: Présentation de l'entreprise

I.1. Historique d'Atack-plus-DETERGENT.....	2
I.2. Fiche technique de l'entreprise.....	3
I.3. Principaux produits d'Atack-plus DETERGENT.....	4
I.4. Organigramme de l'entreprise .....	5

### Chapitre II : Généralités sur les détergents

II.1. Historique .....	6
II.2. Définition du détergent .....	6
II.3. Particularités de détergentes liquides vaisselles.....	7
II.4. Composition de détergentes liquides vaisselles .....	7
II.4.1. Qu'est-ce qu'un tensioactif ? .....	7
II.4.1.1. Usages des tensioactifs .....	8
II.4.1.2. Types de tensioactifs .....	9
II.4.1.3. Propriétés des tensioactifs .....	10
II.4.1.4. Mécanisme de détergence .....	12
II.4.2. Adjuvants .....	12
II.5. Classification de détergent .....	13
II.5.1. Détergent alcalin .....	13
II.5.2. Détergent acide .....	13
II.6. Procédé de fabrication de liquide vaisselle .....	14
II.7. Contrôle de qualité .....	15

### Chapitre III: Matériels et méthodes

III.1. Composants et mode de fabrication de la liquide vaisselle .....	16
--	----

III.1.1. Composants.....	17
III.1.2. Etapes de fabrication de liquide vaisselle ATTACK-PLUS.....	18
III.2. Analyses physico-chimiques sur le produit fini .....	18
III.2.1. pH (potentiomètre) . .....	19
III.2.2. Mesure de viscosité .....	19
III.2.2.1. Définition.....	19
III.2.2.2. Principe théorique.....	19
III.2.3. Mesure du point de trouble.....	20
III.2.4. Mesure de la teneur en matière active anionique .....	20
III.2.5. Mesure de la teneur en eau.....	21
III.3. Analyse microbiologique.....	22

## **Chapitre IV: Résultats et discussions**

IV.1. Notes initiales .....	23
IV.2. Résultats des analyses physico-chimiques.....	23
IV.2.1. Résultats des analyses physico-chimiques du détergent ATACK-NET.....	23
IV.2.2. Résultats des analyses physico-chimiques d'un autre détergent commercial .....	24
IV.2.3. Normes mondiales .....	24
IV.2.4. Comparaison .....	25
IV.3. Discussion .....	27
Conclusion .....	28

## Liste des figures

<b>Fig.I.1</b> : Situation géographique de l'établissement ATTACK-PLUS.....	2
<b>Fig. I.2</b> : Principaux produits d'Attack-plus DETERGENT.....	4
<b>Fig. I.3</b> : Organigramme de l'entreprise.....	5
<b>Fig. II.1</b> : Schéma représentatif d'un tensioactif.....	8
<b>Fig. II.2</b> : Segmentation du marché européen des tensioactifs par secteur d'application .....	9
<b>Fig. II.3</b> : Types des tensioactifs.....	10
<b>Fig. II.4</b> : Détermination de la concentration micellaire critique .....	10
<b>Fig. II.5</b> : mécanisme de détergence .....	12
<b>Fig. II.6</b> : Classification des détergents selon les valeurs du pH .....	14
<b>Fig. III.1</b> : Formule moléculaire de SLES .....	16
<b>Fig. III.2</b> : Formule chimique et nom de la bétaine.....	17
<b>Fig. III.3</b> : les étapes de fabrication de liquide vaisselle ATTACK-PLUS.....	18
<b>Fig. III.4</b> : pH mètre.....	19
<b>Fig. III.5</b> : Viscosimètre muni d'un régulateur de température.....	20
<b>Fig. IV.1</b> : Valeurs du pH des deux produits (ATTACK-NET et le produit X).....	25
<b>Fig. IV.2</b> : Présentation graphique comparative de la viscosité en Cp des deux produits.....	25
<b>Fig. IV.3</b> : Présentation graphique de la différence du point de trouble entre les produits.....	26
<b>Fig. IV.4</b> : Présentation graphique comparative des teneurs en matière active et en eau.....	26

## **Liste des tableaux**

<b>Tableau I. 1:</b> Fiche technique de l'entreprise .....	3
<b>Tableau II.1 :</b> Valeurs de HLB et propriétés associées.....	11
<b>Tableau IV.1 :</b> Premières vérifications sur le produit ATTACK-NET.....	23
<b>Tableau IV.2 :</b> Résultats des analyses physico-chimiques du produit ATTACK-NET. ....	23
<b>Tableau IV.3 :</b> Analyses physicochimique d'une autre liquide vaisselle algérien (X).....	24
<b>Tableau IV.4 :</b> Valeurs internationaux des déterminations étudiées.....	24
<b>Tableau IV.5:</b> Comparaison générale entre ATTACK-NET et produit X .....	27

## Liste des abréviations

**CMC**: Concentration micellaire critique

**CQ** : Contrôle de qualité

**GDS** : Gestionnaires des stocks

**HLB** : Balance hydrophile – lipophile

**ISO**: Organisation internationale de normalisation

**pH** : potentiel d'Hydrogène

**RH** : ressources humains.

**SLES** : Sodium Lauryl Ether Sulfate

# *Introduction*

## **Introduction**

Le souci de propreté et d'hygiène ne date pas d'aujourd'hui, il a vraiment pris toute son importance à la fin du siècle dernier. L'élévation du niveau de vie, l'évolution des mentalités, la multiplication des salissures dans une société plus en plus industrialisée et urbanisée, tous ces éléments et bien d'autres ont fait que ce qui demeurait autre fois un luxe est devenu aujourd'hui une nécessité absolue [1].

Les détergents sont des solutions composées de plusieurs produits qui ont des propriétés nettoyantes. Rajoutés dans de l'eau, ils permettent de décoller puis d'éliminer facilement en les émulsionnant les graisses et autres salissures fixées à la surface des matériaux divers.

Dans le cadre de stage professionnel de fin de cycle licence, j'ai choisi de passé une période au sein d'une entreprise spécialisée dans le domaine des produits d'entretiens, ATACK-PLUS de willaya de El-oued s'est hissée parmi les leaders dans la catégorie des professionnels de fabrication des eaux de javel et les produits d'entretiens en Algérie. Dans cette entreprise, j'ai pu mettre en pratique mes connaissances théoriques acquises durant ma formation, de plus, je me suis confronté aux difficultés réelles du monde du travail et après ma rapide intégration parmi les membres de l'entreprise, j'ai eu l'occasion de réaliser plusieurs taches qui ont constitué des missions sérieuses de mon stage.

Au cours de ce stage effectué au sein de la société ATACK-PLUS, j'ai pu m'intéresser à l'étude de stabilité de l'un des produits fabriqué par cette industrie, qui est le liquide vaisselle en étudiant l'influence des conditions extérieures sur les analyses physico-chimiques de ce produit pour trouver les meilleures conditions de conservation, de stockage et pour une bonne efficacité.

Ce mémoire comporte quatre chapitres, le premier donne une présentation de l'organisme d'accueil et le deuxième présente des généralités sur les détergents. Le troisième chapitre est consacré aux matériels et méthodes et décrivant le contexte global de cette étude ainsi que les différents objectifs à atteindre. Ensuite, le quatrième chapitre résume tous les résultats obtenus au cours de mon expérimentation avec une discussion. Finalement, la conclusion, les perspectives futures ainsi que les références et les annexes figurent dans les dernières pages.

# *Chapitre I:*

## *Présentation générale de l'entreprise et ses activités*

Ce premier chapitre donne une présentation générale de l'entreprise d'accueil ainsi que ses différentes activités.

### I.1. Historique d'Atack-plus-DETERGENT

La Société de Détergents de JORF LASFAR AMA DETERGENT a été créée en 2006 dans l'objectif de développer, fabriquer et commercialiser des produits détergents à usage domestique, industriel et institutionnel. Elle ne s'est imposée sur le marché qu'à partir de 2010, la production des détergents en poudre, et celle de Liquide Vaisselle en 2007, et élargir son intervention vers de nouvelles productions (eau de Javel et lave sol) en 2008.

ATAK -PLUS-DETERGENT dispose d'un atelier équipé pour la fabrication des lessives en poudre et de détergents liquides, en pâte ainsi qu'une ligne de production d'eau de javel. En plus l'entreprise dispose d'une unité de fabrication automatique de Lave Sol. Pour assurer la qualité de tous ses produits.

ATAK-Plus Corporation est située au sud du département d'Al-bayadah dans la wilaya d'Al-Ouadi.



**Fig.I.1** : Situation géographique de l'établissement ATACK-PLUS.

## I.2. Fiche technique de l'entreprise

La fiche technique de cette entreprise est donnée dans le tableau suivant.

**Tableau I. 1:** Fiche technique de l'entreprise.

Raison sociale	ATAACK-PLUS Corporation pour la fabrication de détergents et de désodorisants.
Directeur Général	Ghali Ali
Propriétaire	Ghali Ali
Année de creation	2003
Année de début de production	2005
Adresse complete	Bayadah –el-ouadi-Algerie
Site web	AtackPlus39.com
Téléphone	0660 60 64 77
Fax	032 22 57 64
IDENTIFICATION FISCALE	
Secteur d'Activité	Détergents/ industrie chimique
Produits commercialisés	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Détergent Poudre</li> <li>• Liquide Vaisselle</li> <li>• Eau de JAVEL (1 L, 2 L).</li> <li>• Lave Sol (1 L, 2 L).</li> <li>• Désodorisants</li> <li>• Savon liquide pour lavage des mains</li> <li>• Lave-linge</li> </ul>
Activité	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Fabrication des détergents en poudre, en liquide, et pâte. d'eau JAVEL. de LAVE SOL</li> <li>✓ Faire l'emballage de ses produits</li> </ul>

### I.3. Principaux produits d'Atack-plus DETERGENT

Les différents produits détergents fabriqués par l'établissement ATACK-PLUS sont les suivants.

- Détergent en poudre: savon poudre pour le lavage.
- Eau de javel.
- Désodorisants.
- Détergents liquides (liquide vaisselle concerté et normal, savon liquide pour lavage des mains, lave-linge et lave sol avec défèrent gout).



Fig. I.2 : Principaux produits d'Atack-plus DETERGENT.

I.4. Organigramme de l'entreprise

L'organigramme représentatif de l'entreprise ATACK-PLUS est donné dans la figure suivante.

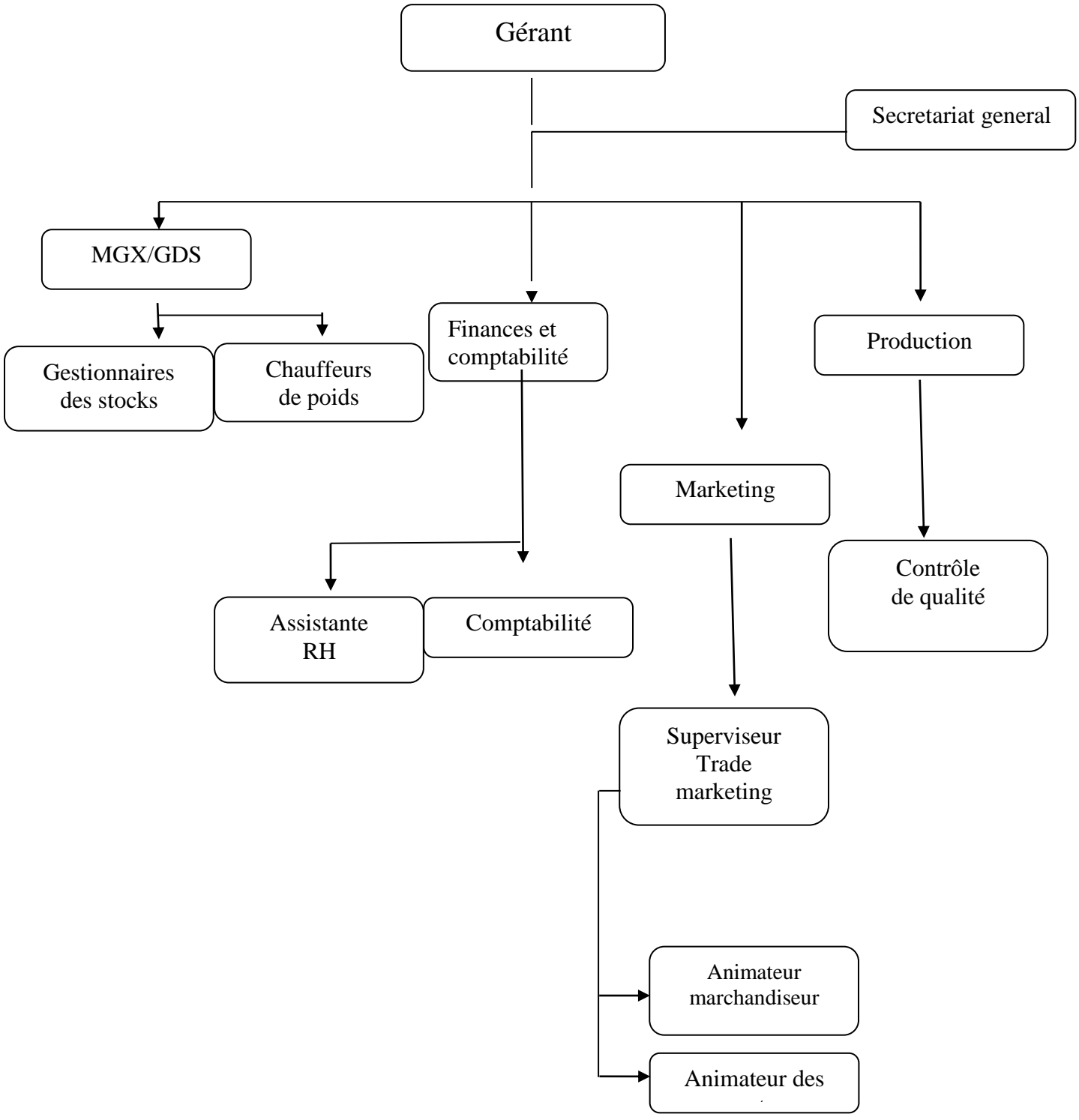


Fig. I.3 : Organigramme de l'entreprise.

# *Chapitre II:*

## *Généralités sur les détergents*

Dans cette partie théorique, je présenterai en premier lieu des généralités sur les détergents plus particulièrement les liquides vaisselles ainsi que leurs compositions, leurs procédés de fabrication puis j'énoncerai une brève partie sur le contrôle de qualité.

### **II.1. Historique**

Parmi tous les tensioactifs que nous connaissons aujourd'hui, le plus ancien est le savon. Les premiers utilisateurs du savon auraient été les Sumériens en 2500 avant. J.C. Ils fabriquaient les pains du savon à partir d'huiles végétales ou animales, de cendre d'os ou de bois et d'extraits de plantes parfumées. L'apparition du savon, tel que nous le connaissons aujourd'hui, aurait eu pour cadre la ville de Savone en Italie, d'où il tire son nom. Pendant des siècles, le savon servait d'onguent, de cosmétique, de remède. Il faut attendre le Moyen-âge pour que le savon soit utilisé pour laver le linge. Il restera pendant longtemps un produit de luxe et deviendra accessible à toutes les bourses qu'au tournant du XXème siècle [1].

### **II.2. Définition du détergent**

Se dit d'un produit présentant les propriétés de détergence et utilisé pour cette raison dans les processus de lavage. On distingue les savons ou les poudres à base du savon et les détergents synthétiques (« sans savon ») qui se présentent en poudres ou en liquides [2].

Les détergents sont des combinaisons de produits chimiques divers dont le rôle est d'aider à débarrasser une surface des souillures qui s'y sont déposées.

La norme ISO 862 définit le détergent comme « produit dont la composition est spécialement étudiée pour le nettoyage selon un processus mettant en œuvre les phénomènes de détergence. Un détergent comprend de composants essentiels (agents de surface) et généralement des composants complémentaires (adjuvants, etc.) » [3].

On appelle détergent liquide toute substance ou mélange de tensioactifs et d'autres auxiliaires destinés au processus de lavage ou de nettoyage. Les tensioactifs à la base de la formulation des détergents liquides sont disponibles dans une grande variété de forme selon leur utilisation [1]

- Liquide vaisselle.
- Lessive liquide pour les tâches massives.
- Liquide vaisselle pour lavage automatique.

### **II.3. Particularités de détergents liquides vaisselles [1]**

Les détergents liquides vaisselles ont les particularités suivantes :

- Se dissolvent rapidement dans l'eau,
- Faciles à doser,
- Ne génèrent pas de poussières,
- Efficacité de lavage,
- Stabilité chimique,
- Produits biodégradables.

Les liquides vaisselles sont des détergents liquides utilisés pour nettoyer la vaisselle. Ils sont dotés de propriétés tensioactives afin d'enlever les salissures. Ils sont surtout efficaces sur les taches de graisses et de protéines. Ils le sont peu sur les taches dues aux sucres.

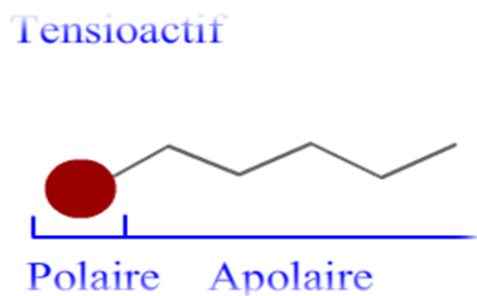
### **II.4. Composition de détergents liquides vaisselles**

La majorité des détergents sont constitués de deux catégories de produits outre que le solvant de dilution : sels minéraux (squelette alcalin ou acide) et constituants organiques (tensioactif, dispersant, séquestrant, anti-corrosion,...).

- Tensioactif
- Adjuvants

#### **II.4.1. Qu'est-ce qu'un tensioactif ?[5]**

Les tensioactifs ou surfactants, appelés également agents de surface, d'origine naturelle ou synthétique ont fait l'objet de nombreuses études fondamentales et appliquées. De telles molécules sont dites «actives» à la surface parce qu'elles conditionnent la tension de surface d'une solution. Ces molécules sont amphiphiles, c'est-à-dire qu'elles possèdent une structure moléculaire spéciale : d'une part une chaîne à caractère lipophile (ou queue hydrophobe) et d'autre part, un groupement hydrophile dit tête polaire comme indiqué sur la figure II.1.



**Fig. II.1:** Schéma représentatif d'un tensioactif.

#### II.4.1.1. Usages des tensioactifs

De par leurs propriétés, les tensioactifs sont très largement utilisés de par le monde. On les retrouve ainsi dans la composition de nombreux produits tels que les détergents domestiques, professionnels et industriels, les produits de soins corporels tels que les shampoings ou les cosmétiques, les produits phytosanitaires ou encore les médicaments. Ils sont également impliqués dans de nombreux processus industriels [08].

L'usage des détergents ménager, industriel et institutionnel (écoles, hôpitaux, ...) représentait la plus grosse consommation de tensioactifs. Les tensioactifs sont également très utilisés pour des usages industriels et agricoles : nettoyage et dégraissage de matériaux, synthèse de matières plastiques, dispersion des pigments dans les peintures, élaboration des produits phytosanitaires et d'engrais et traitement du cuir [08].

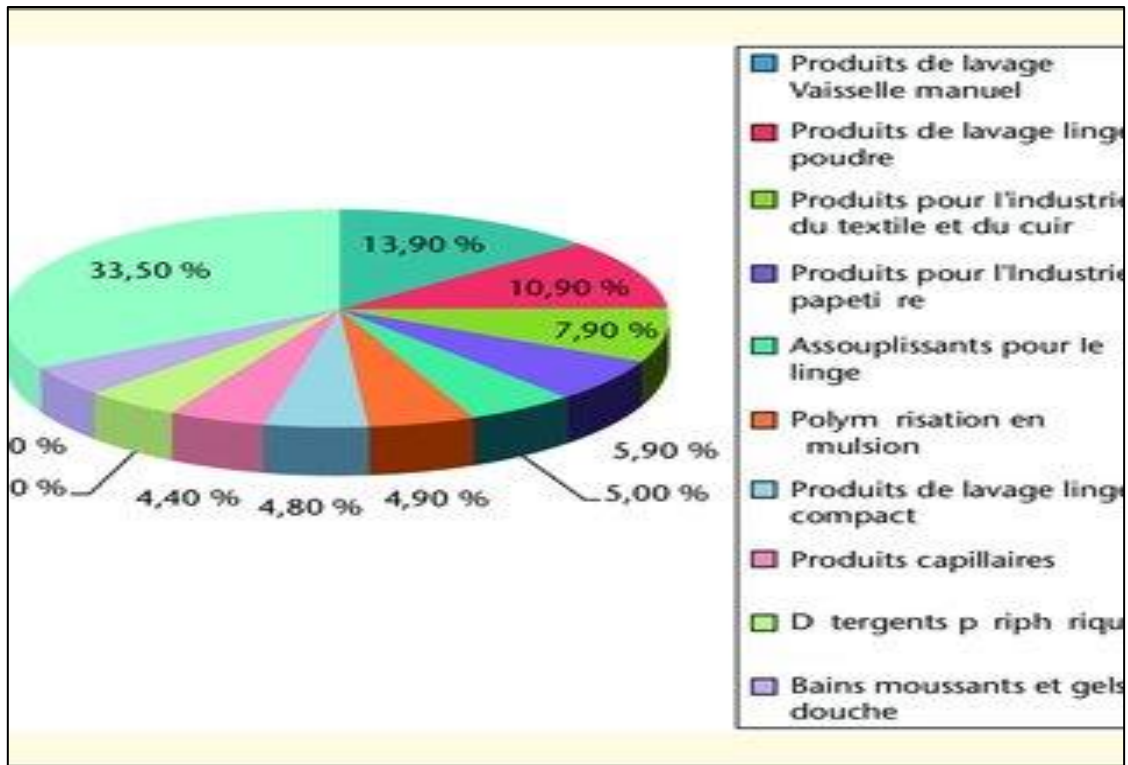


Fig. II.2 : Segmentation du marché européen des tensioactifs par secteur d'application [08].

#### II.4.1.2. Types de tensioactifs [03]

Il existe quatre types de tensioactifs basés sur les propriétés des parties hydrophiles, selon qu'elles portent une charge positive, négative, les deux ou aucune, on les qualifie en tensioactif cationique, anionique, non ionique et zwitterionique ou amphotère. On classe les tensioactifs par ordre d'importance en :

- **Tensioactifs anioniques ou « savons »** : ils sont caractérisés par une tête hydrophile chargée négativement (la terminaison peut être les carboxylates, phosphates, sulfates, sulfonates ou alkylbenzensulfonate qui est le plus utilisé).
- **Tensioactifs non ioniques** : ils sont caractérisés par une partie hydrophile constituée d'un groupe polaire non ionisable en solution.
- **Tensioactifs cationiques** : ils possèdent une charge positive sur leur partie hydrophile, en général, ce sont des dérivés de sels d'ammoniums quaternaires ou d'amine grasse.
- **Tensioactifs amphotères ou zwitterioniques** : les tensioactifs amphotères ou plus exactement les ampholytes possèdent un « zwitterion » (ou ion hybride) c'est-à-dire qu'ils forment en milieu acide des cations et en milieu alcalin des anions.

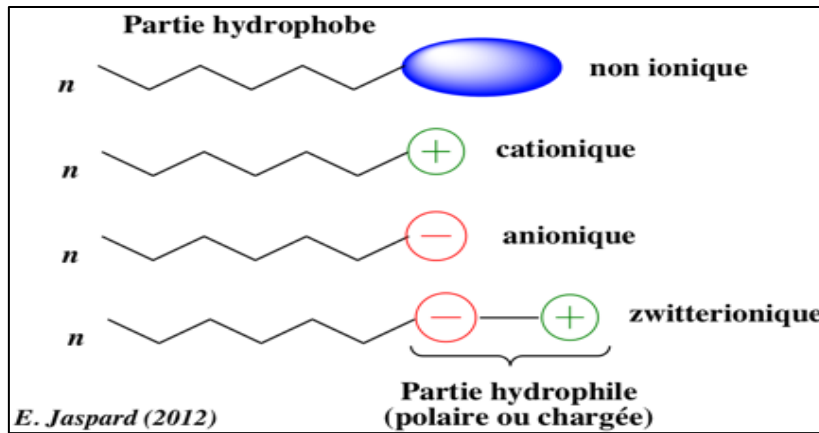


Fig. II.3 : Types des tensioactifs [7].

II.4.1.3. Propriétés des tensioactifs

a) Concentration micellaire critique (CMC)

Un composé tensioactif en contact avec de l'eau se comporte à l'interface liquide/air de manière que les portions hydrophobes soient situées à la phase vapeur et les portions hydrophiles à la phase liquide. Dès que la concentration en tensioactifs dépasse un certain seuil, il y'a formation d'agrégats ordonnés entraînés par les changements dans les propriétés physiques et électriques des solutions détergentes, ces agrégats attribués à la formation soudaine de micelles, dont le rôle est la solubilisation [1].

Les micelles se forment à partir d'une concentration donnée appelée concentration micellaire critique CMC déterminée en traçant la variation d'une propriété physique donnée en fonction de la concentration en tensioactif (figure II.4).

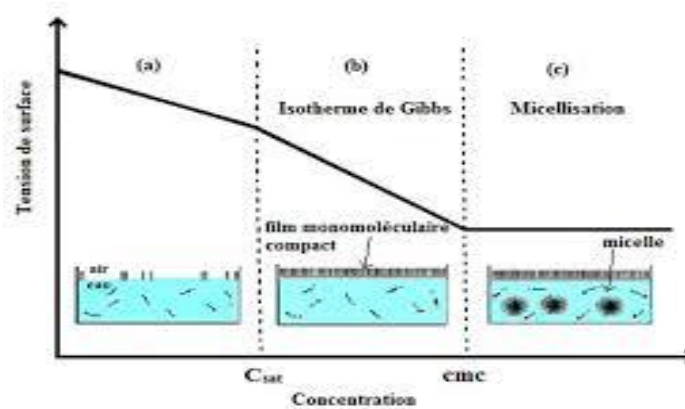


Fig.II.4 : Détermination de la concentration micellaire critique [6].

Les facteurs influençant la CMC sont :

- La température,
- La longueur de la chaîne hydrophile,
- La longueur de la chaîne hydrophobe.

#### b) Tension superficielle

On parle d'une tension superficielle lorsqu'il s'agit d'une interface liquide/gaz. Elle résulte des forces intermoléculaires qui agissent sur les molécules à l'intérieur du liquide et à la surface (forces de Van der Waals), ces molécules vont subir l'action de ces forces vers l'intérieur du liquide où elles vont être équilibrées par l'intervention d'une tension élastique tout au long de la surface [1]. La tension superficielle dépend de la température et de la nature du liquide

#### c) Point de trouble

C'est une propriété caractéristique des tensioactifs non-ioniques, c'est la température de l'apparition d'un déphasage (trouble), il est proportionnel à la longueur des chaînes hydrophiles et hydrophobes [1]. Le point de trouble est très sensible aux impuretés.

#### d) Balance hydrophile – lipophile (HLB)

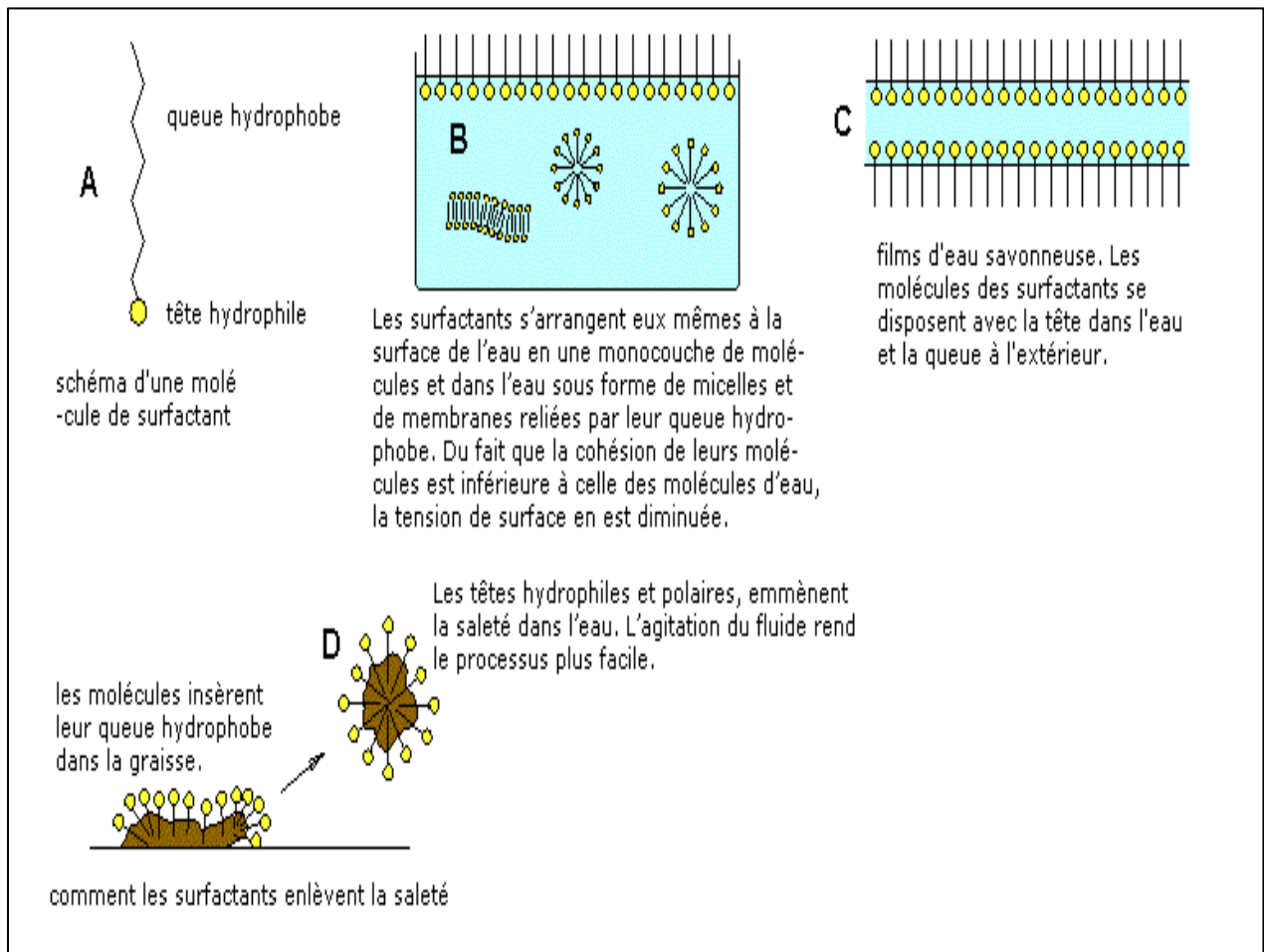
C'est un système de classification de tensioactifs mis au point par Griffin en 1949, qui s'obtient par un rapport entre la partie hydrophile et la partie lipophile d'un tensioactif. Cette balance est liée à la solubilité du tensioactif et permet d'en déterminer les propriétés. Les valeurs de la HLB s'échelonnent entre 0 et 20 [1]

**Tableau II.1** : Valeurs de HLB et propriétés associées [1]

Propriété	Zone HLB
Emulsifiant eau dans huile	3-6
Agent mouillant	7-9
Emulsifiant huile dans eau	12-16
Détergent	13-15

### II.4.1.3. Mécanisme de détergence

Les détergents possèdent une structure amphiphile. Cette structure leur confère une affinité particulière pour les interfaces de type huile / eau / air. Lorsqu'on met ces molécules en présence d'eau, les molécules de détergent vont s'orienter de manière à ne pas avoir leur tête hydrophobe en contact avec l'eau, les têtes hydrophiles sont chargées (polaires), elles se repoussent continuellement. Certaines molécules forment alors de micelles, d'autres se placent à l'interface air / eau pour avoir des films monomoléculaire. Si dans cette eau se trouvent des graisses, les molécules de détergent vont agglutiner leurs têtes lipophiles sur les particules de graisses et les emprisonner à l'intérieur des micelles (c'est l'émulsion), ce qui facilite leur détachement de la surface et donc leur élimination en réduisant la tension interfaciale (eau / huile ou huile / eau) [3].



**Fig. II.5** : mécanisme de détergence [8].

### **II.4.2. Adjuvants Ou « Builders » [3]**

Les adjuvants sont des composés qui permettent de « construire » le système détergent autour de l'action spécifique des tensioactifs. D.BEGIN définit les adjuvants comme étant les composés d'une préparation nettoyante possédant l'une ou plusieurs des propriétés suivantes :

- Capacité d'adsorption des liquides.
- Capacité tampon.
- Adoucissement de l'eau : précipitation de cations métalliques polyvalents.
- Création d'une force ionique suffisante pour améliorer l'efficacité des tensioactifs ioniques.
- Saponification des graisses et des huiles naturelles.
- Capacité dispersante pour éviter la redéposition des salissures.

Les différents composés répondant à cette définition ont été classés en trois sous - groupes : Les agents de pH, les agents de séquestration et les phosphates. Outre ces adjuvants, il y' a aussi des agents anticorrosion et d'autres types d'additifs.

### **II.5. Classification de détergent [3]**

#### **II.5.1. Détergent alcalin**

Le nettoyage par un détergent alcalin présente 80% des nettoyages pratiqués. Ce type de détergent est utilisé pour éliminer les résidus huileux, les graisses ou les protéines. Les détergents alcalins doivent être solubles dans l'eau, possédant un bon pouvoir mouillant, émulsionnant, dispersant et une faible tension superficielle. On distingue deux sous-types de détergent alcalin classés en fonction de la « source » d'alcalinité : - Détergent « fort » : produit extrêmement caustique, réservé au nettoyage automatique car il présente un risque pour les opérateurs effectuant le nettoyage. - Détergent « faible » peut être utilisé lors du nettoyage manuel.

#### **II.5.2. Détergent acide**

Les détergents acides ont pour but d'éliminer les dépôts minéraux en favorisant leur dissolution. L'acidité des détergents acides provient de deux types d'acides :

- **Acides minéraux** : sont les plus utilisés pour leurs propriétés détartrantes et désincrustantes. Parmi les acides les plus rencontrés, on trouve : l'acide chlorhydrique, l'acide nitrique, l'acide phosphorique, l'acide sulfurique, et l'acide sulfonique. Tous ces acides sont corrosifs et oxydants d'où la nécessité d'ajouter des anticorrosion.
- **Acides organiques** : ils sont beaucoup moins corrosifs que les acides minéraux, certains ont un pouvoir séquestrant important [3].

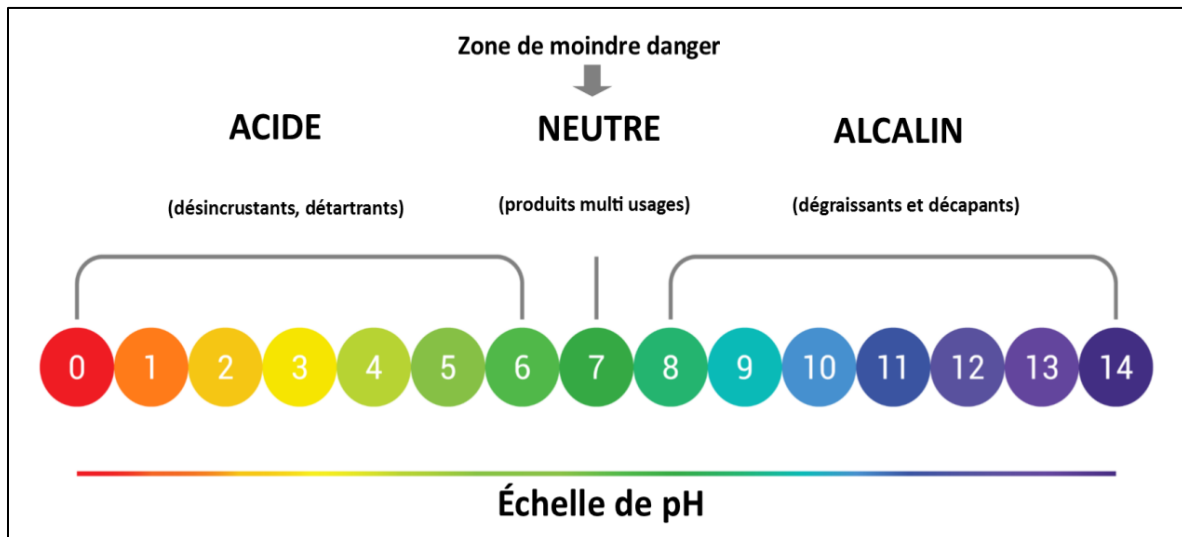


Fig. II.6 : Classification des détergents selon les valeurs du pH.

## II.6. Procédé de fabrication de liquide vaisselle [8]

L'industrie des détergents liquides est une industrie de malaxage ce qui implique des procédés simples par mélange continu. Le processus de fabrication comporte les étapes suivantes:

- **Étape 1** : Les ingrédients secs et liquides sont dosés selon une recette prédéterminée et ils sont ajoutés à l'eau et mixés en un mélange uniforme dans des mélangeurs d'homogénéisation d'une grande efficacité émulsifiante qui assurent un mélange complet durant la production afin d'obtenir un produit lisse et homogène en apparence
- **Étape 2** : Ensuite le mélange passe par une opération de filtrage pour se débarrasser des impuretés et des ingrédients qui ne se sont pas solubilisés et sont précipités.
- **Étape 3** : Le produit fini est envoyé vers l'opération de conditionnement et d'emballage.

- **Etape 4** : Le conditionnement, ou l'emballage, est la dernière étape de la fabrication des détergents liquides. Ils sont conditionnés en bouteilles. Le choix des matériaux de conditionnement et des contenants tient compte de considérations relatives à la compatibilité et à la stabilité du produit, du coût, de la sécurité de l'emballage, de l'incidence des déchets solides, de l'aspect esthétique et de la facilité d'utilisation [8].

### **II.7. Contrôle de qualité [9]**

Le contrôle de qualité (CQ) est composant du contrôle des processus et est un élément majeur du système de gestion de la qualité. Il contrôle les processus liés à la phase analytique et permet de détecter les erreurs du système d'analyse. Ces erreurs peuvent être dues à un système d'analyse, à des conditions environnementales défavorables ou à l'exécution par l'opérateur. Le CQ permet au laboratoire d'être confiant dans l'exactitude et la fiabilité de ses résultats avant qu'ils ne soient rendus au patient.

Pour mettre en œuvre un programme de contrôle qualité efficace, l'entreprise doit commencer par définir les normes spécifiques auxquelles le produit ou le service doit être conforme. Ensuite, elle doit déterminer la portée des actions de contrôle qualité (par exemple le pourcentage d'unités à tester dans chaque lot). Puis, les données réelles doivent être collectées (par exemple le pourcentage d'unités non conformes) et les résultats communiqués aux responsables. Dans la foulée, des mesures correctives doivent être décidées et appliquées (par exemple pour que les unités défectueuses soient réparées ou rejetées et que le service de mauvaise qualité soit répété gratuitement jusqu'à ce que le client soit satisfait)

# *Chapitre III:*

## *Matériels et méthodes*

L'objectif de ce travail est le contrôle de qualité d'un produit détergent liquide vaisselle, fabriqué au sein de l'entreprise Attack-plus-DETERGEN.

### III.1. Composants et mode de fabrication du liquide vaisselle

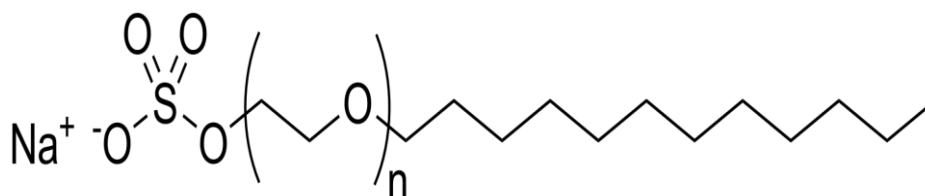
#### III.1.1. Composants

Les différents composants utilisés pour fabriquer le liquide vaisselle au niveau de l'entreprise Attack-plus-DETERGEN sont les suivants.

- **Sulfate de laureth de sodium (tixapon n70) (70%)**

Sodium Laureth Sulfate (SLES), une abréviation établie pour Sodium Lauryl Ether Sulfate (SLES), est un nettoyant anionique et tensioactif que l'on trouve dans de nombreux produits de soins personnels (tels que savons, shampooings, dentifrices, etc.). C'est un agent moussant peu coûteux et de hautes performances. Le laureth sulfate de sodium, le lauryl sulfate d'ammonium et le bareth sulfate de sodium sont des tensioactifs présents dans de nombreux produits cosmétiques car ils ont à la fois des propriétés nettoyantes et émulsifiantes. Le comportement de ces substances est similaire à celui du savon.

La formule moléculaire de ce produit est la suivante :  $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{11}(\text{OCH}_2\text{CH}_2)_n\text{OSO}_3\text{Na}$ .



**Fig. III.1** : Formule moléculaire de SLES.

Cette molécule possède d'autres noms tels que :

- Sodium lauryl éther sulfate.
- Sodium laureth sulfate sodium lauryl éther sulfate.
- **Acide sulfonique**

L'acide sulfonique fait référence à un membre de la classe des composés organiques sulfonyles de formule générale  $\text{RS}(\text{=O})_2\text{-OH}$  où R est un groupe organique alkyle ou aryle et le groupe  $\text{S}(\text{=O})_2\text{-OH}$  est l'hydroxyde de sulfonyle.

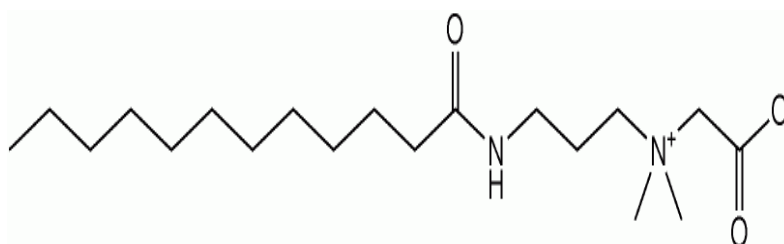
L'acide dodécyl-benzène sulfonique est un surfactant anionique utilisé après sulfonation comme composant dans les agents de lavage et de nettoyage liquide et en poudre [1]. Son pourcentage en matière active dans les détergents liquides est de 90%.

- **Soude caustique (hydroxyde de sodium)**

Elle est utilisée dans l'industrie des détergents liquides pour la neutralisation de l'acide sulfonique. L'hydroxyde de sodium est souvent employé dans l'industrie chimique, pour contrôler un milieu alcalin ou réguler l'acidité d'un procédé.

- **Bétaïne**

La cocomido propyl bétaïne est un tensioactif amphotère, sa teneur en matière active est de 32% et son pH = 7. Cette molécule est utilisée dans la fabrication des détergents liquides pour améliorer la viscosité.



(Dodécylamino) propyl (diméthyl) ammonio) acétate

**Fig. III.2** : Formule chimique et nom de la bétaïne.

- **Eau**

L'eau est l'ingrédient le plus courant dans les détergents car c'est un liquide; Il constitue 74 % du détergent.

- **Autres composants**

Il existe de nombreux ingrédients mineurs qui sont moins importants, mais ils donnent au produit un côté consommateur (Mettre en petites quantités) :

- Les colorants.
- Les produits conservateurs (Acétate de potassium).
- Les produits parfumés (parfum citron).

- Vitamine E.

### III.1.2. Etapes de fabrication de liquide vaisselle ATTACK-PLUS

Les étapes expérimentales de fabrication du liquide vaisselle ATTACK-PLUS sont résumées dans la figure suivante.

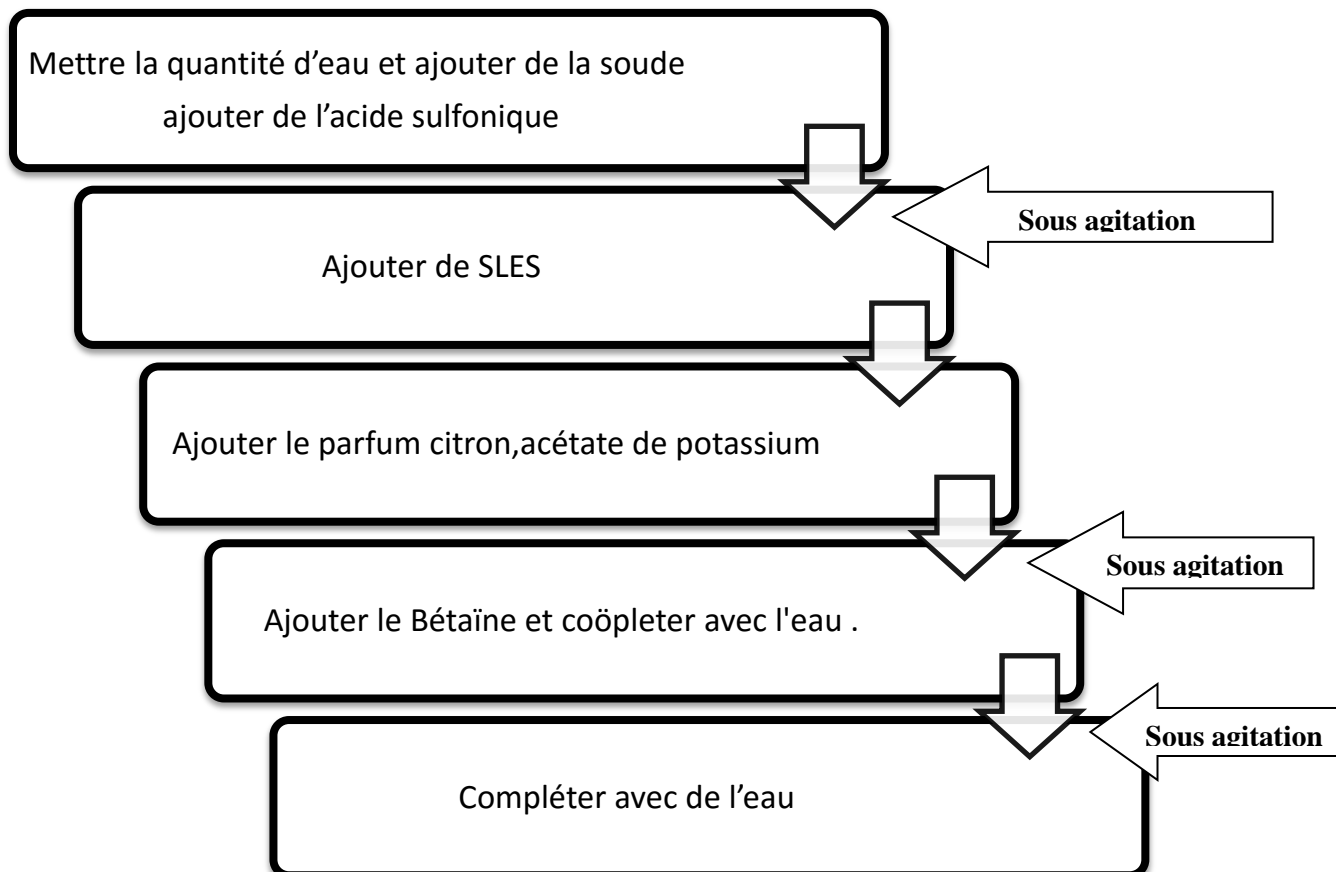


Fig. III.3: les étapes de fabrication de liquide vaisselle ATTACK-PLUS.

## III.2. Analyses physico-chimiques sur le produit fini

### III.2.1. pH (potentiomètre)

Les valeurs du pH doivent être déterminées pour chaque étape de préparation et pour le produit fini. Ces valeurs de pH sont déterminées à l'aide d'un pH-mètre.

Le pH mètre est un appareil permettant de mesurer le potentiel d'hydrogène d'une solution, il est constitué de deux éléments : un boîtier électronique qui affiche la valeur du pH et une électrode qui mesure cette valeur.

Pour mesurer les différents pH, le pH-mètre est tout d'abord étalonné à l'aide de deux solutions tampon du pH à 4,01 et 7,02 puis on introduit l'électrode du pH-mètre dans l'échantillon à tester et on note sa valeur du pH affichée par l'appareil.



Fig. III.4: pH mètre.

## III.2.2. Mesure de viscosité

### III.2.2.1. Définition

La viscosité définit la résistance d'un liquide à l'écoulement uniforme et sans turbulence.

### III.2.2.2. Principe théorique

Lorsque deux couches voisines de fluides ont des vitesses différentes, la plus rapide tend à entraîner la plus lente, et inversement la plus lente freine la plus rapide. Cet effet est d'autant plus grand que le fluide a une grande « viscosité ». Comme la pression, la viscosité mesure la force exercée par une partie du fluide sur une autre à travers une surface  $S$ , mais cette fois il s'agit d'une composante de la force parallèle à la surface. La viscosité  $\eta$  est définie comme le rapport :

$\eta$  = force par unité de surface / variation de vitesse par unité de longueur.

La viscosité est déterminée à l'aide d'un viscosimètre à une température fixée à 22°C. Le produit à analyser est directement introduit dans le tube du viscosimètre et lorsque l'écran d'affichage indique la température désirée pour la mesure, la viscosité est affichée en cp sur l'afficheur du viscosimètre et elle est prise à une rotation de 3 rpm.



Fig. III.5: Viscosimètre muni d'un régulateur de température.

### III.2.3. Mesure du point de trouble

Pour la détermination du point de trouble, une masse de 3g de l'échantillon est mise dans un tube à essai, le tout est introduit dans un erlenmeyer contenant 100 ml d'une solution d'éthanol à 10% à froid (0°C). A l'aide d'un thermomètre, on suit l'aspect de l'échantillon et la valeur de la température correspondante à l'apparition du trouble est ainsi prise.

### III.2.4. Mesure de la teneur en matière active anionique

Une masse de 1g du détergent liquide est dissoute dans de l'eau distillée jusqu'à avoir 250 ml de solution, quelques gouttes d'éthanol à 10% sont ajoutées afin de se débarrasser de la mousse. La méthode de titrage à deux phases en milieu acide est utilisée pour déterminer le pourcentage de la matière active du produit fini.

### III.2.5. Mesure de la teneur en eau (ISO)

La teneur en eau d'un matériau est le rapport du poids d'eau contenu dans ce matériau au poids du même matériau sec. On peut aussi définir la teneur en eau comme le poids d'eau W contenu par unité de poids de matériau sec.

La procédure utilisée pour mesurer la teneur en eau comporte les étapes suivantes.

- Peser le récipient du couvercle (M1). Identifier le avec une étiquette.
- Placer l'échantillon à l'état naturel dans le récipient et peser l'ensemble (échantillon + récipient), (M2). De préférence garder le fermé afin de garder l'humidité de l'échantillon.
- Placer l'ensemble (échantillon + récipient) dans l'étuve avec température réglée à  $110 \pm 5$  °C. Une fois le récipient dans l'étuve n'oublier pas d'enlever le couvercle.
- Après 24 h, retirer le récipient avec le détergent sec. Remettre le couvercle et peser (M3) en utilisant la même balance.

La teneur en eau W exprimée en pourcentage est déterminée par la formule suivante.

$$W = \frac{M2-M3}{M3-M1} * 100$$

Avec :

M<sub>1</sub> : Masse du récipient.

M<sub>2</sub> : Masse du récipient + Masse du détergent humide.

M<sub>3</sub> : Masse du récipient + Masse du détergent après le sechage sec.

III. Analyse microbiologique

### **III.3. Analyse microbiologique**

L'analyse microbiologique se fait selon le protocole suivi par l'entreprise suivant :

- Une masse de 10g du détergent est dissoute dans 90 ml de la solution (inactivator solution), homogénéisée puis incubée pendant 5 à 30 min à température ambiante.
- Un volume de 0,5 ml de la solution ainsi obtenue estensemencé sur milieu LTH\_TSA (pour les germes aérobies) et LTH\_SDA (pour levures et moisissures) avec des mouvements en huit, puis incubés pendant 7 jours à 30°C pour le premier milieu et à 20°C pour le second milieu.

# *Chapitre IV:*

## *Résultats et discussion*

Le présent travail expérimental a pour but de contrôler la préparation du produit liquide vaisselle ATTACK-NET en suivant quelques paramètres physico-chimiques. Les résultats de ces paramètres sont comparés à ceux trouvés avec un autre produit détergent commercial du même type afin de prouver l'efficacité et la puissance du liquide vaisselle fabriquée au sein de l'entreprise d'accueil.

#### IV.1. Notes initiales

L'importance de cette étape est de s'assurer que le produit est prêt à l'emploi et de s'assurer qu'il obtient l'approbation du consommateur.

**Tableau IV.1** : Premières vérifications sur le produit ATTACK-NET.

Détermination	Résultats	Retirances normatives
Aspect	Liquide visqueux	Visuelle
Couleur	Jaune	Visuelle
Odeur	Citron	Inactive
Solubilité	A l'eau	Eprouvette ENAVA

#### IV.2. Résultats des analyses physico-chimiques

##### IV.2.1. Résultats des analyses physico-chimiques du détergent ATTACK-NET

Après avoir effectué les analyses au laboratoire, les résultats obtenus sont résumés dans le tableau suivant.

**Tableau IV.2** : Résultats des analyses physico-chimiques du produit ATTACK-NET.

Détermination	Résultats	Unités
pH (22.7 °C)	7.12	/
Viscosité	4580	Cp
Point de trouble	8.75	°C
Teneur en matière active	6.21	%
Teneur en eau	87.21	%

### IV.2.2. Résultats des analyses physico-chimiques d'un autre détergent commercial

Au cours de ce travail j'ai apporté les résultats d'analyses d'un autre produit local que j'ai noté produit X. Le but de cette étape est de comparer le produit ATACK-NET avec le produit X et avec les normes internationales et pour vérifier l'engagement de l'entreprise aux règles mondiales de la fabrication de ce détergent.

J'ai pris les résultats des analyses du laboratoire de contrôle de qualité "LAB-SUD"

**Tableau IV.3 :** Analyses physicochimique d'une autre liquide vaisselle algérienne (X).

Détermination	Résultats	Unités
pH (22.7 °C)	7.42	/
Viscosité	4800	Cp
Point de trouble	8	°C
Teneur en matière active	10.2	%
Teneur en eau	87.82	%

### IV.2.2. Norms mandibles

Les normes mondiales attribuées aux différents paramètres physico-chimiques de détergents liquides vaisselles sont données dans le tableau suivant [1]

**Tableau IV.4 :** Valeurs internationaux des déterminations étudiées.

Détermination	Valeur
pH	Neutre (entre 6.9 et 7.20)
Viscosité	4000cp - 5000 ccp.
point de trouble	Inférieure à 10°C.
Teneur en eau	Inférieure à 90%

### IV.2.3. Comparison

La comparaison des différents résultats d'analyse physico- chimiques obtenus pour les deux produits ATACK-NET et produit X sont représentés sur les figures suivants.

- pH

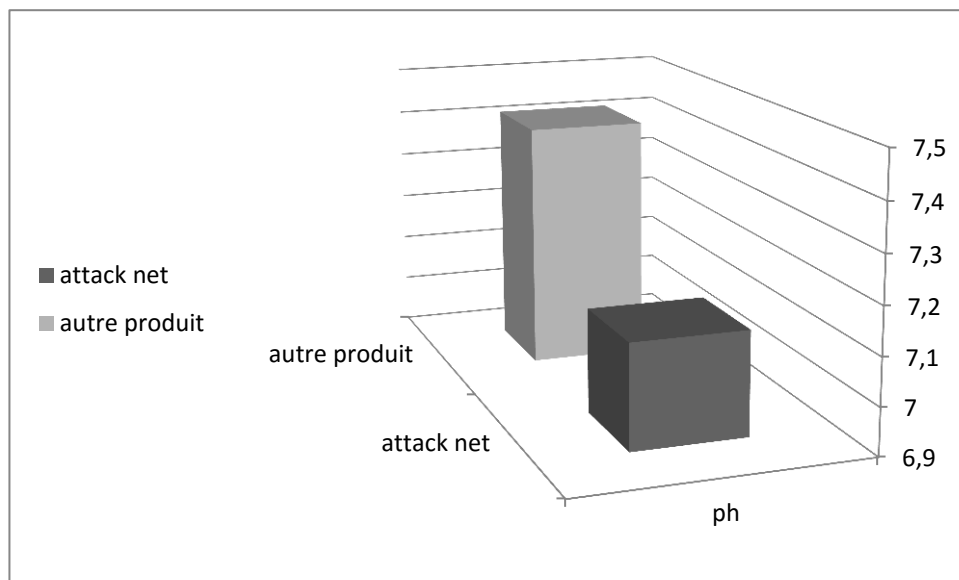


Fig. IV.1 : Valeurs du pH des deux produits (ATAACK-NET et le produit X).

- Viscosité

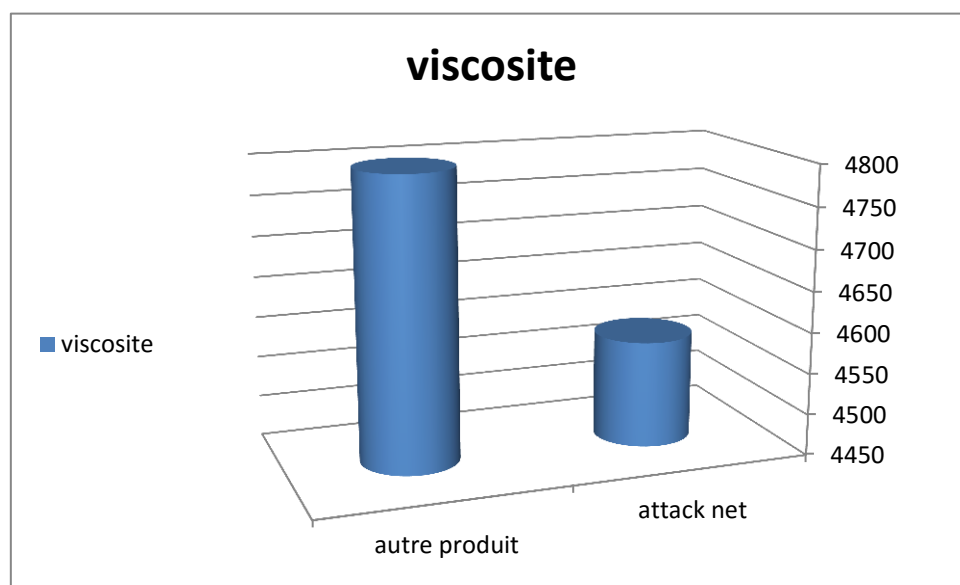


Fig. IV.2 : Présentation graphique comparative de la viscosité en Cp des deux produits.

- Point de trouble

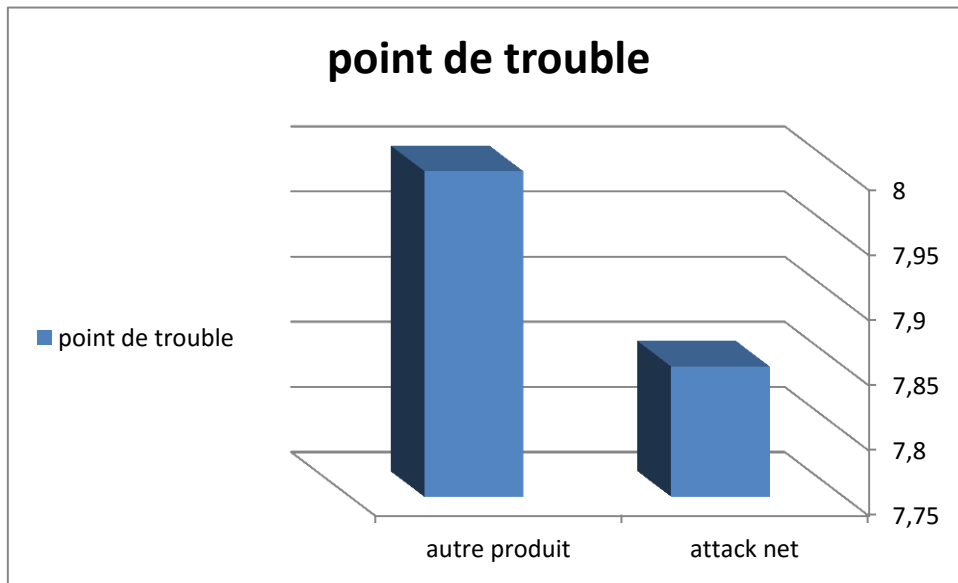


Fig. IV.3: Présentation graphique de la déference du point de trouble entre les produits en °C.

- Teneur en matière active anionique et teneur en eau

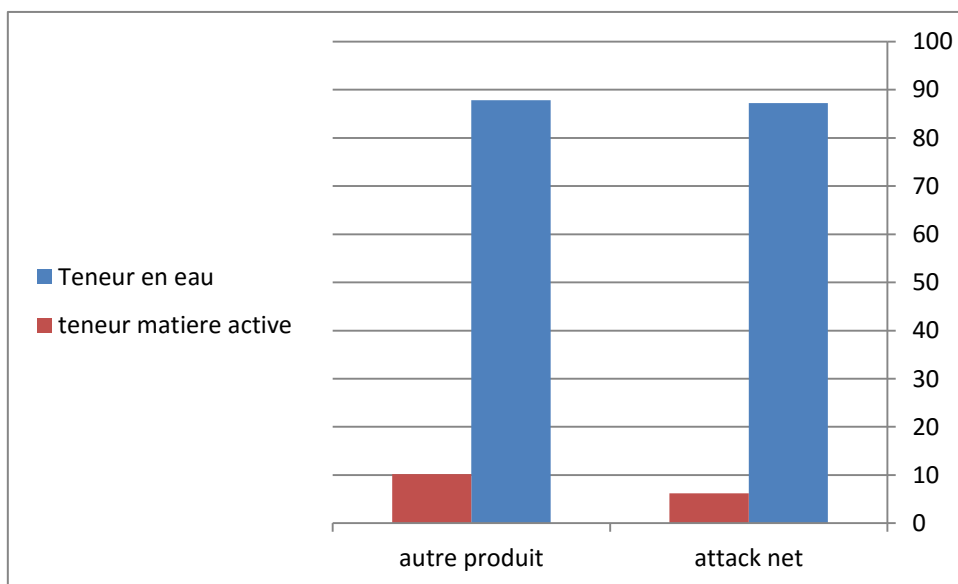


Fig. IV.4 : Présentation graphique comparative des teneurs en matière active et en eau.

Le tableau suivant résume toutes les comparaisons effectuées des différents paramètres.

Tableau IV.5: Comparaison générale entre ATACK-NET et produit X.

Paramètre	Produit X	ATAACK-NET	Normes
pH	7.42	7.12	6.9-7.20
Viscosité	4800	4580	4000-5000
Point de trouble	8	8.85	/
Teneur en eau	87.82	87.21	≤90%
Teneur en matière active	10.2	6.21	/

### IV.3. Discussion

- La valeur du pH est dans les normes ; avec la possibilité de monter parfois. Cette légère augmentation des valeurs du pH pourraient être due à la décomposition de l'acide citrique qui sert à stabiliser le pH au cours de la préparation du détergent.
- La viscosité du produit ATACK-NET est peu faible par rapport 0 à celle du produit X. Cette diminution est due aux conditions de stockage des matières premières et à leur différence par rapport aux autres.
- Le point de trouble est bon à cause de l'efficacité du tension actif.
- La présence de l'eau ne doit pas dépasser 90%.
- Le pourcentage de matière active est faible en comparaison.

Les différents résultats obtenus et les différentes comparaisons effectuées montrent que le produit ATACK-NET est fabriqué selon les normes internationales.

# *Conclusion*

## **Conclusion**

Les détergents sont l'une des nécessités quotidiennes des personnes, de sorte que l'industrie des détergents a une grande place dans l'industrie locale et internationale.

Tout au long de la préparation de mon projet de fin d'études, j'ai essayé autant que possible afin de faire toutes les analyses et gagner tout ce qui est utile dans l'institution ,avec les recherches bibliographiques bien que cela ait été difficile à faire cette année surtout, j'étais obligé de faire les analyses dans un laboratoire privé.

À la fin de ce travail, je tire plusieurs conclusions, qui sont les suivantes:

- ✓ Le produit ATTACK-NET est généralement fabriqué selon les normes internationales.
- ✓ L'eau est un ingrédient important dans la formulation d'un détergent liquide vaisselle car sa dureté joue un rôle important sur la stabilité physico-chimique et microbiologie du détergent.
- ✓ Le sel joue un rôle important dans la préservation et l'augmentation de sa viscosité. Plusieurs types de sel peuvent être utilisés dans la fabrication des détergents.
- ✓ Les additifs dans la composition ont un rôle secondaire, mais ils sont également importants en raison de leurs caractéristiques qui confèrent au produit les avantages qui le font accepter par le consommateur.
- ✓ Les facteurs naturels affectent également la fabrication du détergent, comme la température.
- ✓ La fabrication de ce produit est entravée par plusieurs problèmes, tels que la qualité de l'eau et la nature de la zone, l'absence des chimistes et d'experts spécialisés.
- ✓ Je peux suggérer d'augmenter du pourcentage d'ingrédient actif pour le moussage, car la plupart des consommateurs s'en plaignent.

## ***REFIRENCES BIBLIOGRAPHIQUES***

- [1] AITOUICHE Sabrina et ZIANE Tanina , Mémoire de Fin de Cycle En vue de l'obtention du diplôme MASTER *Thème* Formulation et étude de la stabilité d'un détergent liquide vaisselle Pril Isis 2017.
- [2] Dictionnaire Larousse
- [3] LAFTINE Laila. Thèse pour l'obtention de Diplôme d'Etat de Docteur en pharmacie. *Validation de nettoyage des équipements de production dans l'industrie pharmaceutique.* Universités REBAT.2010.
- [4] HADJ MOHAMMED Ahmed. Mémoire pour l'obtention du diplôme de master en chimie, étude des propriétés thermodynamique d'un surfactant. Université de Tlemcen, 2013
- [5] NABIL MOULOUD BABI, Mémoire de fin d'études en vue de l'obtention d'un diplôme de Master en Chimie Pharmaceutique étude des propriétés émulsifiantes de tensioactifs anioniques pour une application en cosmétique.
- [6] OTMANI HADJIRA ; Mémoire de fin d'étude en vue de l'obtention d'un diplôme de magister en chimie ; propriété physico-chimique d'un system micellaire mixte tensioactif non ionique fluore /cationique .2012.
- [7] KARA Sara. Mémoire Présenté en vue de l'obtention du diplôme de master Option Génie de l'Environnement. Effet des Tensioactifs sur la Dégradation Sono chimique du Colorant Bleu de Crésylé Brillant dans l'Eau UNIVERSITE BADJI MOKHTAR-ANNABA 2017.
- [8] ZEROUAL Chalimae. PROJET DE FIN D'ETUDES. Analyse de la matière active anionique dans la poudre détergente (Validation-Carte de contrôle) 2016.

**Résumé** : Les détergents sont des solutions composées de plusieurs produits qui ont des propriétés nettoyantes. L'objectif de ce travail est le contrôle de qualité d'un produit détergent liquide vaisselle, fabriqué au sein d'une entreprise algérienne « Attack-plus-DETERGEN ». Les différents résultats obtenus et les différentes comparaisons effectuées avec un autre produit commercial de même type montrent que le produit ATACK-NET est un très bon détergent et est fabriqué selon les normes internationales.