

**MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT  
SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE  
SCIENTIFIQUE**

**REPUBLIQUE DU MALI**

**Un peuple - Un but- Une foi**



**U.S.T.T.B**

# **Université des Sciences, des Techniques et des Technologies de Bamako**



**Faculté de Médecine et d'Odonto-stomatologie**

Année académique : 2017/2018

N°.....

## **THESE**

**CONTRIBUTION A L'ETUDE DU PROCESSUS DE  
L'ABANDON DU PRINCIPE DU LAVAGE DES MAINS  
PENDANT LA PERIODE POST-EBOLA**

**Présentée et soutenue publiquement le ..../..../2018 devant la Faculté  
de Médecine et d'Odonto-Stomatologie**

**Par : M. Daouda Mamadou Balla MAGASSA**

**Pour obtenir le grade de Docteur en Médecine (Diplôme d'Etat).**

**Jury :**

**Président : Pr. Sekou Fatamady TRAORE**

**Membre : Pr. Samba DIOP**

**: Dr. Mamadou Lamine DIARRA**

**Directeur : Pr. Amadou DIALLO**

## DEDICACES

- **A mon père Docteur Mamadou Balla MAGASSA**

Je n'exprimerai jamais assez l'amour et l'admiration que j'ai pour toi. Si je suis ici aujourd'hui, c'est grâce à toi. Tu étais là chaque fois que j'ai eu besoin de toi, tu m'as toujours soutenu pendant les moments difficiles. Ce travail est le fruit de ma reconnaissance pour tous les efforts consentis. Puisse Dieu te donner une longue et heureuse vie.

- **A ma mère : Aissata Oumarou DIALLO**

Tu n'as jamais cessé de croire en moi, Merci d'avoir placé ta confiance en moi. Puisse Dieu t'accorder tout ce que la vie a de meilleur. Ce travail est la suite des années de sacrifices et de privations. Ne l'oublie jamais maman je t'aime

- **A feu oncle : Seydou Diarra**

Tu as été pour moi un oncle exceptionnel, je n'oublierai pas tes encouragements, ta patience, ton amour et ta confiance. Tu resteras toujours présent pour moi par la pensée. Repose en paix et n'oublies pas que je t'aime.

- **A ma Femme Dr Aminata KONATE**

Tu n'as ménagée aucun effort pour m'encourager et m'aider. Ce travail est l'expression de ma reconnaissance envers toi

- **A mes sœurs et frères**

Merci de m'avoir soutenu tout au long de cette dure période.

- **A mes grands parents**

Que les portes du Paradis vous soient grandement ouvertes.

## REMERCIEMENTS

- **Au personnel du Centre de Santé Catholique de Nafadji**

Merci pour votre disponibilité.

- **Aux Enseignants de la FMPOS**

Vous avez contribué à notre formation en nous dispensant des enseignements de haut niveau, nous vous en serons toujours reconnaissants.

- **A mes camarades de promotion**

Parfaite reconnaissance.

- **A mes amis et collègues**
- **A mes cousins et cousines**
- **A mes neveux et nièces**
- **A mes oncles et tantes**

## SOMMAIRE

Introduction .....	1
Objectifs .....	3
Généralités sur le lavage des mains .....	.4
Méthodologie .....	39
Résultats .....	40
Discussions .....	45
Conclusion .....	.47
Recommandations .....	48
Bibliographie .....	49

**A notre Maître et Président du jury Professeur Sékou Fanta Mady**

**TRAORE**

- **Professeur de génétique et de biologie cellulaire à la faculté de médecine et d'odontostomatologie,**
- **Co-directeur du Malaria Research and Training Center**

Merci pour la clarté des enseignements reçus et merci pour vos conseils.

A notre Maître et Directeur de thèse,

Le professeur Amadou DIALLO,

Professeur Honoraire à la faculté de Pharmacie,

Ancien Recteur de l'Université de Bamako,

Président du Conseil de l'Université des Sciences Sociales et de  
Gestion.

Merci pour l'encadrement reçu et vous resterez toujours pour nous à  
la fois le maître et le père.

A notre Maître et juge

**Pr Samba DIOP**

- Maitre de conférence en Anthropologie médicale ;
- Enseignant chercheur en écologie humaine, en anthropologie, en éthique publique et sociale à la FMOS ;
- Responsable de la section science humaine, sociale et éthique au CEREFO centre VIH-TB à la FMOS et NAID ;
- Membre du comité d'éthique institutionnel et national du Mali.

Nous vous serons toujours reconnaissant des enseignements de qualité reçus.

Merci pour l'honneur que vous nous faites en acceptant sieger dans notre jury de thèse.

A notre Maître et juge

Docteur Mamadou Lamine DIARRA

- Chargé de cours à la Faculté de Pharmacie.
- Candidat Ph.D

Nous vous remercions pour l'intérêt que vous portez à notre travail.

Merci de siéger dans notre jury de thèse



## 1 – INTRODUCTION

La maladie à virus Ebola (autrefois appelée aussi fièvre hémorragique à virus Ebola) est une maladie grave, souvent mortelle chez l'homme.

Elle est apparue pour la première fois en 1976, lors de deux flambées à Nzara, (aujourd'hui situé au Soudan du Sud et à Yambuku (R.D.C.), Yambuku étant situé près de la rivière Ebola. Celle-ci a donné son nom à la maladie [1].

Le virus se transmet à l'homme à partir des animaux sauvages et se propage ensuite dans les populations par transmission interhumaine [2].

Le taux de létalité moyen est de 50%. Au cours des dernières flambées précédentes, les taux sont allés de 25 à 90% [3].

Les premières flambées de la maladie à virus Ebola sont survenues dans des villages isolés d'Afrique centrale, à proximité des forêts tropicales, mais la récente flambée en Afrique de l'Ouest a touché de grands centres urbains aussi bien que des zones rurales dont les premiers cas ont été notifiés en mars 2014 [4]. Elle a produit plus de cas et de décès que toutes les autres flambées réunies. Cette flambée a également comme particularité de s'être propagée d'un pays à un autre, partant de la Guinée pour toucher la Sierra Leone et le Libéria, en traversant les frontières terrestres.

La participation de la communauté est essentielle pour juguler les flambées. Pour être efficace, la lutte doit se fonder sur un ensemble d'interventions :

- Prise en charge des cas,
- Services de laboratoire de qualité,
- Inhumation sans risque et mobilisation sociale.

Les soins de soutien précoces axés sur la réhydratation et le traitement symptomatique améliorent les taux de survie. Aucun traitement homologué n'a pour l'instant démontré sa capacité à neutraliser le virus, mais plusieurs traitements (dérivés du sang, immunologiques ou médicamenteux) sont à l'étude.

Il n'existe actuellement aucun vaccin homologué contre la maladie à virus Ebola, mais deux candidats sont en cours d'évaluation.

Le 25 octobre 2014, une fillette récemment rentrée de Guinée décède du virus à Kayes ; et c'était le premier cas décelé au Mali [5].

Par la suite, un ressortissant guinéen qui venait de Guinée, souffrant « a-t-on dit d'insuffisance rénale » est reçu à la clinique Pasteur de Bamako. Il décède quelques jours plus tard.

Un infirmier de la clinique qui était en contact permanent avec le malade décédé a commencé lui aussi à avoir des vomissements et des diarrhées, avant de mourir lui aussi.

Face à la situation, l'organisation mondiale de la Santé a décrété « l'urgence de santé publique de portée mondiale » pour sonner la mobilisation de la communauté internationale afin de trouver les moyens scientifiques et financiers de barrer la route à cette fièvre au taux de décès variant entre 25 et 90% [6].

En attendant, il ya lieu d'intensifier et de renforcer la sensibilisation pour l'appropriation par les populations des règles d'hygiène sanitaire comme le lavage des mains. En l'absence de traitement efficace et de vaccin pour l'homme, la sensibilisation aux facteurs de risque et la connaissance des mesures à prendre à titre individuel sont le seul moyen de réduire l'infection et la mortalité chez l'être humain.

En effet, on rapporte que seulement 3 personnes sur 10 se lavent les mains à l'eau et au savon aux moments critiques à savoir avant de manger et après les toilettes. Pourtant, toutes les études montrent que le lavage des mains bloque la transmission d'agents pathogènes qui sont à l'origine de plusieurs maladies dont la diarrhée, la typhoïde, le choléra...

Curtis et al., 2003, rapporte dans leur étude que le lavage des mains au savon, en particulier après un contact avec les excréments peut réduire l'incidence diarrhéique de 42 à 47%[7].

C'est ainsi que le gouvernement a fait la promotion du lavage des mains[ 8]. Si par le passé, le lavage des mains à l'eau et au savon avait du mal à passer, avec le virus Ebola, le moment devrait être saisi pour que les populations comprennent tout le bien fondé de ce geste simple, qui constitue à lui seul un vaccin contre plusieurs maladies.

C'est pour tout ce qui précède que nous avons initié ce travail dont l'objectif est d'évaluer le taux d'observance de la pratique du lavage des mains depuis la déclaration, par le Président de la République, de la fin des épisodes « Ebola » au Mali, en marge du 15<sup>ème</sup> Sommet de la Francophonie, le 2 décembre 2014 [9].

## **2- OBJECTIFS**

### **2-1 Objectif général**

Evaluer le niveau de l'observance du principe du lavage des mains après la période « Ebola » au Mali

### **2-2 Objectifs spécifiques**

- Estimer le taux de présence des dispositifs pour le lavage des mains en cours d'usage chez les usagers et dans les services publiques
- Estimer le pourcentage des dispositifs en cours de pratique des frictions hydro-alcooliques dans les services publiques et sanitaires

### **3- GENERALITES SUR LE LAVAGE DES MAINS**

#### **3-1 Définition [10]**

Le lavage des mains consiste en l'application d'une série de mesures destinées à assurer la propreté des mains dans un objectif essentiellement sanitaire.

Le but du lavage des mains, dans la vie quotidienne, est la déterision, laquelle consiste à enlever les saletés, notamment les graisses et la matière organique, d'éventuels produits toxiques, et certains microbes.

Une définition plus élargie consiste à dire que l'hygiène des mains est un des éléments de l'hygiène de la vie quotidienne.

D'un point de vue anatomique, les mains sont l'outil de préhension de l'homme et lui servent à interagir avec son environnement. Cet environnement externe est peuplé par la flore bactérienne ou virale, mais aussi par les salissures et éléments toxiques. Entrées en contact et colonisées par ces agents, les mains participent à véhiculer ces éléments.

La pratique de l'hygiène des mains contribue à réduire ou à limiter le risque de transmission de germes, des micro-organismes ou de salissures et à prévenir la contamination des personnes ou objets manipulés par ces mêmes agents.

Une bonne réalisation de l'hygiène des mains cherche à éliminer les salissures et à contrôler efficacement la prolifération de la flore cutanée au niveau des mains, et ce notamment en éliminant la flore transitoire et en réduisant la flore commensale.

Dans la vie quotidienne, la pratique de l'hygiène des mains participe à prévenir la transmission manuportée des germes responsables de maladies infectieuses ( grippe, gastro-entérites aiguës, choléra, germes responsables d'intoxication alimentaire), mais encore de produits toxiques pour l'Homme ( chimiques ou biologiques), avec lesquels les mains auraient pu être en contact.

Des campagnes de santé publique sensibilisent, informent et incite la communauté à se laver quand la bonne occasion se présente.

L'hygiène de base nous apprend qu'il est recommandé de se laver les mains avant de manipuler des aliments, de manger, après être allé aux

toilettes, ainsi qu'au moment de s'occuper de quelqu'un d'autre, notamment des personnes fragiles ( enfants, personnes âgées ).

Dans le domaine des soins, notamment en milieu médical, l'hygiène des mains doit être adaptée aux différentes situations de soins, en lien avec les données validées. Sa pratique est enseignée comme une technique, et est gage de sécurité sanitaire. C'est une des principales mesures de lutte contre les infections nosocomiales.

### **3-2 Aspects historiques**

Ignace- Philippe Semmelweis [11] démontra l'utilité du lavage des mains après la dissection d'un cadavre, avant d'effectuer un accouchement.

L'installation de l'eau courante et du tout-à-l'égout, avec l'invention du robinet a été une évolution importante pour la promotion du lavage des mains dans les habitations.

Auparavant, cette activité avait lieu à l'extérieur des lieux d'habitation. Toutefois, des systèmes permettant un lavage avaient été pensés, avec par exemple les puisettes et les cassottes, coussottes ou couades.

### **3-3 Santé publique**

La prise de conscience du risque de transmission manuportée d'agents infectieux est un enjeu de santé publique. Elle fait également partie de l'hygiène vitale enseignée à l'enfant.

Se laver les mains est recommandé au minimum :

- avant de préparer et de manger,
- avant de s'occuper d'un nouveau-né,
- avant de nettoyer une plaie, d'effectuer des soins,
- avant et après être allé aux toilettes,
- après avoir pratiqué des activités salissantes, ou manipulé des animaux ou des produits non alimentaires ( bricolage, nettoyage ) à *fortiori* si l'on s'est souillé les mains

- avant et après avoir effectué une toilette d'une personne, entre chaque patient,
- avant et après avoir ouvert une porte ou manipulé un robinet.

### 3-4 Méthodes [12]

#### **3-4-1 Lavage à l'eau et au savon**

Dans le cas général, on se lave les mains à l'eau avec un savon doux, en faisant attention à se laver la paume, le dos de la main, les doigts et leurs interstices, pendant au moins 30 secondes, rincer à l'eau claire et si possible tiède et sécher avec une serviette propre ou un papier à usage unique. Si les ongles sont longs et que le dessous des ongles est souillé, il est recommandé de se brosser les ongles avec une brosse douce.

Le lavage avec du savon bactéricide peut être indiqué en fonction des germes à éliminer durant le lavage.

Les étapes clés sont les suivantes :

- se mouiller les mains avec de l'eau mitigée ou tiède,
- prendre du savon liquide et bien se frotter ( ou masser ) les mains pendant 30 à 60 secondes,
- se rincer les mains,
- se sécher les mains avec du papier à usage unique,
- jeter le papier dans une poubelle sans contact avec celle-ci.

Dans les milieux de soins, la pratique de l'hygiène des mains a pris une place prépondérante face à la lutte contre les infections nosocomiales.

Les éléments capitaux sont :

- les essuie-mains doivent être à usage unique,
- il faut également les poignets,
- maintenir les mains au-dessus des coudes afin que l'écoulement de l'eau n'amène pas les impuretés des avant-bras sur les mains,
- les robinets, poubelles et distributeurs de savon doivent pouvoir s'utiliser sans contact manuel ( pédale, appui avec le coude ), ou alors il faut se faire aider par une autre personne pour les manipuler ( ou à défaut les manipuler avec un essuie-main à usage unique ).

Il existe trois types de lavage des mains pour le personnel soignant :

- le lavage simple qui dure 30 secondes, s'effectue avec un savon doux,
- le lavage antiseptique qui dure 1 minute et s'effectue avec un savon antiseptique lors des soins nécessitant une aseptie rigoureuse (pose d'un cathéter périphérique, d'une sonde urinaire, etc..). Ce type de lavage est aussi obligatoire lors d'un contact avec un patient en isolement septique et protecteur (à l'entrée et à la sortie de la chambre ),
- le lavage chirurgical qui dure 3 minutes, s'effectue avec un savon une brosse antiseptique ainsi qu'une brosse stérile. Il est indispensable avant tous gestes chirurgicaux ( interventions chirurgicales, pose de drains, etc....).

### **3-4-2 Solution hydroalcoolique**

L'hygiène des mains peut être réalisée par une méthode de friction de solution hydroalcoolique.

La friction hydroalcoolique doit être réalisée lorsque les mains sont visiblement non souillées (absence de liquides biologiques ou d'autres produits). Il faut faire toutefois attention à utiliser des produits non agressifs : des mains abimées sont des portes d'entrée privilégiées de microbes et de toxines.

Dans les milieux de soins, il existe deux types de friction hydroalcoolique :

- la simple friction de 30 secondes ; elle est au moins autant efficace voire largement plus que les techniques de lavage simple des mains au savon doux et de lavage antiseptique ;
- la friction chirurgicale des mains s'associant avec un lavage préalable à l'aide d'un savon antiseptique.

### **3-5 Le savon**

#### **3-5-1 Physico- chimie des savons commerciaux**

Les savons commerciaux sont fabriqués par réaction de saponification à partir d'un mélange de corps gras, triester de glycérol et d'acides gras, appelé couramment triglycérides d'acides gras, et d'une base forte. Les molécules de savon commun comportent une chaîne de huit à dix neuf atomes de carbone, selon les variétés, associée à une tête polaire.

Depuis 1950, les savons tendent à être distingués des autres molécules détergentes. Toutefois, le langage familier des laboratoires et usines assimile par commodité savon (*soap*), détergent (*detergent*) ou tensioactif (*surfactant*). Ces derniers produits souvent pétrochimiques diffèrent plus par leur composition, conformations caractéristiques et propriétés d'usage que par les mécanismes évoqués ci-dessous.

Les savons se présentent sous des formes variées, selon leur teneur en eau, la présence de corps gras ou d'autres impuretés. Secs, ils forment des solides cassants. Humides ou gorgés d'eau, ces solides encore fermes glissent sur les surfaces, deviennent mous, voire perdent toute tenue tridimensionnelle en déliquescence finale. Ces observations communes attestent leur nature colloïdale, ainsi que leurs autres formes de mousses, de gels, etc.

Les savons, précisément les sels d'acides gras, ne sont en réalité pas solubles dans l'eau et dans l'huile, mais amphiphiles, c'est à dire qu'ils se placent à l'interface des phases eau et huile non miscibles. En absence d'une des phases, ils forment des structures moléculaires particulières appelées micelles dans l'eau et micelles inverses dans l'huile.

Si la proportion des phases change jusqu'à une teneur volumique équivalente, des structures de phases, appelées « états mésomorphes », s'organisent, caractérisées par une morphologie topologique en gouttelettes, puis en cylindres et enfin en planches parallèles. Au-delà de l'inversion de phase, on retrouve des organisations similaires.

Dans un récipient ou bassin rempli d'eau savonneuse, les molécules de savon s'arrangent en couches monomoléculaires couvrant en premier lieu des surfaces considérables à l'interface eau/air. L'air est analogue à une matière lipophile et permet la création de bulles et figures légères respectant le principe de moindre énergie de structure, à partir de très fins films liquides d'eau savonneuse.

Piégées dans l'eau, elles forment des micelles qui peuvent solubiliser les graisses c'est-à-dire stabiliser les gouttelettes d'huile, enrober les matières grasses en formant des émulsions ou et des suspensions stables. Ces extraordinaires propriétés de surface, la mouillabilité macroscopique du fait de l'abaissement de tension d'interface et surtout la stabilisation microscopique



des poussières ou salissures grasses, facilement enlevées au cours du rinçage avec la phase aqueuse englobante et prépondérante, expliquent l'emploi de savons depuis l'Antiquité pour le lavage et le nettoyage des surfaces.

Les agents lavants d'un savon traditionnel sont très puissants, d'où cette sensation unique de propreté. Son pouvoir nettoyant est supérieur à celui du gel douche. Il est par essence, bactériostatique et fongistatique : il empêche le développement des bactéries et des champignons.

### **3-5-2 Propriétés physiques et chimiques**

Les savons commerciaux sont des mélanges de sels de sodium ou de potassium et d'acides gras. La longueur de la chaîne carbonée et surtout la présence d'insaturation c'est-à-dire d'une double liaison induisant une conformation spatiale, une rigidité ou une mobilité spécifiques, affectant les propriétés.

#### **3-5-2-1 Fusion, mélange et dispersion dans les solvants usuels**

Le point de fusion des savons, même lorsque le sel d'acide gras est unique et purifié, reste assez mal défini, variant entre 200 et 250°C, par mesure sur un banc Kofler. Le liquide obtenu est transparent, non laiteux.

A basses températures dans l'eau liquide, la dispersion du savon est difficile par agitation, sauf pour le laurate de sodium avec sa petite chaîne en C11. Plus la température est élevée, plus la dispersion est facile, donnant des eaux savonneuses claires et opalescentes. En milieu basique, pour un optimum de pH situé entre 10 à 12, est constatée une hydrolyse partielle en acides gras et en ions basiques libres. La dispersion est très faible dans le benzène, le toluène et la plupart des solvants organiques. la formation de micelles inverses est énergétiquement moins favorisée.

#### **3-5-2-2 Une molécule amphiphile pour le lavage**

Le principe d'action des carboxylates(  $R-COO^-$ ) d'alcalins(  $Na^+,K^+$ ) à longue chaîne carbonée est dû à leur amphiphilie ; en effet , ils présentent une chaîne apolaire donc hydrophobe et lipophile. C'est la queue de l'acide gras d'origine qui se mêle facilement aux graisses.

Ils présentent à leur extrémité « tête » un groupe carboxylate polaire donc lipophile et hydrophile, qui minimise son énergie en étant en contact avec la solution aqueuse.

On note enfin la présence d'un nuage de solvatation ionique en double couche, au-dessus de la surface hydrophile, la micelle est stabilisée.

Les propriétés détergentes de l'eau savonneuse, agitée ou brassée, s'expliquent :

Les savons, par leurs queues lipophiles se fixent à la salissure grasseuse ou à la tache d'huile, et l'extrait du tissu ou du support en l'enveloppant dans des colloïdes ou gouttelettes sphériques qui se séparent et coalescent avec des myriades de micelles. Au cours de l'agitation, les gouttelettes ou les micelles peuvent éclater à l'instar des bulles de savon dans l'air, mais la séparation est éphémère. Elles reforment aussitôt des gouttelettes ou micelles dans ces phases liquides et condensées. On remarque que la présence de savon abaisse notablement la tension superficielle de l'eau et facilite le déplacement des molécules et corps dans la phase eau, donc le recouvrement par le savon des micelles éclatées. Le savon tensio-actif accroît le pouvoir mouillant.

Mises en suspension et stabilisées dans l'eau malgré les chocs incessants, les gouttelettes huileuses et les poussières grasseuses qui ne peuvent plus s'agglutiner finissent par être entraînées par l'eau de rinçage. Le savon montre une autre facette de son pouvoir émulsifiant

### **3-5-2-3 Art de l'hygiène corporelle**

Lors des toilettes, le savon dissout la graisse constituant le film hydrolipidique qui recouvre la peau. La graisse est entraînée dans l'eau avec les saletés qu'elle contient. L'inconvénient est que le film hydrolipidique sert à protéger la peau et à retenir son eau. Le savonnage ou tout lavage à l'aide de produits comportant des tensioactifs, par exemple les gels pour la douche ou les lessives, fragilisent donc la peau, jusqu'à ce que le film hydrolipidique se reconstitue, au bout de plusieurs heures.

Le savon est basique. Comme son pH est proche de 10 en solution très chaude et concentrée, lors de la toilette, il perturbe l'acidité de la peau, dont le pH est proche de 5. Le « H » naturel de la surface de la peau de l'homme est en moyenne de 4,7. Le simple usage d'eau du robinet va augmenter et déséquilibrer le pH de la peau humaine jusqu'à six heures après l'application de l'eau. En Europe, le pH de l'eau du robinet est autour 8.0. une peau au pH en dessous de 5,0 est en meilleure condition qu'une peau au pH au-dessus de 5,0.

L'utilisation des produits cosmétiques, spécialement les savons, a une influence profonde sur ce pH, le rendant plus basique.

### **3-5-2-4 Savons industriels et dureté de l'eau**

Les autres sels de carboxylates d'acides gras, en particulier alcalino-terreux, calcium, strontium et baryum, les sels d'aluminium ou de métaux lourds, sont très difficilement solubles dans l'eau. Au contraire, ils sont plus solubles dans les graisses et les huiles minérales, à l'instar des sels d'acide carboxylique à très longues chaînes ou contenant des cycles, comme celui du naphthalène. Ils sont utilisés dans l'industrie des colorants et stabilisent les structures moléculaires des laques.

L'industrie des lubrifiants utilise, pour la fabrication des graisses, des carboxylates de lithium, de calcium, de magnésium ou encore d'aluminium.

Les savons d'aluminium imperméabilisent les étoffes industrielles. Les médecins utilisaient de plomb comme emplâtre simple.

Dans une eau dure, les molécules de savon réagissent avec les ions calcium et forment des dépôts de sels de calcium. Comme le savon est piégé, il faut une plus grande quantité de savon pour nettoyer à efficacité égale. Pour éviter ces inconvénients, on ajoute aujourd'hui aux savons des agents anticalcaires comme le très commun complexant EDTA.

Une eau dure, c'est-à-dire riche en cations calcium ou magnésium, a pour effet de faire disparaître le savon, c'est-à-dire de substituer les carboxylates de sodium ou de potassium en carboxylates de calcium ou magnésium insolubles

dans l'eau, formant la « crasse de savon ». les détergents synthétiques sont conçus pour être moins sensibles à la dureté de l'eau.

### **3-5-2-5 Autres savons biologiques**

Les organismes vivants, comme les plantes à racines, utilisent des analogues des savons pour contrôler ou entraver la migration des ions métalliques, comme la saponine. S'ils sont indésirables, les ions ne sont pas seulement précipités ou complexés, c'est la source métallique proche qui est souvent revêtue d'une couche protectrice. Ainsi, les objets en cuivre sont préservés dans la terre humide entre les racines d'un arbre.

### **3-5-3 Histoire**

Les Sumériens ne semble pas le connaître trois millénaires avant notre ère. Un millénaire plus tard, des textes décrivent la saponification. Un millénaire avant notre ère, les phéniciens exportent le savon et le fabriquent à partir de l'huile d'olive et de soude végétale, comme deux millénaires plus tard en Syrie, en Grèce ou à Marseille. Ce savon était particulièrement réputé pour ses propriétés supposées désinfectantes, dues principalement à l'usage de cendres de laurier dans sa fabrication.

Les Egyptiens se frottaient avec du natron, du carbonate de soude hydraté naturel extrait des lacs salés après évaporation. Les Germains et les Celtes utilisaient de la graisse de chèvre et des cendres de bouleau pour fabriquer leur savon.

Le savon est, selon Pline, une invention *gauloise qui décrit « savons durs » et « savons mous »*. le latin *sapo* a donné le français savon et les mots de même sens dans les autres langues romanes. Le proto germanique *saipa* donné l'allemand *seife* et les mots de même sens dans les autres langues germaniques.

Substance lavante et nettoyante comme en Europe occidentale depuis l'époque gauloise, il est fabriqué en quantité à partir de cendres alcalines ou potassiques ( cendres de hêtres, de l'herbe à savon), de suif, de saindoux de sanglier et d'huiles excédentaires non comestibles. Il sert surtout, appliqué comme onguent sur les chevelures d'après la littérature latine, de shampooing

ou de gel colorant à l'usage des longs cheveux en « rouge » ( en fait chevelure blonde tirant sur le roux). A côté de la toilette des mains et du visage, il faut retenir l'emploi de substances de toilette complexes à base de sucres de plantes, de savons mêlés de substances adoucissantes ou grasses, telles le beurre ou la glycérine , mélange de moins en moins agressif ou de plus en plus protecteur appliqué de la pointe à la racine des cheveux.

L'odeur d'eau savonnée et d'acide butyrique, lorsque le beurre a ranci, était barbare aux nez romanés du Haut Empire et même du Bas Empire. Grecs et Romains se débarrassent des poussières du stade ou des taches en raclant un strigile sur leur corps huilé, avant la régénération par les massages et l'eau des thermes, aux bains successifs chaud, tiède et froid.

Gallipoli, ville portuaire sur la mer Ionienne dans le sud de l'Italie, a probablement été à l'origine du savon de Marseille. Grâce à ses nombreuses oliveraies et à ses multiples pressoirs souterrains( *frantoiopei*), le Salento commercialise dans toute l'Europe une huile d'excellente qualité, destinée principalement à l'éclairage des villes et des fabriques de textiles, mais aussi à un usage alimentaire. L'idée d'ajouter de la soude aux restes des olives qui venaient d'être pressées une première fois permit aux habitants de Gallipoli de fabriquer des savons blancs et de diversifier durablement leurs activités.

Au IX<sup>e</sup> siècle de notre ère, Marseille saponifie déjà son huile d'olive et produit de façon saisonnière son savon. Au XV<sup>e</sup> siècle, la région phocéenne semble un centre de production limité à la ressource locale. La soude marine qui désigne un carbonate de sodium impur provient des cendres obtenues par la combustion de plantes comme la salicorne (les cendres contiennent divers carbonates de sodium, calcium et potassium dans diverses proportions selon l'espèce).

La première grande fabrique française de savon fut fondée à Toulon vers 1430. Un certain Palmier, industriel de Grasse, étant appelé par les syndicats de l'époque à installer sa manufacture au nord de la place du Portalet (aujourd'hui la place Gambetta). La communauté toulonnaise s'engagea même pour mieux l'appâter à lui verser huit florins par an et à lui payer son loyer.

De huit savonneries en 1600, le nombre passa à vingt en 1650. Le commerce du savon fut si prospère que les archives ont enregistré jusqu'à plus de 60 000

quintaux de savons produits et exportés par an. Mais Colbert proclama la franchise du port de Marseille en 1669, taxant par ailleurs toutes les marchandises qui entraient ou sortaient du port de Toulon, donnant l'avantage économique aux Marseillais et signant la perte du monopole de la fabrication du savon par Toulon et la disparition une à une de ses savonneries.

Après 1750, la fabrication du savon de Marseille devient industrielle, tant par les volumes que par les procédés normalisés. En 1791, le procédé proposé à l'Académie des Sciences par Nicolas Leblanc permet d'obtenir de la soude à partir du sel de mer, de chaux et de charbon.

En 1823, le chimiste français Eugène Chevreul explique la réaction de saponification. Ses expériences menées dès la Restauration lui ont permis de démontrer la structure générique des corps gras, combinaison chimique entre le glycérol, déjà reconnu par Scheele, et trois acides gras. Il est le premier à découvrir et affirmer que les savons sont des sels métalliques d'acides gras comme le croient alors les chimistes. Au XIX<sup>e</sup> siècle, des huiles de coprah et de palme importées à moindres coûts d'Outre-mer servent à la fabrication des savons. Le procédé d'Ernest Solvay réalise la synthèse industrielle du carbonate de sodium dès 1865, qui évince rapidement l'ancien procédé Leblanc, trop onéreux. Le savon devient un produit de consommation courante, apparaît dans les maisons bourgeoises et complète la panoplie des femmes de ménage, s'activant en semaine dans les nombreux et récents lavoirs communaux. Sans rival avant 1907, il sert au blanchissage du linge, au dégraissage de draps et des laines. Jules Ronchetti invente en 1906 la poudre de savon à laver, commercialisée sous le nom de marque Persil.

Début XX<sup>e</sup> siècle, l'hydrogénation des corps gras accroît le nombre et la variété des savons. Entre 1920 et 1930, alors que Marseille reste le principal centre de fabrication du savon en France, la concurrence survient avec les détergents synthétiques ou agents tensioactifs. Ces agents lavants sont utilisés encore aujourd'hui dans les shampoings, les gels douches et les « savons sans savons ».

### 3-5-4 Fabrication

Les corps gras ou triesters du glycérol employés se caractérisent en général par des chaînes aliphatiques de huit à dix-neuf atomes de carbone, après hydrogénation.

#### 3-5-4-1 Principales matières grasses utilisées

Le tableau suivant liste les matières grasses qui sont le plus souvent utilisées lors de la fabrication des savons :

- par les différents acides gras liés aux trois fonctions alcool du glycérol

**Tableau I : Molécules de savon selon l'acide gras**

<u>Acides gras</u>	<u>Nom IUPAC</u>	<u>Dénomination</u>	<u>Savon</u>
<u>C12 :O</u>	<u>acide dodécanoïque</u>	<u>laurique</u>	<u>lauréate de sodium/potassium</u>
<u>C14 :O</u>	<u>acide tétradodécanoïque</u>	<u>myristique</u>	<u>myristate de sodium/potassium</u>
<u>C16 :O</u>	<u>acide hexadodécanoïque</u>	<u>acide palmitique</u>	<u>palmitate de sodium/potassium</u>
<u>C18 :O</u>	<u>acide octadodécanoïque</u>	<u>acide stéarique</u>	<u>stéarate de sodium/potassium</u>
<u>C18w9</u>	<u>acide cis-9-octadécénoïque</u>	<u>acide oléïque</u>	<u>oléate de sodium/potassium</u>

- **Tableau 1 : par type de graisse ou d'huile**

<b>Matière grasse dominante</b>	<b>Nom INCI</b>	<b>Nom INCI ++</b>	<b>Acide gras</b>
(huile ou graisse) (de la matière grasse) (du savon obtenu)			
<u>Suif</u>			
<u>(graisse de bœuf)</u>	<u>AdepsBovis</u>	<u>Sodium tallowate</u>	<u>acide</u>
<u>cis-9-octadécénoïque</u>			
<u>Saidoux</u>			
<u>(graisse de porc)</u>	<u>AdepsSuillus</u>	<u>Sodium lardate</u>	<u>acide cis-9-</u>
<u>octadécénoïque</u>			
<u>Huile d'arachide</u>	<u>Arachishypogaea</u>	<u>Sodium péanutate</u>	<u>acide cis-9-</u>
<u>octadécénoïque</u>			
<u>Huile d'olive</u>	<u>Olea europeae</u>	<u>Sodium olivate</u>	<u>acide cis-9-</u>
<u>octadécénoïque</u>			
<u>Huile de coprah</u>	<u>Cocos nucifera</u>	<u>Sodium cocoate</u>	<u>acide</u>
<u>dodécénoïque</u>			
<u>Huile de palme</u>	<u>Eleaeisqueense</u>	<u>Sodium palmate</u>	<u>acide</u>
<u>hexadécénoïque</u>			

++ Valable pour l'Amérique du Nord

Si le savon est un savon liquide à base de potasse, il faut remplacer « sodium » par « potassium » dans les noms INCI

Pour la fabrication artisanale de savon, il existe des « calculateurs » en ligne permettant de doser les différents ingrédients du savon

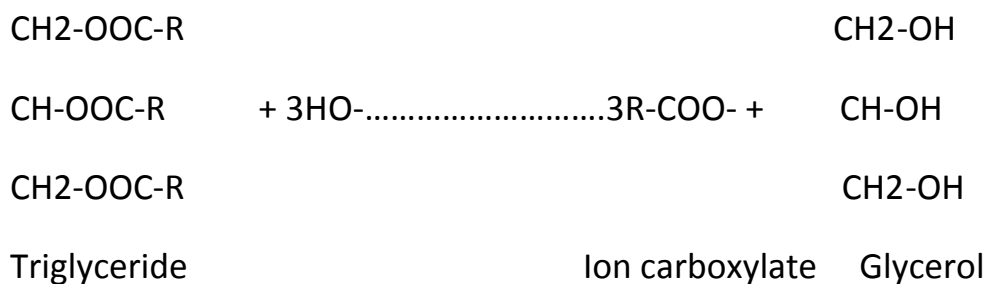
### **3-5-4-2 Saponification des corps gras**

Le savon traditionnel ou industriel en cuve des maîtres savonniers est le produit d'une réaction chimique nommée « saponification des corps gras ». Cette transformation lente est une des plus anciennes réactions chimiques connues et maîtrisées par l'humanité. Il s'agit d'une simple hydrolyse en milieu basique au cours de laquelle un mélange de corps gras (graisses animales ou



huiles végétales) est hydrolysé par une base forte, soit la potasse ou hydroxyde de potassium (KOH) soit la soude ou hydroxyde de sodium (NaOH), à une température comprise entre 80°C et 100°C.

L'hydrolyse des corps gras produit du glycérol et surtout un mélange de carboxylates de sodium ou de potassium qui constituent les molécules de savon. Les savons fabriqués à partir de soude sont durs. Les savons fabriqués à partir de potasse sont mous ou liquides.



### 3-5-4-3 Fabrications industrielles

Fabrications et procédés industriels ont varié depuis les premières mises au point vers 1750. La fabrication en cuve est autrefois caractérisée par l'empâtage, le relargage, l'épilage, le lavage et le séchage.

L'empâtage consiste à mélanger les corps gras à la lessive de soude, faiblement basique, est chauffée à ébullition. Le corps gras végétal, c'est-à-dire l'huile d'olive, d'arachide, de coton de palme, de noix de coco, de sésame ou le corps gras animal, suif ou huile de poisson est ajouté par petites doses et souvent sous forme de mélange complexe selon le savon à obtenir. Notons qu'il reste dans la lessive de soude une quantité définie de vieilles solutions savonneuses, ou « solutions mères » soutirées d'une précédente saponification. Pour obtenir du savon mou, on utilisera des huiles de colza, d'oeillette ou de chènevis et de la potasse caustique (KOH).

Le relargage utilise des lessives concentrées puis des lessives salées qui permettent une meilleure séparation des sels basiques d'acides gras, c'est-à-dire du savon formé qui est relargué et surnage en grumeaux.

L'épilage qui prend son de l'épave, robinet du bas de la cuve, consiste à soutirer l'eau salée et le glycérol appelé glycérine.

Le lavage consiste à répéter l'ajout de solutions salines, pour emporter glycérol et lessives résiduelles. Le séchage permet d'obtenir des pains de savons secs et consistants.

Les deux étapes médianes ont parfois disparu au cours des années 1920 pour favoriser une épuration rapide et permettre une coulée à l'état liquide dans des bassins peu profonds, appelés « mises » où le savon se solidifie avant d'être débité en bandes, puis après séchage, marqué et débité en cubes.

Le nettoyage des matières grasses des matières grasses est souvent suivi au milieu du XXème siècle d'hydrogénation des acides gras polyinsaturés, afin d'augmenter la compacité du savon produit. La saponification est conduite à haute pression et à 130°C, par introduction d'une lessive de soude à 7% dans le corps gras fondu en présence de solution-mère de savon. Le savon formé est séparé avec une solution saline, qui amène le glycérol et sur laquelle il surnage.

Depuis les années 1970, l'hydrolyse des graisses par de l'eau sous pression et à haute température, en présence de savon de zinc faisant office de catalyseur, donne en continu acide gras et glycérol, immédiatement séparés par distillation. L'acide gras est neutralisé par la soude et donne le savon.

L'acide gras, produit intermédiaire, est la base d'une chimie, bien plus diversifiée que dans les anciennes savonneries. Il peut être converti en sels d'ammonium quaternaire, savons cationiques utilisés comme antiseptiques. Ainsi, le chlorure de NNN-triméthyl-octadécylammonium.

### **3-5-5 Composition des savons commerciaux**

Les matières premières pour fabriquer du savon sont les matières grasses et la soude, éventuellement la potasse. Un savon bien fini, ne contient ni soude ni huile. Les savons sont principalement composés de différents carboxylates de sodium, molécules de savon. Ils contiennent aussi de l'eau et des additifs variés.

La glycérine ou glycérol est un sous produit de la saponification que l'on peut éliminer. Mais elle est laissée ou rajoutée parfois au savon car elle apporte des propriétés hydratantes.

### 3-5-5-1 Additifs

A la recette de base, on peut ajouter différents additifs selon l'effet recherché :

- des conservateurs ;
- des colorants ;
- des parfums ;
- des agents surgraisants (huile) pour fabriquer un savon surgras ;
- des agents hydratants comme le miel ;
- des abrasifs pour fabriquer un savon exfoliant ;
- des huiles essentielles extraites de plantes ;
- des substances aux propriétés antiseptiques, notamment antibactériennes, ou antifongiques.

Sous sa forme la plus simple, le savon est un produit détergent totalement biodégradable. Les additifs peuvent être polluants pour l'environnement.

### 3-5-5-2 Remarques toxicologiques

Les multiples débouchés commerciaux des savons, que représente l'usage souvent quotidien ou hebdomadaire du shampoing, de la mousse à raser, de la toilette corporelle à la lessive, de la vaisselle à l'entretien des sols et des sanitaires...jusqu'à la lutte contre les pucerons, sont la cible de produits « modernes » spécialisés. Peut-être par leurs grandes variétés et en conséquences de notre méconnaissance toxicologique et écologique, ces produits sont discutables. L'impact écologique à long terme est accru par les productions gigantesques, les emballages et la pollution des eaux usées. Leur innocuité n'est pas nulle : risque de sensibilisation à de multiples allergies dues à la multitude des composants nouveaux. Leur efficacité peut être mise en doute. Ainsi, pour la toilette corporelle, les produits « sans savons » se sont sur la croyance en l'effet déshydratant du savon alors que des savons, par exemple à la glycérine, respectent particulièrement bien l'épiderme.

Il est remarquable que dans ces produits standardisés et inévitables par le commerce de masse, le savon soit remplacé par le laureth sulfate de sodium nommé *sodium laureth sulfate* dans les compositions, qui n'est pas sans inconvénients comme la rubrique de ce produit le mentionne.

### 3-5-5-3 Types de savons anciens et modernes

Le savon commercial se présente sous forme de bloc (pain, cube, forme ovalisée, etc.), de poudre, de paillettes fines (lessives), de mousses, de gels (gel douche) ou de solutions, comme le savon liquide.

L'art savonnier distingue, plus ou moins indifféremment :

- suivant la provenance géographique, d'origine ou la couleur ;
  - . le savon Azul e Branco est fabriqué au Portugal ; il est bleu et blanc-jaunâtre,
  - . le savon d'Alep, le plus ancien savon syrien, est à base d'huile d'olive et d'huile de baies de laurier,
  - . le savon de Marseille traditionnel est préparé avec de l'huile d'olive et de la soude. Il comporte au moins l'équivalence de 72% d'acides gras,
  - . le savon blanc. Il est assimilé au banal savon de Marseille ou aux différents savons de toilettes. La couleur blanche indique qu'il s'agit d'un savon sodique, de teinte claire ou nettement moins sombre que les différents « savons noirs » à la potasse ou lessive potassique. L'industrie suisse a promu une fabrication de savon de toilette à partir de l'huile de tournesol, nommée *savon blanc*,
  - . le savon marbré comporte des lignes de savons ferreux non déposées, c'est-à-dire des carboxylates de fer précipités dans la masse du savon formé. Les fines marbrures sont vertes,
  - . le savon à froid est produit selon la méthode dite de *saponification à froid*
- suivant l'usage :
  - . une savonnette ou *savon de toilette* est un petit pain dur de savon d'aspect agréable, parfumé, coloré et neutralisée. A l'instar des savons ou mousses à raser, les savons de toilettes sont préparés à partir de suif et de noix de coco et contiennent les plus hautes teneurs en sels d'acides gras, supérieures à 76 ou 78%. Cette composition élaborée- lavage soigné éliminant toutes traces d'alcali, présence de colorant, parfum, bactéricide, fongicide ou autres additifs pour une action au contact de la peau le destine en premier lieu à la toilette ou à l'hygiène du corps

- . **lesavon de ménage**, autrefois pour le nettoyage domestique,
- . **lesavon ponce** est un savon à dégraisser dans lequel il entre une charge minérale, sous forme de pierre ponce pulvérisée,
- . un **savon surgras** est enrichi en agents surgraissants, par exemple des huiles végétales ; la présence d'huile limite le dessèchement dû au savon qui enlève le film gras ( film hydrolipidique) recouvrant naturellement la peau.
- . un **savon médical** était autrefois un savon de Marseille surgras, avec apport antiseptiques tels que le soufre, le phénol, l'ichtiol, le formaldéhyde, le sublimé de naphthol, ou de salol, des goudrons ou du bois de Panama,
- . un savon médicinal est un mélange de lessives de savonniers, avec des huiles d'amandes douces. Il était employé comme excipient dans la fabrication des pilules, ou prescrit comme laxatif,
- . le savon dentifrice est un savon additionné de glycérol (glycérine) et de substances aromatiques pour les soins de la bouche,

Suivant l'aspect ou la composition

- . **lesavon liquide** à la potasse était préparé à partir d'huile de ricin et de noix de palmier. Il a la plus faible teneur équivalente en acides gras, 15 à 20% en masse,
- . **lesavon noir** ou savon mou est un savon plus ou moins mou au toucher, de teinte plus ou moins foncée et peu attirante (brunâtre, verdâtre, grisâtre, noirâtre) sans coloration. Les différents mondes paysans l'appelaient aussi *savon vert*, *savon mou bleu*, *savon mou noir*, etc. l'empâtage était réalisé avec des lessives de potasse et des huiles de chenevis, navette, d'oeillette, colza, bien plus rarement à l'huile de lin. Le produit fini était facilement coloré à l'indigo ou à l'encre, composé de tannin et de sels ferreux. il affichait une teneur équivalente en acides gras de l'ordre de 38% en masse. Il était recommandé pour le nettoyage des carrelages bien qu'il existât du savon noir pour le corps. Aujourd'hui, il est très largement utilisé dans le monde arabe, notamment lors du rituel du hammam. 100% naturel et élaboré à base de matières végétales, il aurait des propriétés purifiantes.

. *lesavon noir à l'huile de lin*. La saponification est ici réalisée traditionnellement avec de l'huile de lin et des lessives de potasse, à l'origine. Sa couleur est naturellement ambre sombre. On y ajoute pas de colorant. De même que le précédent savon noir, affiche une teneur en acides gras de l'ordre de 38% en masse et était également recommandé pour le nettoyage des carrelages.

. *lesavon animal* est obtenu avec la lessive des savonniers et des graisses animales, souvent du suif de bœuf.

. *lesavon transparent* est obtenu par dissolution du savon de suif dans de l'alcool à chaud, puis refroidissement lent et coulage. Il s'appelle *savon de glycérine* lorsque l'alcool est le glycérol, nom actuel de la glycérine,

. *lesavon à raser* ou *mousse à raser*, obtenu par saponification à la potasse, afin d'obtenir un produit fini plus mou. La basicité du savon à raser contribue à ramollir le poil. Il était à la fin du XIXème siècle souvent un simple savon de toilette,

. *lesavon d'atelier*, savon spécial prévu pour nettoyer les hydrocarbures et suies (pour les garagistes, mécaniciens, imprimeurs, mineurs, etc.), mais qui peut être source d'allergies graves.

#### **3-5-5-4 Mythes et réalités**

Après la seconde guerre mondiale, une rumeur prétendait que les Nazis fabriquaient du savon à partir de graisses humaines provenant des camps de concentration. Le Tribunal de Nuremberg a permis d'éclaircir cette légende qui reste tenace : les cendres des victimes furent l'objet de diverses expérimentations dont des tentatives pour fabriquer du savon de manière industrielle (à Danzig en 1944). Mais rien n'a corroboré la thèse d'une production massive de savon par un tel procédé.

#### **3-5-5-5 Autres savons dénommés par analogie**

La pratique que des purines peuvent stigmatiser en abus de langage dénomme pourtant d'autres savons depuis des temps forts anciens ou récents, recourant à l'analogie d'emploi, de fonction ou d'action sur les matières et les surfaces :

. *unsavon sans savon*, comme son nom l'indique, ne contient pas de molécules de savon. Appelé aussi pain dermatologique ou syndet (pour *synthetic detergent*), il est à base de tensioactifs synthétiques. Son pH est proche du pH de la peau ;

Les *savons antiseptiques*, à base d'iode par exemple, ou antifongiques sont utilisés pour des soins particuliers en dermatologie. Ceux-ci ne contiennent pas de molécules de savons et sont pour la plupart des détergents cationiques :

Les *savons blancs* de montagne ou oropion est une variété d'argile déposée dans les eaux thermales ;

. *lesavon des verriers* désigne le dioxyde de manganèse  $MnO_2$  employé pour décolorer le verre dans les creusets de fusion

### **3-6 Les solutions hydroalcooliques**

#### **3-6-1 Généralités**

Ce sont des solutions ou gels hydroalcooliques à séchage rapide, conçues spécifiquement pour la désinfection des mains. Elles contiennent de l'alcool, un émoullient, et parfois un antiseptique.

Elles s'appliquent par friction sans rinçage sur des mains sèches et d'apparence propres c'est-à-dire sans souillures visibles.

#### **3-6-2 Les constituants des solutions hydroalcoolisées**

##### **3-6-2-1 L'alcool**

C'est le premier antiseptique à avoir été utilisé en friction. Par ordre décroissant d'efficacité on classe les différents alcools comme suit : n-propanol > isopropanol > éthanol.

L'efficacité dépend également de la concentration en alcool de la solution. Les équivalences sont les suivantes (d'après Rotter, 1984):

- n- propanol 42%
- isopropanol 60%
- éthanol 77%

### **3-6-2-1-1 Spectre d'activité**

L'alcool est actif sur les bactéries (y compris les mycobactéries si le contact est prolongé) sur les virus enveloppés (herpès, VIH, rage..), sur les champignons. L'action est plus limitée sur les virus nus (hépatite A, entérovirus...). Cependant, l'éthanol est beaucoup plus actif sur les virus (réduction de 2,7 à 4log) que la povidone, la chlorhexidine ou les détergents utilisés pour le lavage simple des mains. L'activité antifongique de l'éthanol est importante.

L'activité de l'alcool dépend de la concentration, son efficacité diminue rapidement sur mains humides.

### **3-6-2-1-2 Rapidité d'action et persistance de l'efficacité**

L'alcool est l'antiseptique ayant la plus grande rapidité d'action (Rotter, 1984). Sa rémanence est faible, compte tenu de son pouvoir d'évaporation, mais contrebalancée par sa forte activité bactéricide.

### **3-6-2-1-3 Induction de résistance**

Il n'y a pas d'induction de résistance démontrée.

Au total, l'avantage de l'alcool est sa rapidité d'action et son pouvoir d'évaporation rapide. La contrepartie est qu'il assèche la peau, ce qui rend nécessaire son association à un émollient pour assurer une bonne tolérance. Son efficacité est diminuée, par dilution, sur les mains humides, ce qui explique pourquoi on ne doit l'employer que sur des mains sèches.

Enfin, le stockage peut poser des problèmes car il s'agit de produit inflammable.



### **3-6-2-2 L'antiseptique associé**

L'antiseptique associé le plus souvent est la chlorhexidine à 0,5%. L'association des deux composés allie en effet la rapidité d'action de l'alcool et la persistance d'activité de la chlorhexidine. Il existe des solutions hydroalcoolisées associant à l'alcool un ammonium quaternaire, le triclosan ou le peroxyde d'hydrogène.

### **3-6-2-3 L'émollient**

Il est indispensable pour garantir un bon état cutané et favoriser ainsi l'observance de la méthode. Les divers émoullients utilisés sont la glycérine, l'alcool myristique, la triéthanolamine, l'hydroxyurée...

### **3-6-3 Les avantages immédiats des solutions hydroalcoolisées**

- l'accessibilité immédiate, puisque ces solutions peuvent être présentes dans la chambre de chaque patient, sur le chariot de soins et dans la poche du soignant.
- La rapidité du geste : la durée de la friction est de 10 à 20 secondes contre 40 à 80 secondes pour le lavage. La comparaison avec l'utilisation de solutions hydro-alcooliques dans l'étude de Voss montrait que pour les mêmes conditions (100% d'observance et 3 lavages par heure) le délai consacré au lavage des mains pouvait être raccourci de 16 à 2,7 heures.

#### **3-6-3-1 L'efficacité**

Il ya deux méthodes d'évaluation de l'efficacité :

- L'écouvillonnage
- L'ensemencement direct avec les doigts

L'écouvillonnage consiste à écouvillonner la paume des mains ou les doigts à l'aide d'un coton-tige humidifié avec lequel on ensemence une boîte de gélose.

L'ensemencement direct avec les doigts se fait en faisant poser les doigts et la paume de la main directement sur la gélose de culture.

Ces deux méthodes manquent de reproductibilité et sous-estiment le nombre de bactéries.

La technique « glovejuice » est considérée comme la méthode de référence. Elle consiste à faire mettre des gants, instiller un liquide dans le gant, masser pendant une minute et recueillir le liquide que l'on met en culture.

La plupart des études sont réalisées dans des conditions expérimentales, en déposant sur la peau un inoculum calibré de bactéries utilisées comme marqueurs, comme *Serratiamarcescens* qui ne fait pas partie de la flore commensale ou transitoire habituelle, n'est pas pathogène chez les sujets sains volontaires et est aussi résistante à l'action mécanique du lavage qu'*Escherichia coli*, les staphylocoques ou les entérocoques.

En termes d'efficacité, deux paramètres sont importants à évaluer :

- L'effet antimicrobien immédiat qui dépend de l'action mécanique et de l'effet antiseptique immédiat ;
- L'effet antimicrobien persistant qui mesure la façon dont le produit prévient la recolonisation.

La plupart des études disponibles comparent l'efficacité des solutions ou gels hydro-alcooliques aux savons (ou solutions) antiseptiques de référence. Elles sont en grande majorité réalisées chez des volontaires en dehors du contexte clinique. Les méthodes d'évaluation employées dans ces études ne sont pas identiques, gênant ainsi la comparaison entre les produits.

- Etudes expérimentales d'efficacité  
Larson (E.) en 1990 compare l'efficacité de l'association [alcool70° + chlorhexidine 0.5%] en friction chirurgicale aux désinfectants suivants : triclosan 1%, chlorhexidine 4%, povidone 7.5%. un savon doux est utilisé comme témoin négatif. L'étude dure 5 jours. Les résultats sont rassemblés dans le tableau suivant[14].

**Tableau III Evolution de la population bactérienne cutanée, exprimée en nombre moyen de CFU (Colonyformingunits) en fonction du produit utilisé pour le lavage des mains après 1 à 5 jours**

Groupe N total=60		Nombre moyen de CFU (log10)	
		Avant l'étude	Jour 1
-----			
-----			
Jour 5			
Alcool + chlorhexidine 0.5%	6.04 +/- 0.49	4.06 +/-	
1.20 3.19 +/- 0.72			
Triclosan 1%	5.84 +/- 0.67	5.28 +/-	
0.58 5.28 +/- 0.54			
Chlorhexidine 4%	5.80 +/- 0.58	4.94 +/-	
0.95 4.24 +/- 0.63			
Povidone 7.5%	6.18 +/- 0.38	5.10 +/-	
0.47 4.61 +/- 0.49			
Savon doux	6.07 +/- 0.57	5.68 +/-	
0.42 5.65 +/- 0.46			

L'association alcool + chlorhexidine, la chlorhexidine, et la povidone seules sont les plus efficaces à J1 en termes de réduction de la population bactérienne cutanée. Après 5 jours d'utilisation, la solution hydroalcoolique garde son efficacité (réduction environ 3 log), à la différence des désinfectants utilisés seuls (1.5 log avec la chlorhexidine seule et moins de 1 log avec la povidone seule). Pourtant la durée des lavages des mains était dans l'essai de 2 à 5 minutes contre 3 minutes pour la friction hydro alcoolique.

**Tableau IV Evolution de la réduction du nombre de *Serratiamarcescens* présents sur les mains exprimé en CFU (Colonyformingunits) en fonction du produit utilisé (N=32 sujets ; Paulson 1999)**

CFU (log10)	Nb moyen de CFU		Réduction moyenne	
	Avant lavage		1 <sup>er</sup>	lavage
10eme lavage				
Savon doux	7.98 +/- 0.27		2.29 +/- 0.52	
2.09 +/- 0.68				
Savon antiseptique	7.98 +/- 0.27		2.5 +/- 0.22	
2.76 +/- 0.27				
Ethanol 62 %	7.98 +/- 0.27		3.93 +/- 0.04	
2.15 +/- 0.13				
Savon doux suivi	7.98 +/- 0.27		3.27 +/- 0.14	
3.62 +/- 0.29				
D'éthanol à 62%				
Savon antiseptique*	7.98 +/- 0.27		3.28 +/- 0.13	
3.65 +/- 0.17				
Suivi d'éthanol à 62%				

\*parachloromethaxylenol

Paulson et coll.( 1999) comparent l'efficacité de la friction avec un gel hydroalcoolique (éthanol 62%) par rapport au lavage simple ou antiseptique, seul ou en association avec l'alcool, sur 25 cycles consécutifs de contamination avec un inoculum de 10 puissance 8 *Serratiamarcescens* suivie de lavage de mains. Après le premier lavage, l'alcool seul a une efficacité supérieure aux autres produits. Dans cette étude, l'efficacité diminue un peu avec le nombre de lavages15][.

Des données en situation clinique sont rapportées par Zaragoza et coll. 1999, comme le montre le tableau V ci-dessous:

**Tableau V : pourcentage de réduction du nombre de CFU sur les mains avant et après lavage au savon doux ou friction hydro-alcoolique Zaragoza, 1999.**

Zaragoza et coll. comparent l'efficacité du lavage simple des mains et de la friction alcoolique chez des soignants. Un tirage au sort pour chaque soignant désigne la méthode qu'il doit utiliser pendant 15 jours : lavage au savon doux ou friction alcoolique (après lavage au savon doux si les mains sont souillées). Les soignants sont entraînés à la méthode et les protocoles d'utilisation sont disponibles dans tous les services. Les CFU sont comptées après ensemencement par contact direct de la peau sur gélose à T1 (avant le premier lavage) et à T2 (10 à 30 minutes après le premier lavage).

Les résultats montrent une meilleure efficacité de la friction hydro-alcoolique sur les mains. La tolérance est jugée bonne par 72% des utilisateurs de la friction.

### **3-6-3-2 La tolérance des solutions hydro-alcooliques**

La tolérance est un critère essentiel car :

- C'est un facteur d'observance au lavage des mains
- L'apparition des lésions cutanées induit un déséquilibre de la flore et en particulier une prolifération des staphylocoques (Ojajarvi, 1977)

Boyce a comparé de façon prospective la tolérance de la friction hydro-alcoolique par rapport au savon doux, basée sur l'évaluation de l'état cutané ( auto-évaluation, échelle visuelle, mesure de l'hydratation cutanée). Il montre que les solutions hydro-alcoolisées, grâce aux émoullients qu'elles contiennent, sont mieux tolérées que le lavage répété des mains au savon doux.

Larson et coll. évaluent l'impact de la mise en place des solutions hydro-alcoolisées sur l'état cutané des mains chez 50 soignants de deux services de réanimation. Les soignants utilisent pendant 15 jours soit un savon antiseptique à base de chlorhexidine (2%) soit les solutions

hydroalcoolisées. L'efficacité est évaluée par des comptes bactéries (CFU) après les lavages ou friction. Si l'étude constate une efficacité microbiologique similaires des deux méthodes, les soignants du groupe solution hydro-alcoolisée ont un meilleur état cutané (auto-évaluation et échelle visuelle). D'autre part le temps passé au lavage est de 21.1 secondes et celui de la friction est de 12 .7 secondes, et les coûts de la friction 2 fois plus faibles (Larson,2001).

### 3-6-3-3 Cas des études cliniques

- **Maury** et coll. montrent que la mise en place de solutions hydro-alcoolisées dans un service de réanimation améliore de façon durable l'observance au lavage des mains. Leur étude comporte deux périodes de 5 semaines pendant lesquelles l'observance est analysée.

Pendant la première période, (P1), les soignants utilisent le lavage simple des mains, pendant la seconde période (p2), ils peuvent utiliser soit la friction hydro-alcoolisée soit le lavage simple.

L'observance moyenne passe de 42.4% (pour 621 opportunités) pendant p1 à 60.9% (pour 905 opportunités) pendant p2. L'amélioration de l'observance concerne toutes les catégories de soignants : personnel infirmier (66.9% vs 45.3%), médecins séniors (55.5% vs 37.2%), internes (59.1 vs 46.9%).

Une nouvelle évaluation 4 mois plus tard, montre que le taux d'observance reste à 52.3%. Tous les soignants trouvent la méthode « facile ». Dix pour cent des soignants signalent des effets secondaires modérés (Maury,2000)

- **Bischoff** et coll. 2000,comparent, dans une étude observationnelle menée durant 6 mois, l'efficacité d'un projet éducatif sur le lavage des mains (6 formations, éducation des patients) et la mise en place de solutions hydroalcooliques. Le programme d'éducation a peu d'impact sur l'observance du lavage des mains tandis que la mise en place des solutions hydro-alcoolisées entraîne une amélioration significative de l'observance, ce d'autant que le nombre de distributeurs est important (1 pour 4 patients puis 1 par patient)

-

### **3-6-3-4 La mise en place des solutions hydro-alcoolisées**

Si les solutions hydro-alcooliques semblent apporter une aide réelle au problème de l'observance de la désinfection des mains, il est certain que leur implantation doit comporter des mesures d'accompagnement et une campagne de sensibilisation et d'information comme le montrent les études de Muto et coll. 2000 et de Pittet et coll. 2000.

Afin d'améliorer l'observance du lavage des mains, Muto et coll. ont installé dans un service des distributeurs de solutions alcooliques. Parallèlement, 4 réunions ont été organisées afin d'expliquer et sensibiliser le personnel à la méthode.

L'observance du lavage des mains, estimée à 60% avant l'installation des solutions hydro-alcooliques n'était pas modifiée après 2 mois(52%, $p=0.26$ ). L'utilisation des solutions hydro-alcooliques a concerné 16% des lavages de mains, les auteurs expliquent l'absence d'amélioration par une baisse de 54% de l'observance chez les médecins, expliquée par la rotation des médecins en cours d'étude.

Leurs observations montrent que quand un médecin sénior ne se lave pas les mains, les étudiants ne le font pas. Toutefois, le taux de lavage des mains est resté stable pour le personnel soignant qui n'a pas tourné.

Dans cette expérience, la campagne de sensibilisation et d'éducation était insuffisante et trop courte pour changer les comportements.

A l'inverse, Pittet et coll. rapportent en 2000, une amélioration de l'observance du lavage des mains entraîné par la mise en place de solutions hydro-alcooliques accompagnées d'un programme prioritaire institutionnel sur 3 ans, associant des formations, des campagnes régulières d'affichage, l'implication de l'institution et des cadres des services. Le taux d'observance du lavage des mains a augmenté de 48% en 1994 à 66% en 1997. Pendant cette période, le recours au lavage « conventionnel » est resté le même mais la consommation de solutions hydro-alcooliques est passée de 3.5ml par jour par patient (2 frictions par jour) en 1993 à 15.4 ml par jour ( 1 friction toutes les 2 heures) en 1998. Parallèlement la prévalence des infections nosocomiales a significativement diminué, passant de 16.9% en 1994 à 9.9% en 1998.

## **3-7 Recommandations concernant les solutions hydro-alcooliques**

### **3-7-1 Matériel**

Flacon et pompe doseuse ou petits conditionnement dans la poche

### **3-7-2 Mode d'utilisation**

Appliquer la dose préconisée par le fabricant sur mains visuellement propres et seches, non lésées, non talquées, etc.

Frictionner énergiquement en respectant le temps minimum préconisé par le fabricant (en général,30 secondes) jusqu'à évaporation du produit antiseptique (mains sèches) et pénétration de l'émollient (mains non collantes) et en suivant les étapes suivantes:

- . paumes contre paumes
- . paumes contre dos de la main
- . espaces interdigitaux, ongles
- . pouces,poignets, bord cubital

### **3-7-3 Indications**

#### **3-7-3-1 La friction hydro-alcoolique**

Avant et après contact direct non salissant d'un patient ou de son environnement immédiat

Entre 2 soins non salissants chez des patients différents ou chez un même patient

Avant un geste aseptique ou invasif

- Prélèvements
- injections
- Poses de voies veineuses, pansements...

Avant et après des soins chez des patients en isolement septique ou protecteur. Ces indications valent, que le malade soit ou non porteur de BMR

#### **3-7-3-2 Le lavage "traditionnel"**



Parce que les solutions hydro-alcooliques ne sont pas une alternative au lavage des mains lorsque celles-ci sont souillées, car elles n'ont pas d'activité détergente, le lavage simple suivi d'une désinfection par friction hydro-alcoolique, ou le lavage antiseptique ont comme indication:

- Après contact salissant d'un patient ou de son environnement
- Entre 2 soins salissants chez des patients différents ou chez un même patient.

### **3-7-3-3 Contre-indications**

Mains visuellement souillées, humides, talquées ou lésées

### **3-7-4 Conclusion**

Les avantages de la friction hydro-alcoolique sur le lavage traditionnel des mains lorsque les indications respectives des 2 méthodes sont bien respectées sont:

- Une plus grande efficacité
- Une action plus rapide
- Une meilleure tolérance
- Sa grande accessibilité et facilité d'utilisation.

## **3-8 L'eau**

L'eau, très présente sur notre terre et indispensable à la survie de tout être vivant, animal ou végétal, n'est pas un liquide banal.

Elle a des propriétés physiques originales qui résultent de la composition de sa molécule et de la façon dont ces molécules sont liées entre elles.

On peut la trouver sous trois formes: liquide, solide ou gazeuse.

### 3-8-1 Histoire de l'eau

L'homme n'a cessé de s'interroger sur la nature de l'eau. Pour Aristote (384-322 av. J.C.), l'eau avec le feu, la terre et l'air, fait partie des quatre éléments de la réalité universelle.

A la même époque, Démocrite (460-370 AV. J.C.) pense au contraire que la matière a une nature corpusculaire (le mot atome vient du grec *atomos*= indivisible).

La théorie d'Aristote est admise jusqu'au 17ème siècle. Mais, à la fin du 18ème siècle, tout est remis en cause. Le physicien anglais Cavendish réussit à démontrer en 1766 que l'eau était formée d'hydrogène puis Joseph Priestley découvre en 1774 l'oxygène. Le 27 juin 1783, en France, Lavoisier et Laplace réalisent la synthèse de l'eau à partir de deux volumes d'hydrogène et d'un volume d'oxygène. En 1800, Anthony Carlisle et William Nicholson effectuent la première analyse de l'eau en y plongeant des fils de cuivre reliés à une pile (inventée cette même année par Volta). Ils récupèrent deux volumes d'hydrogène et un volume d'oxygène. La formule chimique de l'eau devient H<sub>2</sub>O.

La recherche sur la structure de l'eau ouvre la voie à la chimie moderne.

### 3-8-2 Potentialités de l'eau

La molécule est le plus petit fragment "possible" d'un corps donné. Elle conserve toutes les propriétés physiques et chimiques de celui-ci.

En ce qui concerne l'eau, nous atteignons par divisions successives ce "grain" ultime; la molécule d'eau. Celle-ci a une dimension de l'ordre d'un milliardième de mètre, soit un nanomètre. La molécule n'est pas une boule. Elle est constituée d'un atome d'oxygène relié à deux atomes d'hydrogène.

Sous une apparente simplicité, 3 atomes dont 2 d'hydrogène, l'eau cache des priorités d'une richesse exceptionnelle due en particulier à sa structure spatiale.

Sa forme, tétraèdre légèrement déformée, est souvent comparée à la "tête de Mickey". L'atome oxygène est placé au centre tandis que les atomes d'hydrogène sont placés aux deux autres sommets. Les charges positives

sont portées par les sommets hydrogène et les charges négatives par les sommets opposés. L'établissement des liaisons hydrogènes entre molécules d'eau est favorisée par cette disposition.

### **3-8-3 Les trois états de l'eau**

L'eau, sous l'action conjuguée de la chaleur de la chaleur et de la pression atmosphérique, change d'état, passant de celui de vapeur à celui de solide ou de liquide.

#### **3-8-3-1 L'état de vapeur (état gazeux)**

Le phénomène d'évaporation de l'eau, c'est à dire le passage de l'eau liquide à l'état de vapeur est très important. L'eau, en se transformant en vapeur, passe à l'état gazeux qui est celui du désordre maximal des molécules. Ces dernières ont une vitesse plus élevée qu'à l'état liquide. Ainsi, les forces d'attraction terrestre s'exercent moins sur leur mouvement. Ce phénomène se produit à partir des plans d'eau, des sols humides, mais aussi dans ce qu'on appelle évapotranspiration, par l'intermédiaire de l'extraction racinaire de l'eau du sol et ensuite par la transpiration de cette eau par les feuilles des plantes.

L'eau évaporée va transiter dans l'atmosphère sous forme de vapeur invisible où elle reste pendant environ huit jours en moyenne. Puis l'eau va former des nuages qui vont retomber en pluies sur les continents et les océans. Le cycle de l'eau dans l'atmosphère sous forme de vapeur est assez court mais cependant vital car c'est la vapeur d'eau qui est à l'origine des 520 000 km<sup>3</sup> annuels de précipitations qui alimentent les réserves d'eau douce, que ce soit sous la forme de pluie, de neige ou de grêle. Par rapport à la masse totale de l'hydrosphère, la vapeur d'eau ne représente à la surface du globe qu'une toute petite quantité puisqu'elle est égale à 0,001% de la totalité de l'eau.

#### **3-8-3-2 L'état liquide**

C'est la forme de l'eau la plus répandue sur terre. Il y a d'une part l'eau douce qui représente 2,8% de l'eau totale du globe. Dans ce faible pourcentage, les glaces polaires représentent 2,15%, les eaux souterraines 0,63%, les eaux de surface (lacs, fleuves et rivières) seulement 0,019%. reste 0,001% pour l'atmosphère. L'eau douce contenue dans les glaciers reste très difficilement accessible à l'homme.

Le reste, c'est à dire l'eau salée, est contenu dans les mers et les océans. Ces derniers représentent 90% de l'hydrosphère et couvrent plus de 71% de la surface terrestre.

### **3-8-3-2 L'état solide**

Une partie des des 2.8% d'eau douce, soit un volume de 30 100 000 km<sup>3</sup>, est stocké sous forme de glaciers ou sous forme de neige, soit 2,15% de l'eau sur terre.

En fonction de l'altitude et de la température, les précipitations se font sous forme de neige ou de pluie. La neige est un stockage temporaire appelé à disparaître lors du redoux. Lorsque la température remonte, soit la neige retourne directement vers l'atmosphère par évaporation, c'est la sublimation, soit la fonte lente du manteau neigeux permet à l'eau de s'infiltrer dans le sol ou de ruisseler vers les rivières.

Les glaciers représentent actuellement 10% des terres émergées. Ils sont surtout présents aux pôles. Les calottes glacières des pôles Nord et Sud sont les plus grands réservoirs d'eau douce de la planète. Les glaciers sont alimentés en surface par la neige. Ils ne sont pas immobiles mais s'écoulent lentement, emportés par leur propre poids, vers l'aval. Suivant le type de glaciers, leur vitesse de déplacement peut atteindre un mètre par jour ou par an. La masse des glaciers est très importante et, s'ils devaient fondre, le niveau des mers remonterait de près de 200 mètres.

### **3-8-4 La liaison hydrogène**

Chaque goutte d'eau contient plusieurs milliards de molécules d'eau, reliées les unes aux autres par leurs pôles, chargés électriquement:

- Un pôle chargé négativement ( atome d'oxygène)
- Un pôle chargé positivement (les atomes d'hydrogène).

En présence les unes des autres, les molécules vont se comporter comme de petits aimants: leurs pôles électriques positifs et négatifs s'attirent réciproquement et les molécules se rapprochent afin que chaque atome d'hydrogène (positif) de l'une se place près de l'oxygène ( négatif) d'une voisine.

Les molécules d'eau sont alors liées par ce que l'on appelle une liaison hydrogène, cette liaison étant assurée par les atomes d'hydrogène. Ainsi, l'eau n'est pas un liquide ordinaire: au sein d'une même masse d'eau, la plupart des molécules sont liées entre elles en une sorte de réseau sans cesse changeant et modulable d'une fraction de seconde à l'autre.

En effet, si l'union à l'intérieur même d'une molécule est très stable, il n'en est pas de même en ce qui concerne les liens entre les molécules. Ces dernières sont à la fois très proches et très libres, elles se lient entre elles et se défont tout aussi rapidement, elles "roulent" les unes sur les autres, changeant sans cesse leur ordonnancement.

Cette liaison hydrogène est donc plus faible que celle qui soude entre eux les trois atomes de la molécule, mais cependant suffisamment forte pour expliquer les propriétés exceptionnelles de l'eau. Dans l'eau, les molécules H<sub>2</sub>O ont une telle attirance électrique les unes pour les autres qu'il arrive qu'un atome d'hydrogène de l'une soit capté par l'atome d'oxygène de l'autre. Cet échange transforme les deux molécules H<sub>2</sub>O de départ en H<sub>3</sub>O<sup>+</sup> et OH<sup>-</sup>: le nombre d'atomes et de charges électriques + et - n'est plus le même de chaque côté:

- D'un côté on trouve OH<sup>-</sup>
- De l'autre côté H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>.

Ces molécules modifiées s'appellent des ions et leurs propriétés s'annulent: l'eau est électriquement neutre.

Une représentation de la liaison hydrogène entre deux molécules d'eau. Dans l'eau, de nombreuses liaisons de ce type s'établissent entre les molécules. Elles sont à l'origine de certaines des propriétés très particulières de l'eau.

L'eau peut se former spontanément à partir de deux atomes d'hydrogène et d'un atome d'oxygène, mais seulement sous certaines conditions:

- Des quantités suffisantes d'oxygène et d'hydrogène,
- Une température pas très élevée ( pas plus de 2000 à 3000°C)
- Un rayonnement ultraviolet pas trop important.

Or ces conditions sont difficiles à réunir. En particulier, l'univers comporte 90% d'hydrogène contre "seulement" 0,1% d'oxygène. En l'état actuel de nos

connaissances, la terre est la seule planète du système solaire comprenant de l'eau liquide. Nous vivons donc bien sur la planète de l'eau...qui est aussi la planète de la vie.

## **4- METHODOLOGIE**

### **4-1 Type d'étude**

Il s'agit d'une étude transversale

### **4-2 Lieu de l'étude**

L'étude s'est déroulée à Bamako

### **4-3 Période de l'étude**

L'étude s'est déroulée de janvier à Mars 2016

### **4-4 Echantillonnage**

L'échantillonnage est de type exhaustif. Il a consisté à visiter des lieux publics, tels que :

- certains ministères,
- certaines directions des services publiques,
- des commerces (boutiques et magasins),
- des centres hospitaliers,
- des centres de santé communautaires,
- des établissements scolaires,
- des structures d'enseignements supérieurs.

### **4-5 Considérations éthiques**

Pour des raisons d'ordre éthiques, à défaut de l'obtention des consentements des sites visités, nous ne les nommerons pas.

## 5- RESULTATS

### 5-1 Tableau V : Effectifs des sites visités

Sites	Effectifs
Ministères	32
Directions nationales	41
Centres commerciaux	6
Centres hospitaliers	5
Centres de santé de références	6
Centres de santé communautaires	27
Etablissements d'enseignement scolaire	51
Structures d'enseignements supérieurs	12
<b>Total</b>	<b>210</b>

Au cours de notre étude, nous avons investi 210 sites



**5-2 Tableau VI : Répartition des sites d'étude en fonction de la présence d'un dispositif de lavage des mains**

<b>Sites</b>	<b>fréquences relatives</b>	<b>pourcentages</b>
Ministères	(3/32)	9.37%
Directions nationales	(7/41)	17.07%
Centres commerciaux		(0/6) 0.00%
Centres hospitaliers		(1/5) 20.00%
Centres de santé de références	(2/6)	33.33%
Centres de santé communautaires	(3/27)	11.11%
Etablissements scolaires		(3/51) 5.88%
Structures d'enseignement supérieur	(1/12)	8.33%
<b>Total</b>		<b>(20/210)</b> <b>9.52%</b>

Seulement 9.52% des sites visités sont équipés d'un dispositif pour le lavage des mains

**Tableau VII : Répartition des sites en fonction de la disponibilité d'un dispositif fonctionnel pour le lavage des mains**

<b>Sites</b>	<b>Fréquences relatives</b>	
<b>Pourcentages</b>		
Ministères	0 /32	0,00%
Directions de services publiques	2 /41	4,87%
Centres commerciaux	0 /6	0,00%
Centres hospitaliers	1/520,00%	
Centres de santé de références	0/6	0,00%
Centres de santé communautaires	0/270,00%	
Etablissements enseignement scolaire	0 /510,00%	
Structures enseignements supérieurs	0 /12	0,00%
<b>Total 3/210</b>	<b>1,42%</b>	

Seulement 1,42% des sites visités disposaient d'un dispositif de lavage des mains à l'entrée

**Tableau VIII : Répartition des sites à dispositif de lavage des mains avec la seule eau**

<b>Sites</b>	<b>fréquences relatives</b>
<b>pourcentages</b>	
Direction des services publics	1/41
2,43%	
Centres hospitaliers	1/6
16,66%	

**Total** **2/47**  
**4,25%**

Sur les 47 sites en état de fonctionnement, 4,25% disposaient de l'eau seulement.

**Tableau IX : Répartition des sites à dispositif de lavage des mains avec : eau + savon**

<b>Sites pourcentages</b>	<b>fréquences relatives</b>
Direction des services publics 2,43%	1/41
Centres hospitaliers 16,66%	1/6
<b>Total</b> <b>4,25%</b>	<b>2/47</b>

**Tableau X : Répartition des sites par rapport à la disponibilité des dispositifs de lavage des mains en gel hydro-alcoolisé**

<b>Sites Pourcentages</b>	<b>Fréquences relatives</b>
Directions des services publics 0,00%	0/41
Centres hospitaliers 16,66%	1/6

**Total**  
**2,12%**

**1/47**

Le gel hydro-alcoolisé n'était disponible que dans 2,12% des cas

## 6 DISCUSSIONS

La revue de la bibliographie nous montre que très peu de travaux ont été effectués sur le phénomène de l'abandon du principe du lavage des mains institué pendant la période Ebola.

Suite à notre travail, il est apparu que seulement 9,52% des sites visités avaient encore un dispositif de lavage des mains en place. Nos résultats sont proches de ceux observés à Siguiri et à N'Zérékoré, en Guinée.

Le même phénomène du relâchement du lavage des mains a été observé à N'zérékoré, en Guinée [16]et à Siguiri [17].

A N'zérékoré, le relâchement a été constaté plus de trois semaines seulement après la déclaration de la fin de la maladie dans le pays et dans différents milieux, comme les écoles, les marchés ou encore les services administratifs.

Dans la plupart des lieux sus-cités, il a été noté une absence totale de kits de lavage des mains. Dans les écoles par exemples il existe des kits devant des salles de classes mais beaucoup d'entre eux ne sont pas approvisionnés. Dans notre étude, seulement 1,42% des dispositifs de lavage des mains étaient fonctionnels.

A Siguiri, le constat est aussi plus amer, car les kits sanitaires sont abandonnés, voire même inutilisés dans certains établissements et bâtiments administratifs, depuis la déclaration de la fin de l'épidémie le 31 décembre 2015.

Le délaissement de cette pratique de lavage des mains avec de l'eau chlorée s'explique par l'abandon total des kits sanitaires et leur manque d'utilisation par endroit. Devant certaines salles de classe, même si les seaux existent, ils sont vides car ne contenant pas d'eau de chlore. Les comités de suivi qui existaient pendant la période de la fièvre hémorragique ont été démantelés [siguiri].

Cependant, dans un communiqué de presse signé de l'UNICEF[[http://www.unicef.org/french/media\\_76267.html](http://www.unicef.org/french/media_76267.html) du 12/04/2016] affirmait que le lavage des mains est un outil important dans la lutte contre Ebola.

Dans le numéro du Figaro du 17/01/2014, Pauline Fréour soutenait qu'en l'absence de vaccin, le lavage soigneux et régulier des mains est le meilleur moyen d'éviter de subir l'épidémie.

## 7 CONCLUSION

il ressort de notre étude que la pratique du lavage des mains imposée aux populations pendant l'épidémie de la fièvre hémorragique à virus Ebola est quasi-abandonnée pour plusieurs raisons.

Il s'agit surtout :

- de la disparition pur et simple des dispositifs de lavage des mains à près de 90% dans les sites visités,
- de la fonctionnalité des dispositifs à 1.42%
- de la disponibilité de l'eau à 4.25%
- de la disponibilité de l'eau et du savon à 4.25%
- de la disponibilité en gel hydro alcoolique à 2.12%.

## 8 RECOMMANDATIONS

Elles s'adressent d'une part :

Aux responsables des structures administratifs et privés à maintenir les dispositifs du lavage des mains équipés et fonctionnels,

Aux populations, qu'elles comprennent que le lavage des mains les met à l'abri de beaucoup de maladies autres que la maladie Ebola,

Au Ministère de la Santé à maintenir les émissions radio-télévisées dans le cadre de l'éducation pour la santé.



## 9 BIBLIOGRAPHIE

- 1- Ebola 's history ;4 :Sudan, Zaire, 1976
- 2- Virus Ebola-Wikipédia:fr.wikipedia.org/wiki/Virus\_Ebola
- 3- Taux de létalité-Wikipédia.fr.wikiedia.org/wiki/Taux\_de\_létalité
- 4- OMS/Mali : un cas de maladie à virus Ebola importé de Guinée www. Who.int/mediacentre/news/ebola/novembre -2014-mali/fr
- 5- Premier cas Ebola au Mali : www.sensxbar.com/PREMIER-CAS-DE-EBOLA-AU-MALI
- 6- Ebola : une urgence de santé publique de portée mondiale pour l’OMS. www.allodocteurs.fr/maladies /maladies-infectieuses
- 7- Curtis et *al.* 2003 in [www.infirmiers.com/pdf/sf2h-hygiène-mains-sauve](http://www.infirmiers.com/pdf/sf2h-hygiène-mains-sauve)
- 8- Promotion lavage des mains avec le savon.mali-web.org>Societe
- 9- XVème Sommet de la Francophonie-mali-web.org>Politique
- 10- Santé Médecine ; lavage des mains sante- medecine.journaldesfemmes.com>
- 11- Ignace- philippe SEMMELWELS ; medarus.org/Medecins/medcinsTextessemelwels.html
- 12- La technique de lavage des mains : <https://www.lebgroup.com/fr/technique-de-lavage-des-mains>
- 13- [https://en.wikipedia.org/wiki/Lawson\\_Mission](https://en.wikipedia.org/wiki/Lawson_Mission)
- 14- Paulson(H), <https://medicine.umich.edu/dept/neurology/hemy-parlson-md-phd>
- 15- <https://guinéenews.org/post-Ebola-relachement-du-lavage-des-mains-a-nzerekore>
- 16- <https://guinéenews.org/post-ebola-le-lavage-des-mains-abandonne-a-siguiri>
- 17- [https://www.unicef.org/french/media\\_76267/html](https://www.unicef.org/french/media_76267/html) du 12.04.2014

## **SERMENT D'HIPPOCRATE**

En présence des Maîtres de cette faculté, de mes chers condisciples, devant l'effigie d'Hippocrate, je promets et je jure, au nom de l'être suprême, d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la Médecine.

Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au dessus de mon travail, je ne participerai à aucun partage clandestin d'honoraires.

Admis à l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe, ma langue taira les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs, ni à favoriser le crime.

Je ne permettrai pas que des considérations de religion, de race, de parti ou de classe viennent s'interposer entre mon devoir et mon patient. Je garderai le respect absolu de la vie humaine dès la conception.

Même sous la menace, je n'admettrai pas de faire usage de mes connaissances médicales contre les lois de l'humanité.

Respectueux et reconnaissant envers mes Maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses. Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes condisciples si j'y manque.

**Je le Jure !**