

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



UNIVERSITE DE TLEMCEN
FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE ET DES
SCIENCES DE LA TERRE ET DE L'UNIVERS
DEPARTEMENT D'ÉCOLOGIE ET ENVIRONNEMENT
Laboratoire de microbiologie appliquée à l'agroalimentaire, au biomédical et à
l'environnement
« LAMAABE »

Mémoire de MASTER
Présenté par
Melle Baba Ahmed Sihem

En vue de l'obtention du diplôme de
Master en Ecologie et Environnement
Option : Ecologie

**Enquête et évaluation des déchets biomédicaux liquides
(antiseptiques, désinfectants) au CHU-Tlemcen
Impact sur l'environnement**

Soutenu le mardi 30 juin 2020
Devant le jury

Président	KHELIL Mohamed Anouar	Pr	Université Tlemcen
Examinatrice	ABDELLAOUI Karima	Pr	Université Tlemcen
Promoteur	HASSAINE Hafida	Pr	Université Tlemcen

Année Universitaire : 2019-2020

Remerciements

L'élaboration de ce rapport n'aurait pas été possible bien entendu sans la participation active de nombreuses personnes, que je remercie chaleureusement pour leur disponibilité et leur souci de partager leur vision et leur expérience du secteur.

Je tiens à remercier en premier lieu et à exprimer ma profonde reconnaissance et profonde affection à Madame HASSAINE Hafida, Professeur à l'université de Tlemcen et Directrice du laboratoire de recherche « LAMAABE », pour la confiance qu'elle m'a porté pour effectuer ce travail, pour m'avoir aidée et guidée en étant toujours disponible et présente jusqu'à la fin, pour son soutien et ses encouragements, pour son grand cœur et sa gentillesse inestimable. Je crois que je ne la remercierais jamais assez.

Je remercie également Monsieur KHELIL Mohamed Anouar, professeur à l'université de Tlemcen, pour m'avoir fait l'honneur de présider le jury de ce mémoire.

J'adresse mes sincères remerciements à madame ABDELLAOUI Karima, professeur à l'université de Tlemcen, pour avoir acceptée d'examiner ce mémoire.

J'exprime également mes sincères remerciements à Melle BERRACHED Amel pour m'avoir aidé et encouragé pendant toute la période de la réalisation de se mémoire.

Je tiens à remercier Madame BOUKLI HACENE Samira pour son aide aussi et pour sa gentillesse, vous étiez toujours là pour moi.

Je remercie aussi les frères BAGHDADLI pour leurs aides à établir le logiciel de mon travail SPSS, ainsi que pour leurs disponibilités à tout moment.

Enfin je remercie tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

Dédicaces

Je dédie ce mémoire

A mon père.

Celui qui a été toujours la source inspiratoire et de courage tous les mots ne sauraient exprimer ma gratitude et ma reconnaissance pour ton dévouement et tes sacrifices, tu as toujours été à mes côtés pour me soutenir et m'épauler. Pour ton amour et tes encouragements que dieu te garde pour moi et te procure santé et bonheur.

A ma mère.

A celle qui m'a inséré le goût de la vie et le sens de la responsabilité tous les mots ne suffisent pas pour exprimer l'amour que j'ai pour toi, tu as toujours été présente pour moi, tu m'as permis de mener à bien mes études, tu m'as toujours soutenu et encouragé que dieu te protège et te garde pour moi et te procure santé et bonheur.

A mes grands-parents et à Papi

Vous avez toujours fait preuve d'amour et d'affection à mon égard que dieu vous garde parmi nous et vous procure santé et bonheur.

A mes frères Hadi et Tarik

Pour tout mon amour pour vous, vous êtes les meilleurs frères qui puissent exister sur cette terre je suis juste chanceuse de vous avoir à mes côtés je vous souhaite tout ce qu'il y a de meilleur.

A mon fiancé Hakim

Que j'aime tant, tu as rempli mes moments de joies et de bonheurs par ta présence, que dieu te protège.

A ma tante Soussou.

Pour tout mon amour, je te remercie pour ton soutien continu. Je suis chanceuse de t'avoir à mes côtés.

A mes cousines adorées

Pour tout mon amour pour vous, vous êtes les meilleurs. je suis chanceuse de vous avoir à mes côtés.

A tata Hafida

Pour ta gentillesse, ton grand cœur, ta présence, les précieux conseils que tu m'as prodigué, c'est tout juste ce qui fait ta grandeur, que dieu te garde et te protège.

A toute ma famille

Que je remercie très chaleureusement pour ses encouragements et sa présence pendant les moments difficiles, je vous souhaite bonheur, santé et prospérité à vous et vos enfants.

A mes amies

Qui sont chères à mon cœur, avec lesquelles j'ai passée des moments inoubliables dont je garde de très bons souvenirs, je vous souhaite tout le bonheur du monde. Toute mon affection est pour vous.

Table des matières

Résumé

Abstract

ملخص

Liste des tableaux

Listes des figures

Introduction	1
Premier Partie : Synthèse bibliographique	3
I.Généralités sur les déchets de soin médicaux hospitaliers.....	3
1. Les types de déchets de soin médicaux	3
2. Les rejets liquides dans le secteur de la sante : Aspects généraux.....	6
2.1 Les caractéristiques des rejets liquides dans les établissements de santé	6
2.2. La spécificité des déchets liquides dans les établissements de santé	7
2.2.1. Les déchets liés aux activités de soins	7
2.2.2. Les déchets des plateaux techniques	7
II. Impacts sanitaires et environnementaux d'un usage irraisonné des biocides	8
1. Les désinfectants	9
1.1. Classification des désinfectants	10
2. Les antiseptiques	11
3. Réactivité des biocides dans les rejets hospitaliers	12
Deuxième Partie : Matériel et méthodes	14
1- Recueil des données sur l'utilisation des antiseptiques et désinfectants au CHU Tlemcen	14
1.1 Récolte des données.....	14
1.2 Services étudiés	14
1.3 Traitement des donnés	14
2. Enquête des connaissances sur la gestion des déchets hospitalier.....	15
2.1 Personnel étudié.....	15
2.2 Enquête (questionnaire).....	15

Troisième Partie : Résultats et discussion	16
Résultats et discussion sur le recueil des données sur l'utilisation des antiseptiques et désinfectants au CHU- Tlemcen	16
1- Les données sur l'utilisation de l'antiseptique	16
2- Résultats des données sur l'utilisation des désinfectants.....	21
2-1-Résultats sur l'utilisation des désinfectants dans les services étudiés.....	22
2-2 - Résultats de l'utilisation des désinfectants en fonction des groupes de désinfectants	23
Conclusion	32
Références bibliographiques	34
Annexes	40

Résumé :

Dans le milieu hospitalier, la politique générale des établissements de santé consiste à ne s'intéresser qu'aux déchets solides au détriment des déchets liquides. Or ces derniers ont une grave conséquence pour la santé humaine mais également un impact négatif sur l'environnement. Les rejets liquides des établissements de santé sont considérés d'une part comme étant assimilables par les eaux usées domestiques et d'autre part comme des eaux contaminées dangereuses. Dans ce travail une attention est portée sur les antiseptiques et les désinfectants.

Pendant les quatre années d'études, le logiciel SPSS confirme d'une part l'utilisation de l'antiseptique, précisément la Bétadine, dans les services étudiés : chirurgie générale A, chirurgie générale B, chirurgie bloc A, traumatologie, les urgences, et d'autre part l'emploi des désinfectants, principalement les savons doux et désinfectants de surface et d'instruments médicaux. L'utilisation de ces derniers en grandes quantités dans des services chirurgicaux poserait des problèmes, vu qu'ils contiennent des composés dangereux pouvant être rejetés dans les eaux usées et rejoindre les eaux urbaines. Il est nécessaire d'améliorer la connaissance sur les rejets liquides hospitaliers avec des actions d'information et de sensibilisation sur ces rejets.

Mots clé : Déchets liquides, biocides, milieu hospitalier, eaux rejetées, environnement.

Abstract :

In the hospital environment, the general policy of healthcare establishments is to focus only on solid waste at the expense of liquid waste. However, these have a serious consequence for human health but also a negative impact on the environment. Liquid discharges from healthcare establishments are considered to be assimilable by domestic wastewater and also as dangerous contaminated water. In this work, attention will be paid to antiseptics and disinfectants.

During the four year studies, the SPSS software confirms the use of the antiseptic, specifically Betadine, in the departments studied : general surgery A, general surgery B, block A surgery, Traumatology, emergencies, and also the use of disinfectants, mainly mild soaps and surface disinfectants and medical instrument disinfectants. The use of the latter in large quantities in surgical departments would pose problems since they contain dangerous compounds which can be discharged into wastewater and reach urban waters. It is then necessary to improve knowledge on hospital liquid discharges together with information actions and awareness about them.

Key words : Liquid waste, biocides, hospital environment, liquid discharges, environment.

ملخص :

في بيئة المستشفى، فإن السياسة العامة لمؤسسات الرعاية الصحية هي التركيز فقط على النفايات الصلبة على حساب النفايات السائلة. ومع ذلك، فإن لها نتائج خطيرة على صحة الإنسان ولكن لها أيضًا تأثير سلبي على البيئة تعتبر التصريفات السائلة من مؤسسات الرعاية الصحية من ناحية يمكن استيعابها بمياه الصرف الصحي المنزلي ومن ناحية أخرى كمياه ملوثة خطيرة. في هذا العمل، سيتم الاهتمام بالمطهرات. خلال السنوات الأربع التي تمت دراستها، يؤكد برنامج SPSS من ناحية استخدام المطهر على وجه التحديد Bétadine في الأقسام التي درست الجراحة العامة A، جراحة B؛ طب الرضوح، الإستجالات. استخدام المطهرات، والصابون الخفيف والمطهرات السطحية. الكلمات الرئيسية: بيئة المستشفى، النظافة، المطهرات، المطهرات، النفايات السائلة.

Liste des tableaux

Tableau 1 : Catégorisation des déchets médicaux dangereux.....	5
Tableau 2 : Les différentes familles de biocides antibactériens et les structures bactériennes ciblées	10

Liste des figures

Figure 1 : Utilisation de la Bétadine de 2016-2019 dans les différents services étudiés...	17
Figure 2 : Consommation de la Bétadine de 2016-2019 par service étudié.....	18
Figure 3 : Consommation de la Bétadine de 2016-2019 dans les services de chirurgie CHU-Tlemcen.....	18
Figure 4 : Consommation de la Bétadine par service étudié et par an.....	20
Figure 5 : La consommation de la Bétadine en 2018 dans les différents services étudiés.....	20
Figure 6 : La répartition de la consommation de la Bétadine par service et par mois.....	20
Figure 7 : Utilisation des désinfectants dans les services étudiés par année.....	22
Figure 8 : Utilisation des désinfectants par services de 2016-2019.....	23
Figure 9 : Utilisation de savon doux par service et par année.....	24
Figure 10 : Utilisation des solution-hydro-alcoolique par service et an.....	25
Figure 11 : Utilisation des désinfectants des instruments médicaux par service et par an.....	25
Figure 12 : Utilisation des désinfectants des surfaces par service et par an.....	27

Introduction

L'élimination des déchets constitue un problème dont la prise en compte est croissante dans notre société. Jusqu'ici, la politique générale des établissements de santé a consisté à ne s'intéresser qu'aux déchets solides, probablement parce qu'ils sont très concernés par la filière des DASRI (déchets d'activités de soins à risque infectieux), mais également parce que les déchets liquides sont moins sous les feux de la réglementation, mais dû aussi au mode de leur élimination, les égouts, qui les font disparaître rapidement de la vue de leur producteur et de celle du public.

Une gestion correcte et adéquate des déchets médicaux est donc d'une grande importance lors de la prestation des services de santé. Lorsque les déchets ne sont pas manipulés correctement, cela peut entraîner non seulement de graves conséquences pour la santé des humains mais également un impact négatif sur l'environnement.

En effet, chaque année, plusieurs milliers de tonnes de biocides sont utilisées par les établissements de soins pour la désinfection des surfaces, de l'instrumentation médicale ou comme antiseptique [(**Verlicchi et al., 2012 ; Quinn et al., 2015**)].

Ils permettent notamment la lutte contre les maladies nosocomiales ou la prévention de la transmission d'organismes infectieux. En raison des grandes quantités consommées, les établissements de soins constituent une source potentielle importante de rejets dans le système de collecte des eaux usées. Dans le cas des biocides du groupe des désinfectants, aucune surveillance particulière n'est actuellement demandée concernant leurs rejets dans les milieux aquatiques. Pourtant, ces produits pourraient avoir un impact non négligeable sur l'homme et l'environnement du fait de leurs propriétés intrinsèques (**Jesus et al., 2013**).

Présents à certaines concentrations dans les eaux usées ou les eaux de surfaces, ces produits pourraient participer au développement de phénomènes d'antibio-résistances (**Buffet-Bataillon et al., 2012**).

L'estimation et la limitation des rejets de biocides est donc un enjeu de santé publique et de protection de l'environnement.

Dans ce contexte, le sujet exposé dans ce travail de master s'est focalisé sur la consommation de biocides (désinfectants et antiseptiques) du Centre Hospitalo Universitaire de Tlemcen sur une période de 4 ans (2016 à 2019) a porté plus spécifiquement sur des substances biocides représentatives des activités de soins et utilisées dans tous les services de l'établissement : La Bétadine, les solutions hydroalcooliques, le chlorure de didécyltriméthylammonium (DDAC) les ammoniums quaternaires et leurs impacts sur l'environnement hydrique .

Première partie :
Synthèse bibliographique

I- Généralités sur les déchets de soin médicaux hospitaliers :

Les déchets hospitaliers représentent « tous les déchets générés par le fonctionnement d'un hôpital, tant au niveau de ses services d'hospitalisation et de soins qu'au niveau des services médicaux-techniques, techniques, administratifs et de ses dépendances» (Adoum, 2009).

C'est vrai que les activités de soins permettent de protéger la santé, de guérir des patients et de sauver des vies. Mais elles génèrent des déchets dont approximativement 20 % représentent un risque infectieux, toxique, traumatique ou radioactif.

La quantité moyenne de déchets dangereux par lit d'hospitalisation et par jour est de 0,5 kg dans les pays à revenu élevé et de 0,2 kg dans les pays à revenu faible. Toutefois, dans les pays à revenu faible, les déchets dangereux et non dangereux sont rarement séparés et, en réalité, la quantité de déchets dangereux est beaucoup plus élevée (OMS, 2018).

Les déchets hospitaliers peuvent être solides et/ou liquides. Les déchets liquides concernent essentiellement les eaux usées hospitalières, mais aussi les déchets chimiques tels que les réactifs de laboratoires, les solvants, les produits de fixation, les liquides de développement des films radiologiques (fixateur et révélateur), le sang et dérivés (Daoudi, 2008).

Une mauvaise gestion des déchets hospitaliers peut mettre en danger le personnel de soins, les employés s'occupant des déchets de soins, les patients et leurs familles, ainsi que l'ensemble de la population en leur entraînant un risque pour leur santé. D'autre part, le traitement ou le dépôt inadéquat de ces déchets peut représenter un risque de contamination ou de pollution de l'environnement.

1- Les types de déchets de soin médicaux :

Les déchets médicaux sont généralement subdivisés en déchets généraux et déchets dangereux. Les déchets généraux des établissements de santé sont considérés comme sûrs pour être éliminés via le flux général de déchets municipaux. D'un autre côté, le flux de déchets dangereux nécessite une manipulation spéciale étant donné son potentiel à affecter la santé publique et l'environnement.

Tabasi et al., en 2013 estime pour que la séparation des déchets soit effectuée de manière adéquate, des récipients (conteneurs) appropriés doivent être disponibles et accessibles aux producteurs de déchets. Ceux-ci doivent être de spécification correcte, y compris l'étiquetage. L'Organisation mondiale de la santé (OMS, 2014) recommande que les meilleures pratiques exigent que des affiches visibles indiquant le type de déchets à éliminer soient placées sur les murs adjacents, de tels rappels renforçant le comportement d'une séparation appropriée des déchets.

Il existe des spécifications pour les poubelles de soins de santé appropriées en fonction du type de déchets qu'elles sont destinées à contenir, y compris la couleur recommandée. Le système de codage couleur internationalement accepté est le suivant : jaune - objets tranchants ; rouge - matériaux anatomiques et infectieux ; vert foncé - pharmaceutique et chimique ; et noir - déchets ménagers, comme le montre la (SABS, 2011).

- **Déchets infectieux**: déchets contaminés par du sang et d'autres liquides corporels, cultures et stocks d'agents infectieux utilisés en laboratoire (p. ex. déchets d'autopsies et animaux de laboratoire infectés) ou déchets de patients hospitalisés placés en isolement et matériels (p. ex. écouvillons, bandages et dispositifs médicaux jetables).
- **Déchets anatomiques** : tissus et organes du corps humain ou liquides corporels et carcasses d'animaux contaminées.
- **Objets pointus et tranchants** : seringues, aiguilles, scalpels et lames de rasoir jetables, etc.
- **Produits chimiques** : par exemple, solvants utilisés pour des préparations de

Laboratoire, désinfectants et métaux lourds tel le mercure présents dans des dispositifs médicaux : tensiomètres et stimulateurs cardiaques, lampes et tubes fluorescents, piles, amalgames dentaires, les thermomètres (utilisation interdite dans les établissements de santé en France depuis le 20 juillet 1999) (Chardon, 1999).

- **Produits pharmaceutiques** : médicaments, vaccins et sérums périmés, inutilisés et contaminés. Dans les pays en développement. le traitement se fait in situ-encapsulation-neutralisation- enfouissement ou déversement dans les égouts en petites quantités avec présence de résidus de médicaments dans les eaux de réseaux. Des eaux usées présentant ainsi des risques sanitaires et écologiques avec apparition de bactéries multi résistantes-génotoxicité- bioaccumulation - pollution des eaux de surface, souterraines.
- **Déchets génotoxiques** : très dangereux, cancérogènes, mutagènes ou tératogènes, par exemple les médicaments cytotoxiques utilisés dans le traitement du cancer, et leurs métabolites.
- **Déchets radioactifs** : par exemple, produits contaminés par des radionucléides, y compris matériel de diagnostic radioactif ou matériel de radiothérapie.
- **Autres déchets** qui ne présentent aucun danger biologique, chimique, radioactif ou physique particulier.

Tableau1 : Catégorisation des déchets médicaux dangereux (Pruss *et al.*, 1999).

1	Déchets piquants et tranchants	<ul style="list-style-type: none"> • Déchets présentant un danger de blessure.
2	<ul style="list-style-type: none"> a. Déchets présentant un danger de contamination b. Déchets anatomiques c. Déchets infectieux 	<ul style="list-style-type: none"> • Déchets contenant du sang. Des sécrétions ou des excréments présentant un danger de contamination. • Parties du corps ; tissus présentant un danger de contamination. • Déchets contenant d'importantes quantités de matériel, substances ou milieux de culture présentant un risque de propagation d'agents infectieux (culture d'agents infectieux, déchets de patients infectieux à l'isolement).
3	<ul style="list-style-type: none"> a. Déchets de médicaments b. Déchets cytotoxiques c. Déchets contenant des métaux lourds d. Déchets chimiques 	<ul style="list-style-type: none"> • Déchets de médicaments, médicaments périmés et récipients ayant contenu des médicaments • Cytotoxiques périmés, restes de cytotoxiques, matériels contaminés par des cytotoxiques. • Pille, déchets de mercure (thermomètre ou tensiomètre cassés, ampoules, fluorescentes ou fluocompactent) • Déchets contenant des substances chimiques : reste de solvants de laboratoire, désinfectants, antiseptiques, bain de développement et de fixation photographique.
4	a. Réservoirs sous pressions	<ul style="list-style-type: none"> • Bonbonnes de gaz, bombe aérosol
5	a. Déchets radioactifs	<ul style="list-style-type: none"> • Déchets contenant des substances radioactives : radionucléaires utilisés en laboratoire ou en médecine nucléaire, urine ou excréta de patients traités

2- Les rejets liquides dans le secteur de la sante : Aspects généraux :

La loi n° 83-03 du ministère de l'intérieur algérien du 05 février 1983, relative à la protection de l'environnement, définit les déchets comme suit : «un déchet est toute chose délaissée ou abandonnée par son propriétaire, suite à une opération de production, transformation ou utilisation de toute matière ou produit, d'une manière globale». Selon le **journal Officiel** de la république Algérienne N°13 du 5 mars 2006, et selon les critères de dangerosité des déchets spéciaux dangereux et dangereuse pour l'environnement toute substance ou déchet qui présente des risques immédiats ou différés pour une ou plusieurs composantes de l'environnement, susceptible de modifier la composition de la nature, de l'eau, du sol, ou de l'air, du climat, de la faune, de la flore ou des micro-organismes.

Les établissements de santé raccordés aux réseaux publics d'assainissement sont soumis, en matière de rejets liquides, aux dispositions réglementaires, relative aux problèmes d'hygiène publique des établissements de santé.

Les déchets au sens de la réglementation algérienne comprennent trois grandes catégories :

- Les déchets ménagers et assimilés.
- Les déchets spéciaux (industriels, agricoles, soins, services,...)
- Les déchets inertes

Les déchets sont tous les résidus d'un processus de production, de transformation ou de consommation, dont le propriétaire ou le détenteur a l'obligation de se défaire ou de l'éliminer.

2.1. Les caractéristiques des rejets liquides dans les établissements de sante :

Les rejets liquides des établissements de santé ont deux origines :

- Les activités directement liées au fonctionnement de l'hôpital, mais qui ne lui sont pas spécifiques (activité du personnel, des cuisines, de la blanchisserie, des garages, etc.). Ces activités produisent des eaux qui peuvent être considérées pour une partie comme assimilables aux eaux usées domestiques et pour une autre partie comme des eaux techniques. Il faut également ajouter à cela les eaux pluviales (eaux de ruissellement des toitures ou des zones imperméabilisées), qui ne correspondent évidemment à aucune activité, mais qui peuvent constituer une part significative du volume d'un effluent hospitalier.
- Les activités de soins, d'analyse et de recherche, qui sont très spécifiques aux hôpitaux et produisent des eaux pouvant être contaminées par des produits chimiques ou radioactifs, mais également par des liquides biologiques ou des déjections contagieuses (**Merrant Lebrun, 2000**).

2.2. La spécificité des déchets liquides dans les établissements de santé

Ce chapitre s'attache à identifier, dans les deux domaines d'activités majeurs et spécifiques de l'hôpital (services de soins et plateaux techniques), les principaux déchets liquides susceptibles de rejoindre les eaux usées produites par l'hôpital et collectées par le réseau d'assainissement géré par la collectivité (**Merrant Lebrun, 2000**).

2.2.1. Les déchets liés aux activités de soins

Le mercure, qui est un des métaux lourds les plus toxiques, est présent dans le secteur de la santé où l'utilisation de thermomètres à mercure est très importante. La destination principale pour l'élimination du mercure à l'hôpital semble être le lavabo, donc les eaux usées.

Par ailleurs, la prise en compte des rejets diffus de mercure dans le domaine de la santé (hôpitaux et cabinets dentaires) apparaît comme une préoccupation croissante des CHU. Dans l'environnement, le mercure circule dans les trois compartiments que constituent l'eau, l'air et le sol.

Les composés cytostatiques sont des composés actifs utilisés dans le traitement de certains cancers. Ils peuvent présenter une activité tératogène, mutagène ou cancérogène et, par conséquent, un risque pour l'homme et l'environnement.

Leur impact sur l'environnement n'est pas très bien connu et seules des approches globales, de la génotoxicité des effluents sont actuellement disponibles.

2.2.2. Les déchets des plateaux techniques

- **Les déchets liés au développement de films à base argentique** : Les services de radiologie génèrent, par leur activité, d'importantes quantités d'effluents, chargés en divers éléments contaminants (acide acétique, hydroquinone, solutions contenant de 5 à 10 % de glutaraldéhyde, etc.), qui rejoignent généralement les réseaux d'eaux usées (**Merrant Lebrun, 2000**).

- Les déchets liés à l'activité des laboratoires d'analyses médicales :

Les rejets liquides des laboratoires d'analyses médicales peuvent être classés en quatre principales catégories (**Brocard-Lemort et al., 1996**).

- les rejets assimilables à des eaux usées domestiques (lavage des mains, nettoyage de la verrerie, etc.),
- les liquides biologiques (reliquats de prélèvements de sang, d'urine ou de LCR, qui devraient être éliminés par la voie des déchets contaminés, mais qui sont le plus souvent rejetés à l'évier,
- les produits chimiques en solution, rejetés par les opérateurs,
- les produits radioactifs.

- **La problématique de la désinfection « à froid »**. Les blocs opératoires et les services d'exploration fonctionnelle imposent l'utilisation d'instruments parfaitement stériles, dont certains sont sensibles à la chaleur (c'est en particulier le cas des endoscopes). C'est pourquoi, depuis près d'une trentaine d'années, on a recours, en milieu , à une stérilisation chimique « à froid », qui fait essentiellement appel à des produits à base de glutaraldéhyde, molécule synthétisée pour la première fois en 1908 et dont les qualités bactéricides, virucides et sporicides sont unanimement reconnues. Ce composé présente une toxicité aiguë.

Les expositions chroniques du personnel (directement par contact avec le produit ou indirectement par l'intermédiaire des vapeurs) peuvent être à l'origine de troubles, dont les plus fréquents sont des irritations ou des allergies respiratoires, oculaires et cutanées, ainsi que des céphalées.

D'importantes quantités de produits utilisées chaque année par les hôpitaux essentiellement pour le service d'endoscopie. Pour le nettoyage et l'entretien des locaux, ainsi que pour la radiologie. Toutefois, la maîtrise de ce type de rejet reste délicate dans le contexte hospitalier, car il s'agit de déchet en quantités dispersées et l'évier est malheureusement sa destination finale la plus courante (ATSDR, 2017).

II-Impacts sanitaires et environnementaux d'un usage irraisonné des biocides :

L'étymologie de biocide signifie «action de tuer le vivant ». Une définition beaucoup plus précise est apportée par la réglementation européenne. Un biocide est alors défini comme étant une substance active qui exerce l'action biocide (qu'elle soit chimique ou biologique) ou un produit qui la contient dont l'utilisation a pour but : « de détruire, repousser, rendre inoffensifs les organismes nuisibles, à en prévenir l'action ou à les combattre de toute autre manière, par voie chimique ou biologique » (Joce, 1998).

De nombreuses substances peuvent remplir ce rôle qu'elles soient chimiques ou biologiques. D'un point de vue chimique, ce sont des métaux lourds (cuivre, mercure, argent), des molécules organiques (alcools, aldéhydes, esters), des complexes organométalliques (organo-étains), des composés minéraux (à base d'iode ou de chlore) ou encore des polymères qui sont utilisés en tant que biocides [(Chapman, 2003) ;(Voisin, 2012)].

D'un point de vue biologique, ces substances peuvent être inertes (dérivées de certaines toxines de micro-organismes) ou autonomes (micro-organismes et certains parasitoïdes, prédateurs des nuisibles) (De Kouassy, 2001).

Les biocides comprennent désinfectants, antiseptiques, antibiotiques, antiparasitaires, pesticides, insecticides, raticides, tous produits largement utilisés tant en médecine humaine que vétérinaire, en industrie agroalimentaire, en horticulture et agriculture (produits phytosanitaires). Ils ont une place prépondérante dans la prévention et la lutte contre ces infections associées aux soins .

1- Les désinfectants

Dans ce travail, une attention particulière sera portée au groupe des désinfectants. La désinfection est définie par le résultat temporaire d'une opération qui vise à réduire ou éliminer des micro-organismes nuisibles sur des milieux contaminés (**Mounier *et al.*, 2009**).

Les biocides associés à la désinfection sont essentiellement utilisés sur les surfaces, les objets et la peau. Les produits utilisés sur les surfaces inertes sont considérés comme des produits désinfectants. Appliqués sur des tissus vivants, ils seront appelés antiseptiques.

Contrairement aux antibiotiques, les désinfectants ciblent un large spectre de micro-organismes et n'ont pas vocations à être ingérés ou pénétrer dans l'organisme humain ou animal. Les biocides n'étant pas ou peu sélectifs, ils agissent sur plusieurs cibles compte-tenu de la réactivité chimique de la plupart d'entre eux [(**McDonnell et Russell, 1999**) ; (**Maillard, 2002**) ; (**Allion, 2004**) ; (**Mounier *et al.*, 2009**)].

Tableau2: Les différentes familles de biocides antibactériens et les structures bactériennes ciblées [(Russell Chopra, 1990) ;(Denyer, 1995) ; (Poole, 2002)].

Action sur la paroi cellulaire	Action sur la membrane	Action sur les protéines	Action sur les acides nucléiques
Alcools	Acides	Acides	Acides
Aldéhydes	Alcools	Alcools	Alcools
Bases	Ammonium quaternaires	Aldéhydes	Aldéhydes
Phénols	Bases	Bases	Biguanides
	Biguanides	Biguanides	Halogènes et dérivés
	Isothiazolinones	Isothiazolinones	Métaux
	Métaux	Métaux	Oxydants
	Oxydants	Oxydants	
	Phénols	Phénols	

1-1-Classification des désinfectants

Leur utilisation en milieu hospitalier est reconnue dans la littérature, les principales substances appartiennent aux familles des ammoniums quaternaires (DDAC), des biguanides (CHD), des aldéhydes, des composés amphotères ou halogénés (à base d'iode ou de chlore notamment), des alcools, des phénols, des matières oxydantes, des métaux et d'autres encore, comme des amines (BAPLA) et carbanilides (**Lasek, 2018**).

- Halogénés à base de chlore : Le chlore est un gaz qu'on ne peut utiliser comme tel pour composer des désinfectants. Les produits chlorés ne coûtent pas cher et possèdent un large spectre d'activités contre les microbes. Ils sont efficaces à basse température et, en général, ils ne laissent pas des résidus sur les surfaces.
- Aldéhydes : Les principaux produits désinfectants qui font partie de cette catégorie sont : le formaldéhyde, le glutaraldéhyde et l'aldéhyde succinique, l'ensemble de ces produits ont des qualités bactéricides, fongicide, virucide, mycobactéricide et dsporicide. Les aldéhydes provoquent une dénaturation des acides nucléiques et des protéines des microorganismes.
- Alcools : Parmi les différents types d'alcools les plus utilisés, on trouve les molécules d'éthanol (alcool éthylique) et d'isopropanol (alcool isopropylique appelé alcool à friction).
- Oxydant : Le peroxyde d'hydrogène est l'oxydant le plus puissant (H_2O_2), cette molécule est reconnue comme étant un oxydant puissant. Plusieurs biocides utilisés sont des agents oxydants : dioxyde de chlore, peroxyde d'hydrogène ou encore acide peracétique.
- Dérivés phénoliques : Une molécule de phénol peut servir de base à la création de divers désinfectants dont les phénols halogénés utilisés comme agents antimicrobiens, par exemple le chlorophénol.
- Ammoniums quaternaires : En raison de leur pouvoir détergent, les Ammoniums Quaternaires entrent dans la composition de nombreux produits détergents-désinfectants pour sols, surfaces et mobilier et en combinaison avec des détergents non ioniques et de produits pour le pré désinfection des dispositifs médicaux.
- Les biguanides : Ils entrent dans la composition de nombreuses solutions commerciales de pré-désinfection du matériel, désinfection des locaux.

2- Les antiseptiques :

Les antiseptiques sont des antibactériens, produit ou procédé utilisé pour l'antisepsie dans des conditions définies capable de prévenir une infection. La destination d'emploi des préparations antiseptiques est précisée : peau saine, muqueuses, plaies ainsi que la durée d'application nécessaire à l'obtention de l'activité (**Dauphin *et al.*, 1988**).

Les antiseptiques peuvent être classés en 6 groupes :

- Dérivés halogènes : Les plus utilisés sont les dérivés du chlore et de l'iode,
 - Dérivés chlorés : les produits à base de chlore sont également très largement utilisés au sein des établissements hospitaliers. Ils sont employés pour la désinfection des réseaux d'eau potable, le nettoyage domestique apparenté à l'hôtellerie ou encore dans certains cas pour inactiver les agents pathogènes d'effluents liquides particulier [(**Rutala et Weber, 1997**) ;(**Tsai et Lin, 1999**) ; (**Sharma *et al.*, 2016**)].

Ils comportent:

- l'hypochlorite de sodium : utilisé comme antiseptique sous forme de solution diluée
- liqueur de la baraque : c'est une solution alcaline
- liqueur de dakin : elle possède une bonne activité lorsqu' elle est fraîchement préparée, cette activité est considérablement réduite en présence de matières organiques ou en cas d'exposition à la lumière.
- Dérivés iodés : L'iode est utilisé depuis longtemps comme antiseptique en solution alcoolique. Le plus utilisé est le polyvidone iodé en solution à 10% .
- Alcools : Dans ce groupe peuvent être utilisés soit des monoalcools (éthylque, méthylque, isopropylque, benzylique), soit des dialcools (les glycols).
- Dérivés métalliques : Plusieurs sels ou autres dérivés de certains métaux, cuivre, argent, zinc, mercure, ont été utilisés depuis longtemps. Aujourd'hui, les dérivés organiques du mercure (Hg) sont les plus utilisés, ils n'ont pas le caractère irritant, voire toxique, le mercurochrome (pour désinfecter les plaies et des aliments) et les ions cuivre (imprégnation de stérilets) et argent (imprégnation de cathéters) sont des dérivés organique de mercure les plus utilisés.
- Biguanides : ce groupe appartient un antiseptique, la chlorhexidine, utilisée sous forme d'un sel soluble, le digluconate à la concentration de 0,1%.
- Tensioactifs : Les tensioactifs cationiques comme les ammoniums quaternaires sont les plus importants et présentent de bonnes propriétés détergentes : le bromure de

cétyltriméthyl - ammonium, le bromure de céthexonium, le chlorure de benzalkonium. (Lahmiti *et al.*, 2010).

3- Réactivité des biocides dans les rejets hospitaliers :

Utilisé de manière importante dans le milieu hospitalier, notamment pour la désinfection des locaux, des quantités de chlore non négligeables sont rejetées dans les effluents.

Ces rejets spécifiques communs aux différents services de soins sont les produits désinfectants et antiseptiques, les rejets de germes pathogènes, les médicaments et les métaux lourds (mercure, argent). En ce qui concerne les désinfectants et les antiseptiques, ils sont utilisés en masse dans un hôpital pour la désinfection des surfaces et celle du matériel médico-chirurgical. Les produits les plus utilisés sont principalement des dérivés chlorés (eau de Javel...), les produits contenant des aldéhydes (glutaraldéhyde : molécule toxique pour l'homme et l'environnement), la Bétadine (composé iodé).

L'hôpital rejette également des germes pathogènes issus des personnes malades (*Pseudomonas aeruginosa*...) qui peuvent se retrouver dans les eaux vannes en ayant développé une résistance aux antibiotiques. En effet, les rejets médicamenteux (analgésiques, antibiotiques...) émis après métabolisation par les patients représentent une quantité importante. A ces rejets s'ajoutent aussi ceux des métaux lourds tels que le mercure et l'argent issus, pour l'un des bris des thermomètres à mercure (qui tendent à disparaître) et pour l'autre du service de radiologie

Tous ces produits sont évacués au même titre que les rejets urbains classiques, vers le réseau d'assainissement communal sans traitement préalable avec des volumes de l'ordre de 1 m³/jour/lit actif qui nous amènent à nous poser plusieurs questions sur leur risque potentiel pour l'homme et son environnement. Surtout que L'hôpital est un grand consommateur d'eau ; en effet, alors qu'en milieu domestique la consommation est de 150 à 200 L par habitant et par jour, la valeur moyenne passe de 400 à 1200 L dans les hôpitaux.

Sur le plan microbiologique, les concentrations en germes témoins sont plus faibles dans les effluents hospitaliers que dans les effluents urbains, ce qui est probablement lié à des concentrations plus élevées en désinfectants et antibiotiques. On trouve en moyenne entre 10⁴ et 10⁶ germes/ml. Le niveau de contamination est très variable selon l'heure, le jour ou le débit au moment du prélèvement. C'est pourquoi il faut tout de même garder une vigilance extrême en ce qui concerne la sécurité du réseau interne. Les souches hospitalières sont caractérisées par leur résistance aux antibiotiques. Leur survie dans l'environnement est mal connue (Darsy *et al.*, 2002).

Deuxième partie :
Matériel et méthodes

1- Recueil des données sur l'utilisation des antiseptiques et désinfectants au CHU- Tlemcen :

1.1 Récolte des données :

Cette étude vise à analyser les données sur l'utilisation rationnelle des antiseptiques et désinfectants au CHU de Tlemcen durant quatre années de l'année 2016 jusqu'à l'année 2019, pour cela une récolte des données a été faite au niveau de service de la pharmacie de l'hôpital durant le mois de mars 2020, des journaux de consommations des antiseptiques et désinfectants nous ont été attribuer (annexe 1).

1.2 Services étudiés :

Seuls sept services sur 28 ont été étudiés pour cause de pandémie du COVID 19 et de la situation actuelle de nos hôpitaux soit le service de chirurgie général A, chirurgie bloc A, chirurgie général B, réanimation, urgence (UMC), néphrologie et traumatologie (OTR).

1.3 Traitement de données :

Une fois les journaux de consommations récupérés, toutes les données ont été saisies dans le logiciel SPSS 25 (IBM SPSS STATISTICS version 25) pour effectuer une analyse statistique. L'analyse descriptive des données est basée sur la transformation des variables : par regroupement en utilisant soit le codage, soit des transformations conditionnelles pour la mise en tableau et l'analyse.

L'analyse descriptive des variables se fait par le calcul des caractéristiques de tendance centrale ou de dispersion : la moyenne (m), la médiane (me), la variance (s), l'écart type (s) ainsi que la détermination des intervalles de confiance (IC95%) autour de la moyenne, et la médiane (me) pour le risque $\alpha = 0,05$ pour les variables quantitatives.

La détermination des fréquences et des intervalles de confiance pour les variables qualitatives.

L'analyse univariée est utilisée pour la recherche de l'association entre deux variables indépendantes, ou encore entre une variable dépendante (à expliquer) et d'autres variables indépendantes (explicatives).

Les tests utilisés sont : le test χ^2 d'indépendance ou d'homogénéité, corrigé de YATES, le test exact de *FISHER* avec la détermination des seuils de signification.

2- Enquête des connaissances sur la gestion des déchets hospitaliers

2.1 Personnel étudié :

Notre étude devrait être menée au CHU de Tlemcen durant la deuxième quinzaine de mars 2020 au sein de tous les services, sur l'ensemble du personnel de soins soit : médecin, infirmier, OP et gestionnaire.

2.2 Enquête (questionnaire) :

Cette partie de notre étude visait à évaluer la connaissance du personnel de soins sur les règles de la gestion des déchets hospitaliers.

Il s'agit d'un questionnaire anonyme (annexe 2) de 26 questions à choix multiples dont certaines questions « oui » ou « non » visaient à recueillir les informations sur les principales mesures prises en considération tout au long de la gestion des déchets hospitalier par le personnel de soins, y compris, leur connaissance sur la gestion des déchets, la disponibilité et la gestion des équipements nécessaire pour la collecte des déchets, le stockage et l'élimination final des déchets et à la fin des questions pour une évaluation de l'état de la gestion des déchets au sein de l'hôpital.

Malheureusement vu les circonstances dû au **COVID 19**, le questionnaire n'a pas pu être adressé bien qu'il fut déjà prêt. Nous avons envisagé de nous déplacer dans chaque service pour le distribuer à tout le personnel de soins afin de récolter les données pour ensuite les traiter à l'aide de logiciel SPSS. Nous avons aussi programmé de faire en parallèle une observance dans chaque service au moment de la distribution des questionnaires sur la pratique de la gestion des déchets ainsi que sur la façon d'utiliser les antiseptiques et les désinfectants au moment des soins.

Troisième partie :
Résultats et discussion

Résultats et discussion sur le recueil des données sur l'utilisation des antiseptiques et désinfectants au CHU- Tlemcen :

1- Les données sur l'utilisation de l'antiseptique :

Le CHU de Tlemcen est un hôpital de 850 lits et il se compose de 19 services de médecine de 7 services chirurgicaux, des Urgences médico-chirurgicales (UMC) et un service de réanimation. Dans la présente étude sur l'utilisation correcte des désinfectants et des antiseptiques (Biocides), des bulletins des journaux de consommation de 2016 à 2019 qui nous ont été fournis par la pharmacie du CHU nous ont permis d'étudier un seul antiseptique celui de la Povidone iodée (Bétadine Iodée), et uniquement pour les services suivants : chirurgie générale A, chirurgie bloc A, chirurgie générale B, traumatologie et les urgences (UMC) pour ce dernier service seuls les données de l'année 2018 nous ont été communiquées vu la situation du COVID 19.

Les dérivés iodés, dont le représentant majeur polyvidone iodée ou povidone iodée ou polyvinyl pyrrolidone iodée (PVP iodée), occupent une place importante dans l'antisepsie, leur action très efficace est due au pouvoir oxydant de l'iode qui agit directement sur les protéines cytoplasmiques et les acides aminés et pénètre la paroi des micro-organismes très rapidement. Leur spectre d'activité est large et selon leur concentration : les antiseptiques dérivés d'iode sont bactéricides (Gram+, Gram-), virucides, fongicides, levuricides et sporicides.

La PVP iodée est à l'origine chez les soignants de dermites de contact et de phénomènes d'allergie (urticaire) et les contacts cutanés répétés, prolongés et non protégés peuvent éventuellement conduire à l'apparition de symptômes d'iodisme par dysfonctionnement thyroïdien chez les personnes qui y sont sensibles (coryza, larmoiement, hypersudation, hyper salivation, tachycardie, ...) et sont à éviter chez la femme enceinte ou allaitante et chez le nouveau-né (HAS, 2015).

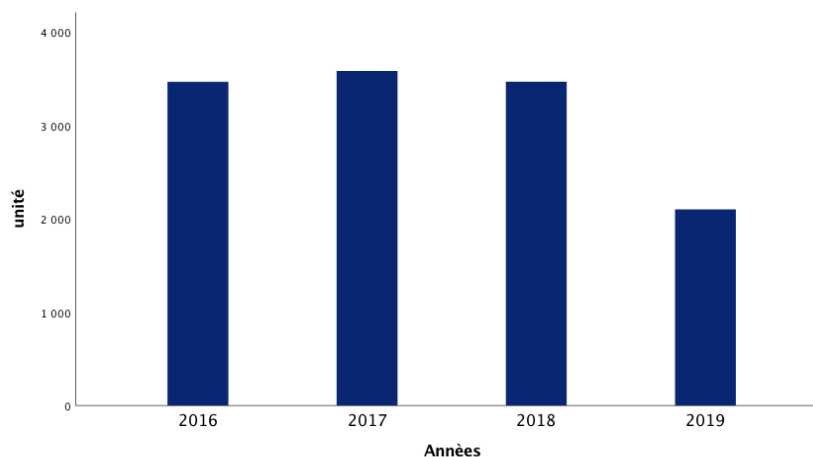


Figure 1 : quantité totale de la Bétadine de 2016 - 2019 dans les différents services étudiés

Après analyse des données, l'utilisation de l'antiseptique Bétadine était constante de 2016 à 2018 avec une moyenne de 3500 unités par an soit 438 litres par an (unité = 125 ml). L'utilisation de cet antiseptique a diminué pratiquement de moitié lors de l'année 2019, où la quantité utilisée est passée à 263 litres par an. Cela peut être dû probablement à une restriction budgétaire, à un changement de politique d'utilisation de cette molécule, ou alors un manque de connaissance. Tous les services étudiés ont consommés 1577 litres lors de ces quatre dernières années (**Figure1**).

Effectivement cela peut s'expliquer par le fait que la Bétadine iodée sous forme de savon ou de solution alcoolique est utilisée très souvent pour les douches préopératoires, pour le lavage des mains, la déterision et désinfection de la peau saine, avant un geste invasif, une intervention chirurgicale. Elle est utilisée également pour la désinfection de la peau lésée (plaies, écorchures, et même brûlures) et des muqueuses (exp : infections vaginales...) [(**Rihn et al., 2001**) ;(**Matsubara et al., 2002**)].

De plus pour le lavage des mains en champs opératoire, les excès de la solution antiseptique de Bétadine sont jetés dans les eaux usées du CHU et rejoignent les eaux communales.

Dans ce cas et en fonction de la taille de notre établissement, une station d'épuration spécifique s'impose afin de limiter les rejets anarchiques, cela doit se faire avec un personnel qualifié et une bonne gestion des déchets et des produits antiseptiques

L'activité hospitalière ne correspond pas exclusivement à une production d'eaux usées domestiques elle doit à ce titre être considérée comme pouvant engendrer des rejets de type

industriel "Sont classées dans les eaux industrielles tous les rejets correspondant à une utilisation de l'eau autre que domestique" (Khalife, 1998).

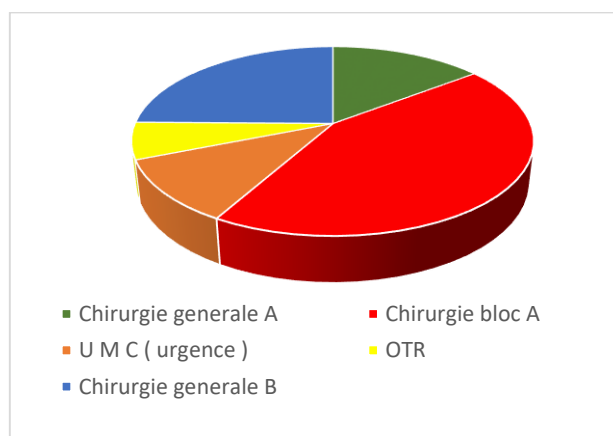


Figure 2 : Consommation de la Bétadine de 2016- 2019 par service étudié

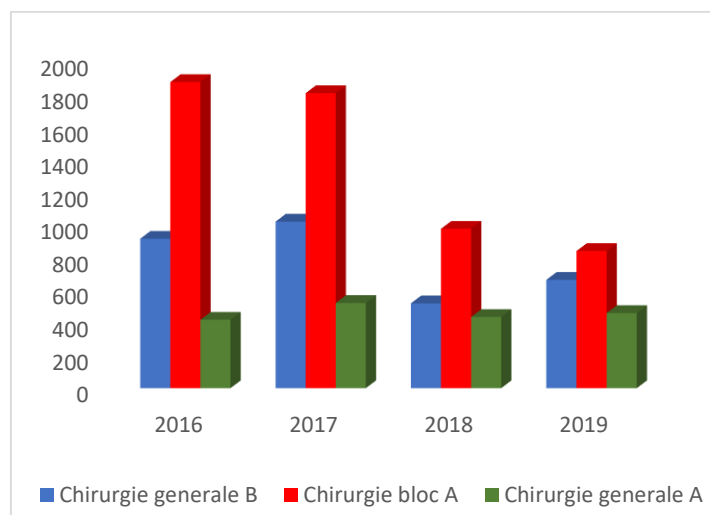


Figure 3 : Consommation de la Bétadine de 2016- 2019 dans les services de chirurgie CHU- Tlemcen

Les figure 2 et 3 nous indiquent que les services de chirurgie, essentiellement le bloc du service de chirurgie A, utilisaient près de 5500 unités soit 688 litres représentant 44 % de la quantité totale utilisée durant ces quatre années dans tous ces services.

Le service de chirurgie B (service et bloc) vient en deuxième position où 391 litres ont été utilisés.

Pour la désinfection des mains du personnel avant les opérations, un gommage au povidone-iodé à 7,5% ou un gommage au gluconate de chlorhexidine à 4% est utilisé dans tous les services est obligatoire et d'où une grande consommation de Bétadine (**Hassaine, 2008**).

Pour cette action de désinfection, la Bétadine est déversée directement dans les lavabos des blocs opératoire et suit les mêmes conduites des eaux usées et se retrouve dans l'environnement hydrique.

Les antiseptiques sont très utilisés pour la désinfection du corps dans ces services de chirurgie. Ils sont appliqués plusieurs fois par des tampons ou compresses imbibées d'antiseptiques, qui une fois utilisées sont jetées et passent soit en incinération, jetés avec les déchets ménagers, ou alors se retrouvent sur le sol (Photos) et en cas de temps pluvieux leurs exsudat chargé d'antiseptique rejoignent les eaux pluviales.



Photos personnelles représentant des compresses imbibées d'antiseptiques utilisées et jetées sur le sol – CHU Tlemcen

Frerotte *et al.*, (1979) dans son étude, annonce que l'antiseptique le plus utilisé est l'Alcool 70% qui correspond au 1/4 de la consommation, vient ensuite la Bétadine. Des résultats d'estimation d'impact sur la biomasse d'une Station d'épuration donnaient des concentrations de 50mg/l pour l'alcool et 45 mg/L de Bétadine. Une estimation très large de la concentration en antiseptiques donnerait des concentrations de quelques dizaines de mg/L si on tient compte de la dilution par les eaux d'une journée. **Jehannin, (1999)** estime que pour ce type de produit il est préférable de raisonner en quantités utilisées. Les estimations en concentration étant peu fiables.

Quant aux UMC, où on constate que là l'utilisation de la polyvidone iodée était de 170 litres durant l'année 2018, cette quantité est énorme si on la compare à une consommation annuelle dans les autres services. Ceci reste non significative puisque $p > 0,05$ et aucune liaison entre la consommation de la Bétadine entre les services étudiés.

Effectivement, les **figure 4 et 5** le montrent plus clairement ; les UMC consomment 40% de la quantité totale de Bétadine utilisée durant l'année 2018. Le service des urgences (UMC) en

consomme trois fois plus (X 3) que celui de service de chirurgie A, une fois et demie (X 1.5) de son bloc opératoire et deux fois et demi (X 2.5) celui de la chirurgie B.

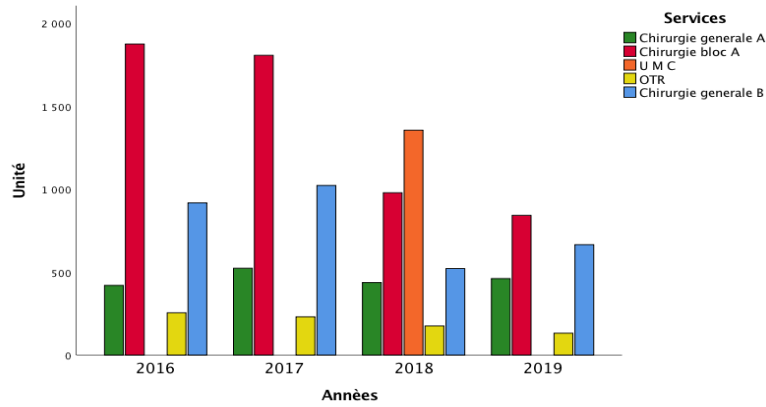


Figure 4 : Consommation de la Bétadine par service étudié et par an

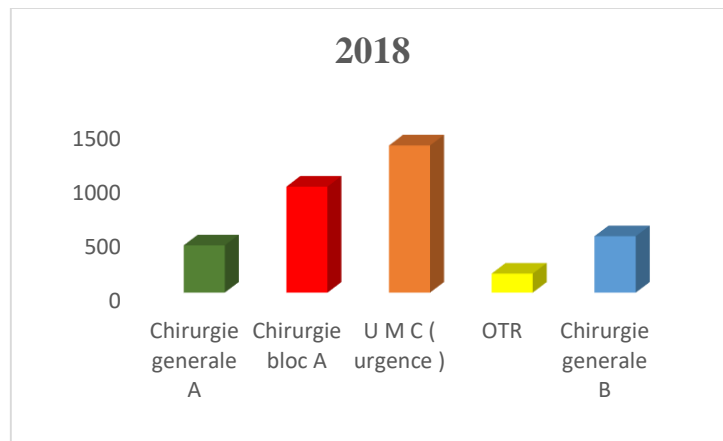


Figure 5 : La consommation de la Bétadine en 2018 dans les différents services étudiés

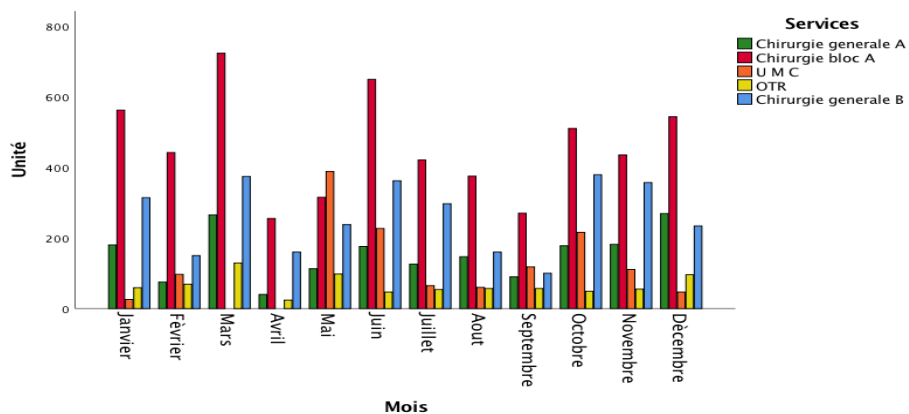


Figure 6 : La répartition de la consommation de la Bétadine par service et par mois

La consommation de la Bétadine est plus importante durant les mois de mars, de juin, d'octobre, novembre et décembre (**Figure 6**). Le logiciel utilisé donne des différences significatives ($p < 0,05$) ce qui confirme que l'utilisation de cette molécule est utilisée de la même manière avec une prédominance durant ces mêmes mois. Cette répartition serait-elle dû ? À plus d'actes chirurgicaux ou à plus de blessures durant ces périodes.

Au terme de cette première partie, plusieurs points restent inachevés, vu que l'enquête et l'observance qui devaient compléter nos résultats n'ont pu être réalisées du fait de la situation du COVID 19.

Cette partie devait être complétée par la vérification de

- la date de péremption des flacons de Bétadine,
- Devenir des flacons périmés et s'ils sont déversés avec les eaux usées
- du respect du temps de conservation du produit (généralement 1 mois pour les produits stables),
- du produit s'il n'est pas transvasé ou reconditionné (source d'erreur et risque de contamination),
- La conservation à l'abri de la lumière et de la chaleur,
- Non contamination de l'ouverture du flacon avec les doigts ou des objets souillés.

2- Résultats des données sur l'utilisation des désinfectants

Ces dernières années, la question des composés chimiques des désinfectants dans les eaux usées est devenue une préoccupation majeure en termes de santé humaine et d'environnement.

Cela nous a conduit au lancement de cette enquête sur les désinfectants les plus couramment administrés et qui peuvent être acheminés par les eaux usées de l'hôpital et se retrouvent dans les eaux usées urbaines et avoir un impact direct sur l'environnement.

De plus, à notre connaissance, aucune étude n'a été consacrée à la caractérisation et concentration de substances dangereuses qui peuvent être présentes dans les effluents hospitaliers de nos CHU, contrairement aux autres pays où on trouve un nombre considérable telles les études de [(**Verlicchi *et al.*, en 2010 et 2012**) ; (**Souza *et al.*, 2018**) ; (**Reichert *et al.*, 2019**)], et tant d'autres. Notre modeste contribution était de connaître au moins la quantité de quelques désinfectants utilisés dans certains services de notre CHU- Tlemcen.

Il est impossible de donner des chiffres sur les concentrations de ces produits dans l'effluent global de l'hôpital. C'est pour cette raison que l'on raisonnera en quantités utilisées.

2-1 Résultats sur l'utilisation des désinfectants dans les services étudiés :

Les journaux de consommation des différents désinfectants utilisés dans les services étudiés nous ont permis de classer ces derniers en quatre groupes :

- Savon doux
- Solutions hydro-alcooliques de type « anios »
- Désinfectants des instruments médicaux sous les noms de STERANIOS composés de : Acétate de guanidinium, propionate d'ammonium quaternaire
- Désinfectants des surfaces de type Anios composés d'aldéhydes et chlorure de didécyl diméthylammonium (DDAC).

Après saisie des données et leurs analyses par le logiciel SPSS, nous constatons que l'année 2018 enregistre une baisse des produits pour lavage des mains tels les savons doux et solutions hydro- alcoolique. L'emploi des désinfectants des instruments médicaux est stable durant les trois premières années, mais augmente en 2019 (**Figure 7**).

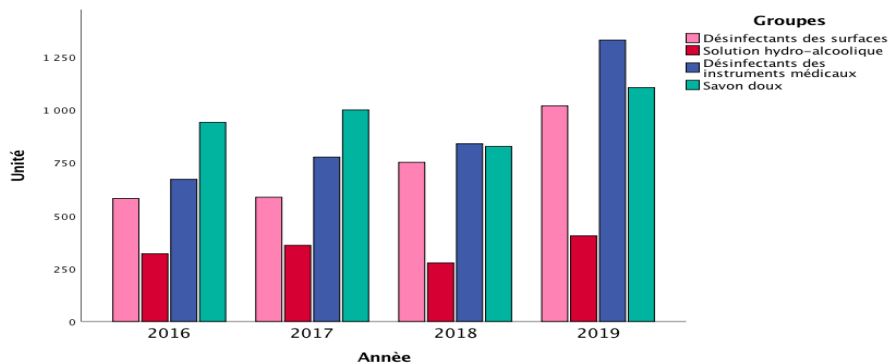


Figure 7 : Utilisation des désinfectants dans les services étudiés par année

La même remarque est aussi notée pour les désinfectants des surfaces en milieu hospitalier ou leur utilisation est stable au cours des années 2016 et 2017 et une nette progression durant 2018 et 2019.

Cette figure nous renseigne également sur la quantité des désinfectants, toutes catégories étudiées, durant ces quatre années, soit un total de **13521 litres** de désinfectants utilisés uniquement dans ces services étudiés au CHU- Tlemcen. Les savons doux et les désinfectants des instruments médicaux se classent en premier avec les quantités respectives de 4841 litres et 4524 litres, vient ensuite les désinfectants des surfaces avec 2208 litres, solution hydro-

alcoolique avec 1702 litres. Face à ces résultats, il est très difficile d'évaluer les quantités exactes utilisées et encore plus de faire des estimations dans les rejets hospitaliers.

Les produits désinfectants utilisés dans les services de soins ne représentent pas une proportion importante par rapport aux utilisations dans les services chirurgicaux, blocs opératoires et urgence, c'est dans cette perspective que ces services ont été sélectionnés.

La **figure 8** le montre très bien, les désinfectants sont beaucoup plus utilisés en chirurgie, néphrologie, réanimation et UMC.

Les UMC utilisent le plus de désinfectants pour les mains, l'importance de l'hygiène des mains est plus au moins prise en considération dans ce service où le savon doux est utilisé avec une quantité moyenne de 1456 litres par an.

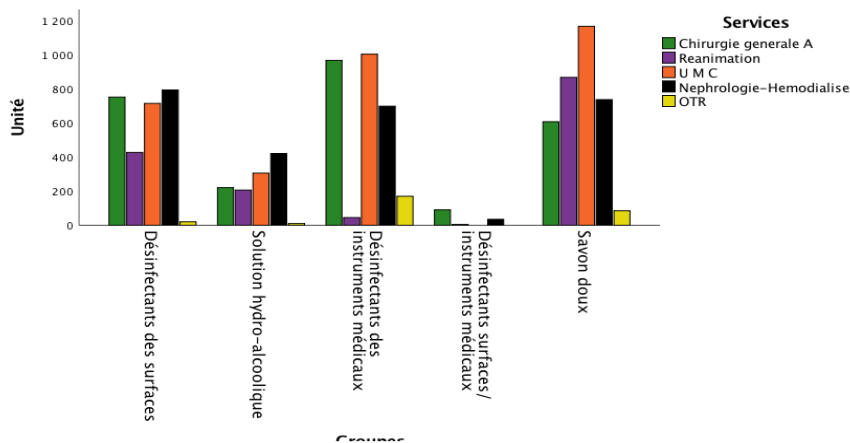


Figure 8 : Utilisation des désinfectants par services de 2016 à 2019

Tous ces désinfectants et leurs composés organiques (alcools, acétone, formaldéhyde, acétaldéhyde, phénols....) ne sont qu'une partie de toutes les autres substances chimiques utilisées par le CHU tels les substances actives des médicaments et leurs métabolites, les produits chimiques, les métaux lourds, les détergents, les marqueurs radioactifs....Tout de même, ils doivent être réservés pour une attention particulière.

2-2 - Résultats de l'utilisation des désinfectants en fonction des groupes de désinfectants :

- Groupe des savons doux :

Le savon doux est utilisé dans tous les services étudiés à l'exception du service de traumatologie (OTR) où il est pratiquement inexistant, sa consommation est relativement homogène dans les

services avec une moyenne de 4851 litres sur quatre ans soit 100 litres de savon doux par mois dans chaque service.

L'année 2019 a enregistré une augmentation de l'utilisation du savon doux essentiellement aux UMC et en chirurgie avec une moyenne de 115 litres par mois (**Figure 9**).

Selon (**Hartemann et al., 2005**), les détergents et désinfectants occupent la majorité au niveau quantitatif des composés éliminés par les hôpitaux, il estime que la consommation annuelle de lessive est estimée à 12 tonnes / 1000 lits par an, celle de savon entre 7 et 10 m³ (**Verlicchi et al.,2012**).

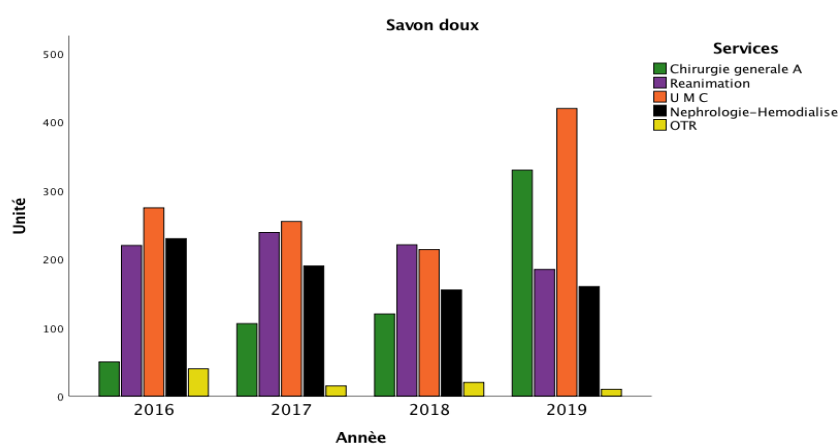


Figure 9 : Utilisation de savon doux par service et par année

- Groupe des solutions hydro-alcooliques :

Les solutions hydro-alcooliques sous forme de gel sont intensivement utilisées en frictions pour la désinfection des mains des soignants en milieu hospitalier pour lutter contre les infections nosocomiales manuportées.

La figure 10 montre qu'il y'a une large utilisation des solutions hydro- alcoolique pour le personnel du service de néphrologie, suivie par celui des UMC et le service de chirurgie. La consommation annuelle pour tous les services étudiés est de 1702 litres par an soit une moyenne de 284 litres par service et par an.

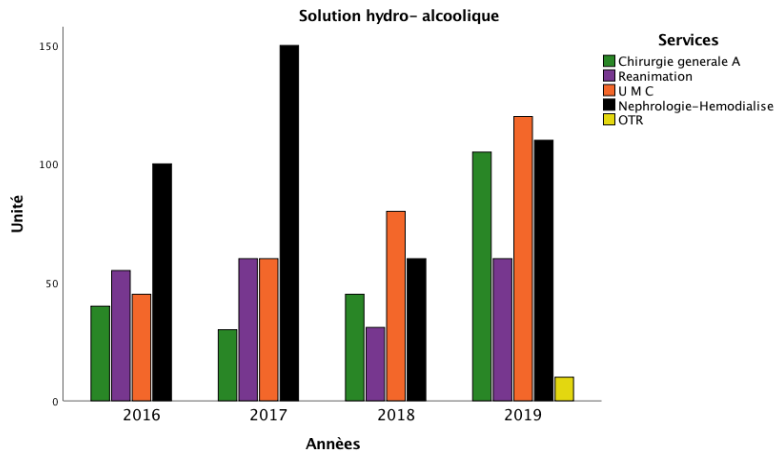


Figure 10 : Utilisation des solution- hydro-alcoolique par service et an

- Groupe des désinfectants instruments médicaux :

Le traitement primaire des instruments par essuyage est utilisé dans certains services, mais le trempage dans une solution désinfectante est utilisé dans la plupart de ces derniers. La solution désinfectante une fois préparée est utilisée en 1 à plusieurs jours (C.CLIN, 2004).

Cependant ce traitement n'est pas effectué d'une manière rationnelle dans les différents services, pratiquement non utilisés en réanimation et en chirurgie lors de l'année 2016 et 2017. Leur consommation est assez stable dans les services, UMC et néphrologie et chirurgie avec une consommation moyenne de 3329 litres par an soit 277 litres par services et par mois. Contrairement et étonnamment aux services de réanimation et de traumatologie où leurs consommation est pratiquement nulle. L'année 2019 a enregistré une utilisation de grande quantité de ce type de désinfectant, sa quantité est passée de 825 à 4200 litres (X 8) (Figure 11).

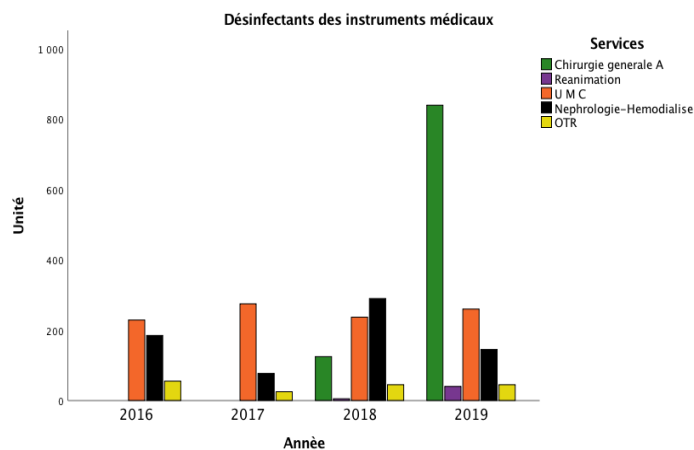


Figure 11 : Utilisation des désinfectants des instruments médicaux par service et par an

Le service de néphrologie en consomme énormément pour ces générateurs de dialyse avec une moyenne de 871 litres par an. Cette consommation représente quatre fois la consommation annuelle des deux autres services (UMC et chirurgie générale A).

Les désinfectants pour générateurs de dialyse au service de néphrologie correspondent à deux produits à base de Glutaraldéhyde (STERANIOS) et didécyltriméthylammonium DDAC avec des propriétés détergentes et désinfectantes. Le produit STERANIOS est utilisé pour la désinfection à froid des instruments thermosensibles. C'est un produit qui est rejeté en intégralité dans le réseau lors de la vidange des générateurs (40 litres par semaine) (Données Hassaine).

Les DDAC à base d'acétate de guanadium et d'ammonium quaternaire sont utilisés pour la désinfection des chariots de transport du matériel médical et le nettoyage et désinfection des instruments médicaux. Dans tous les services concernés les quantités utilisées sont rejetées en intégralité dans le réseau des eaux usées. La toxicité d'un désinfectant type ammonium quaternaire, acétate de guanadium pourrait être à l'origine de la toxicité globale de l'effluent hospitalier (Boillot *et al.*, 2008).

Lasek (2018) estime que les ammoniums quaternaires font partie des produits dangereux pour l'environnement et aucune concentration limite capable de générer une toxicité ne semble établie pour les rejets. Les services à risques concernés sont la chirurgie, la néphrologie, l'endoscopie, la réanimation et la stérilisation.

- Groupe des désinfectants de surfaces :

Les multiples activités qui ont lieu dans les hôpitaux (chirurgie, unité d'endoscopie, radiologie, nettoyage des locaux, laboratoires d'analyses chimiques et biologiques, etc.), sont une source majeure d'émissions de désinfectants polluants l'environnement.

Les services étudiés utilisent 3673 litres/an de désinfectant des surfaces, la **figure 12** montre que le service de Néphrologie les a utilisés d'une façon constante durant ces quatre années. Leurs consommation a plutôt doublé en service de chirurgie, celle-ci est passée de 743 litres/an à 1520 litres /an en 2019 et triplé en UMC de 568 litres/ an à 1860 litre en 2019. Tous ces désinfectants de type « STERANIOS » sont à base de glutaraldéhyde et de chlorure de didécyltriméthylammonium (DDAC) et le plus souvent après utilisation sont rejetés directement dans les lavabos des services concernés.

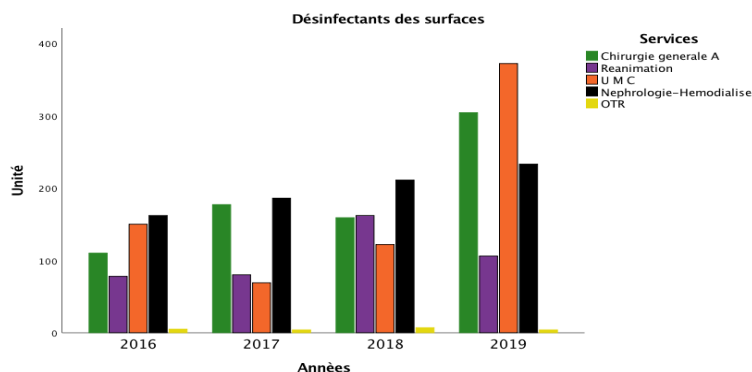


Figure 12 : Utilisation des désinfectants des surfaces par service et par an

En 1999, **Jehannin** estime que la quantité annuelle de litres désinfectant de type Steranios était de 3700 et celui d'un détergent était de 3400 litres pour un hôpital moyen.

Les établissements médicaux utilisent une large gamme de désinfectants parmi lesquels les produits à base de chlore les plus utilisés tels que l'hypochlorite de sodium (eau de javel) et les produits contenant des aldéhydes et leurs dérivés (dont le glutaraldéhyde). Le glutaraldéhyde est un composé hautement toxique pour l'homme et l'environnement (**Bonnard et al., 2004**).

Voulant connaître la toxicité du désinfectant, **Jehannin en 1999** montre qu'une solution de Steranios diluée au 1/50000 présente une toxicité de 3,5 équitox/m³. Les calculs de concentration de Steranios pure dans l'effluent d'un hôpital moyen sont autour de 15 ppm. Cela correspond à une dilution au 1/70000 dans l'effluent. En considérant une proportionnalité entre la dilution et la toxicité du produit, une solution de Steranios dilué au 1/70000 aurait une toxicité de 2,5 équitox/m³. Il annonce que le seul produit « Steranios » pourrait être à l'origine d'une partie non négligeable de la toxicité globale de l'effluent de l'hôpital (6 équitox/m³). En considérant une toxicité moyenne d'un effluent domestique entre 2 et 5 équitox/m³, un rapport d'entre 5 à 20 entre le flux de toxicité d'un effluent domestique classique et celui d'un hôpital.

Une étude menée en Tanzanie en 2011 concernant les déchets médicaux a décrit qu'une élimination inadéquate des médicaments impropres contribue à la réapparition de leurs métabolites dans l'environnement et que des traces de résidus pharmaceutiques et de composés de produits de désinfection ont constamment été détectées dans les effluents des égouts, des eaux de surface et de l'eau potable (**Kagonji et Manyele, 2011**).

Stanley dans son étude en 2019 estime que la prise en charge des déchets médicaux de soins et que la sensibilisation aux problèmes des déchets sont médiocres. Il ajoute qu'en raison d'un mauvais contrôle des déchets, les propriétaires d'hôpitaux ne connaissent pas bien la façon dont

ils traitent et éliminent les déchets qu'ils produisent, ils ne trouvent aucun obstacle à les jeter dans l'évier ; en conséquence, les déchets liquides dangereux, désinfectants et détergents atteignent les égouts.

Ces pratiques augmentent le danger potentiel pour la pollution de l'environnement (**Hossain et al., 2011**) et posent des risques importants pour l'eau, l'air, les produits agricoles et la chaîne alimentaire, voire même nuire aux animaux et au bétail (**Patwary et al., 2009**).

Selon **Panouilleres et al., (2007)**, les effluents hospitaliers posent des problèmes environnementaux car ils sont 5 à 15 plus toxiques que les effluents urbains et ils ne sont soumis à aucun prétraitement avant d'être rejetés dans les réseaux d'assainissement urbains.

L'étude de **Lasek et al., (2019)** menée de 2016 et 2017 sur l'ensemble du réseau d'assainissement du CHU de Poitiers affirme que 60 à 90% des quantités de DDAC utilisées se sont révélées présentes au déversoir des eaux usées de l'hôpital avec des concentrations allant de 933 à 3250 µg / L dans des échantillons de 24 heures.

De plus, cet auteur ajoute que le rejet de produits biocides d'un établissement de santé dépend notamment des pratiques de manipulation des biocides dans l'établissement émetteur. Que le respect des dosages et des pratiques recommandés par l'hôpital selon lequel les opérateurs sont tenus de préparer des quantités adaptées de détergents et de désinfectants pour chaque tâche spécifique pourrait largement expliquer la libération limitée de ce composé.

La question des substances dangereuses est une préoccupation majeure pour la santé et l'environnement car elles sont généralement rejetées dans les réseaux de drainage urbain sans traitement préalable, de la même manière que les eaux usées domestiques classiques.

D'un point de vue quantitatif, les hôpitaux consomment 400 à 1200 L d'eau par jour et par lit (**Deloffre-Bonnamour, 1995**) ; (**C.CLIN Paris-Nord, 1999**). Par conséquent, ils sont sans aucun doute l'un des plus grands producteurs d'effluents chargés chimiquement non soumis à des règles de traitement stricte (**Oriase et Perrodin, 2013**).

Les composés éliminés par les hôpitaux sont majoritairement les détergents et désinfectants occupant ainsi un niveau quantitatif élevé. La consommation annuelle du glutaraldéhyde est estimée à 2 tonnes, l'acide paracétique à 4,8 tonnes et celui de chlore à 800 kg. Les quelques kilogrammes de produits médicaux semblent donc négligeables en termes de quantité par rapport à la consommation de détergents et de désinfectants. Cependant, les effets qualitatifs de ces composés sur la faune aquatique ont été clairement démontrés (**Hartemann et al., 2005**).

Du côté écologique et selon l'étude de **Perez-Alvarez et al., (2018)** la présence de divers produits pharmaceutiques, de désinfectants et métaux dans les effluents hospitaliers et le potentiel toxique du mélange de ces substances aux premiers stades de développement,

provoquant un stress oxydatif, divers types de malformations et une inhibition notable de la croissance chez les deux espèces d'amphibiens. Ces effluents représentent un risque pour l'environnement ainsi que pour divers organismes, et nécessitent donc un traitement préalable adéquat pour l'élimination de la plus grande quantité possible de contaminants qui y sont présents.

L'étude de **Perez-Alvarez *et al.*, (2018)** a révélé également les effets toxiques des effluents hospitaliers sur les organismes exposés car, bien que certains produits pharmaceutiques n'exercent pas une action toxique forte, les produits de leur transformation abiotique et / ou biotique sont constamment présents dans l'environnement et leur action toxique et leur persistance restent pour la plupart inconnus. De plus, le mélange de divers produits pharmaceutiques, métabolites, détergents, antiseptiques, métaux, produits de contraste, etc., tous présents dans les effluents hospitaliers, peut générer des interactions qui renforcent généralement la toxicité de ses composants chimiques.

De plus, les changements environnementaux peuvent modifier les caractéristiques physico-chimiques de ces substances, les déplacer dans divers compartiments et les transférer vers des ressources destinées à l'usage humain et à la consommation. Ainsi, l'étude de ces effluents pourra éventuellement contribuer au développement d'actions et de sauvegarder et de préservation des différents plans d'eau affectés.

Conclusion

Au terme de cette étude, nous disons que la variété des déchets liquides produits et essentiellement les biocides par notre CHU et la diversité de leurs effets sur l'homme ou l'environnement, impose une prise en charge de cette problématique en interne à l'établissement.

A notre connaissance, la réglementation algérienne, si elle existe, ne peut prétendre encadrer complètement les conditions dans lesquelles un établissement de santé doit gérer l'élimination de ses déchets liquides, aucun procédé ni même de protocole de décontamination de ces rejets n'existe, alors qu'ils sont bien définis pour les déchets solides d'activité de soins à risque infectieux.

Le devenir et l'intérêt d'un traitement ou de l'isolement de certains rejets liquides sont mal compris du personnel soignant. Peu connaissent le principe d'un réseau d'assainissement et toutes les contraintes qui le régissent. Le réflexe est de se "débarrasser" de tous ces liquides gênants, le tout à l'égout est là, simple et efficace, déchargeant de toute responsabilité.

Enfin, la présente étude démontre néanmoins la nécessité d'améliorer la connaissance sur les rejets liquides hospitaliers avec des actions de sensibilisation et d'information sur l'impact des rejets sur l'environnement et la santé humaine, de manière à mobiliser et à motiver l'ensemble des personnels concernés. Comme il serait souhaitable d'établir des échanges entre le CHU et les instances concernés (commune ou wilaya) afin de trouver et de définir des démarches pour traiter les effluents hospitaliers.

Références bibliographiques

- 1. Adoum M.N. (2009).** Gestion des déchets solides hospitaliers et analyse des risques sanitaires, mémoire de fin d'étude pour l'obtention de diplôme de master en génie sanitaire et environnement, institut international d'ingénierie de l'eau et d'environnement 63p.
- 2. Allion A. (2004).** environnement des bactéries et sensibilité aux biocides. thèse doctorat école doctorale agriculture biologie et santé.
- 3. ATSDR. (2017).** Agency for Toxic Substances and Disease Registry, Toxicological Profile for Glutaraldehyde the Public Health Service, or the U.S. Department of Health and Human Services.
- 4. Boillot C., Bazinb C., Tissot-Guerrazc F., Droguetd J., Perraud M., Cetref J.C., Trepog D., Perrodina Y.(2008).** Daily physicochemical, microbiological and ecotoxicologicalfluctuations of a hospital effluent according to technical andcare activities. Volume 403,113-129.
- 5. Bonnard N., Brondeau M.T., Jargot D Et Lafon L. (2004).** Fiche toxicologique n° 239 - L'acide peracétique. INRS. Paris : 5p.
- 6. Brocard-Lemort C., Gerat S., Evreux F., Morel A. (1996).**Epidémiologie bactérienne - Laboratoire de microbiologie et d'hygiène hospitalière des hôpitauxdu Havre.
- 7. Buffet-Bataillon S., Tattevin P., Bonnaure-Mallet M., Jolivet-Gougeon A. (2012).**Emergence of resistance to antibacterial agents: the role of quaternary ammonium compounds—a critical review. International Journal ofAntimicrobialAgents,39:381389doi:10.1016/j.ijantimicag.2012.01.011.
- 8. C.CLIN Paris-Nord. (1999).** guide de bonnes pratiques pour la prévention des infections liées aux soins réalisés en dehors des établissements de santé.
- 9. C.CLIN sud-est. (2004).** Fiche N°4. guide technique d'hygiène hospitalière.
- 10.Chapman J.S. (2003).** Biocide résistance mechanisms. International Biodeterioration & Biodegradation, 51:133–138.
- 11. Chardon B. (1999).**Consultante formatrice en environnement et santé, Centre pour l'Environnement, le Développement Durable et l'Éducation à la Santé (CEDDES) (France).
- 12.Daoudi M.A. (2008).** Evaluation de la gestion des déchets solides médicaux et pharmaceutiques à l'hôpital HASSAN II D'AGADIR. Mémoire ; Institut National d'Administration Sanitaire ; Rabat ; 75 p.

- 13.Darsy C., Lescure I., Payot V., Rouland G. (2002).**Effluents des établissements hospitaliers : teneur en microorganismes pathogènes, risques sanitaires, procédures particulières d'épuration et de gestion des déchets.
- 14.Dauphin A., Darbord J.C. (1988).** Hygiène hospitalière pratique ; (2° Ed.-2° Tir.).744p.
- 15.De Kouassy M. (2001).** Les possibilités de la lutte microbiologique. Vertigo - la revue électronique en sciences de l'environnement. : <https://journals.openedition.org/vertigo>.
- 16.Deloffre-Bonnamour. (1995).** Evaluation des risques sanitaires et écotoxicologiques liés aux effluents hospitaliers. Thèse de doctorat.
- 17.Denyer S.P. (1995).** "Mechanisms of action of antibacterial biocides." International biodeterioration and biodegradation : 227-245.
- 18.Frerotte J., Verstrate W. (1979).** Le traitement des Eaux Usées d'Hôpitaux, Technique de l'eau et de l'assainissement n° 386.
- 19.Hartemann F.V., Brown W.J., Gibson D.J., Anderson S.G., Tremaine A.M., Springer P.T., Wootton A.J., Hartouni E.P., Barty C.P.J. (2005).** High-energy scaling of Compton scattering light sources ; Phys. Rev. ST Accel. Beams 8, 100702.
- 20. Has (Haute Autorité de santé). (2015).** Direction de l'Evaluation Médicale, Economique et de Santé Publique.
- 21.Hassaine H. (2008).**écologie bactérienne et lutte contre les infections hospitalière thèse doctorat université de Tlemcen.
- 22. Hossain M., Hanafi M., Jol H.T. (2011).** Response of Nitrogen Content for Some Varieties of Kenaf Fiber (*Hibiscus Cannabinus* L.) by Applying Different Levels of Potassium, Boron and Zinc. Pak. J. Bot., 43 (1) : 427-434.
- 23.Jehannin P. (1999).** Caractérisation et Gestion des Rejets Liquides Hospitaliers- Etude particulière de la situation du C.H. d'Hyères (Var) Mémoire de l'Ecole Nationale de la Santé Publique.
- 24.Jesus F.T., Oliveira R., Silva A., Catarino A.L., Soarez A.M.V.M., Nogueira A.J.A., Domingues I. (2013).** Lethal and sub lethal effects of the biocide chlorhexidine on aquatic organisms. Ecotoxicology, 22:1348–1358. doi : 10.1007/s10646-013-1121-6.
- 25.JOCE (Journal Officiel des Communautés européenne). (1998)** .Concernant la mise sur le marché des produits biocides, in Journal Officiel des Communautés Européenne (Ed.).

- 26.Kagonji I.S., Manyele. (2011).**SV. Analysis of the measured medical waste generation rate in Tanzanian district hospitals using statistical methods. ; 31(2) :1-10. (18.).
- 27.Khalife A. (1998).** Ministère de l'Environnement - Sous - Direction de la Gestion des Eaux -Bureau de lutte contre la pollution - Paris. Aspects Réglementaires des Conditions de Rejets d'eaux Usées en Milieu Hospitalier, Assises Nationales QUALIBIO.
- 28.Lahmiti S., El Fakiri K., Aboussad A. (2010).** Les antiseptiques en néonatalogie : l'héritage des anciens à la lumière du jour.vol.17 pp.91-96.
- 29.Lasek F. (2018).**Présence, devenir et traitement des biocides dans les rejets d'un établissement hospitalier, thèse doctorat Université Poitier Institut de chimie des milieux et matériaux de Poitiers.
- 30. Lasek F., Karpel Vel Leitner N., Rauwel G., Blanchier L., Castel O., Thevenot S.A., Deborde M.(2019).** Discharge of Biocidal Products from Healthcare Activities into a Sewage System-A Case Study at a French University Hospital. Environ Sci Pollut Res Int. Feb ; 26(5) :4938-4951.
- 31.Maillard J. (2002).** Bacterial target sites for biocide action. Journal of applied microbiology, 92 :16S-27S.
- 32.Matsubara H., Masaaki A.T., Kenichi T., Sagawashigehiko S. (2002).** Survey on the Actual Status of Use ofAntiseptics in Our Hospital; Dermatology .204(suppl 1):6–14.
- 33.Mcdonnell G., Russell A.D. (1999).**Antiseptics and disinfectants : activity, action, and resistance. Clinical microbiology reviews, 12:147–179.
- 34.Merrant Lebrun F. (2000).** les rejets liquides désétablissements de sante, centre hospitalier du havre – clin – club environnement.
- 35.Mounier M., Pestourie N., Ploy M.C., Denis F. (2009).** Les détergents et les désinfectants : rôle en médecine (1re partie). Antibiotiques, 11:177–184. doi:10.1016/j.antib.2009.06.002.
- 36.OMS, (2018).** Relevé épidémiologique hebdomadaire, vol. 93, 20 pp. 249-304.
- 37.OMS. (2014).** World Health Organization. Safe Management of Wastes from Health-Care Activities. 2nd ed. Geneva : WHO.
- 38.Orias F., Perrodin Y. (2013).** Characterisation of the Ecotoxicity of Hospital Effluents: A Review.Volumes 454–455, Pages 250-276.

- 39.Panouilleres M., Boillot C., Perrodin Y. (2007).** Study of the combined effects of a peracetic acid-baseddisinfectant and surfactants contained in hospital effluentsonDaphnia magna, *Ecotoxicology* 16:327–340.
- 40.Patwary M. A., Mosharraf Hossain S. (2009).** Quantitative assessment of medical waste generation. in the capital city of Bangladesh, *Waste Management*, 29 (8), pp.2392-2397.
- 41.Perez-Alvarez I., Islas-Flores H., IGomez-Olivana L.M., Barcelob D,Lopez De Aldab M., Solsonab s,Sanchez-Acevesa L,SanJuan-Reyesa N, Galar-Martínez M .(2018).** Determination of metals and pharmaceutical compounds released in hospital wastewater from Toluca, Mexico, and evaluation of their toxicimpact-Environmental pollution 240.
- 42.Poole K. (2002).** "Mechanisms of bacterial biocide and antibiotic resistance." *J Appl Microbiol* 92 Suppl : 55s64s.
- 43.Prüss A., Giroulte., Rushbrook P. (1999).** Safe management of wastes from health-care activities.
- 44.Quinn M., Henneberger P.K., Braun B. (2015).** Cleaning and disinfecting environmental surfaces in health care: toward an integrated framework for infection and occupational illness prevention. *American journal of infection control*, 43:424–434.
- 45.Reichert J.F., Souza D.M., Martins A.F. (2019).** *Ecotoxicol Environ Saf.* Antipsychotic drugs in hospital wastewater and a preliminary risk assessment. Apr 15 ; 170:559-567. doi : 10.1016/j.ecoenv. PMID: 30576891.
- 46.Rihn B.H., Hadou T., Lefaou A .(2001).** Virus, produits antiseptiques et désinfectants La norme et ses limites, dossier médicotechnique (dmt), Documents pour le médecin du travail N° 862trimestre.
- 47.Russell A., Chopra I. (1990).** "Understanding Antibacterial Action and Resistance." second ed. Ellis Horwood, Chichester, UK.
- 48.Rutala W.A., Weber D.J. (1997).** Uses of inorganic hypochlorite (bleach) in health-care facilities. *Clinical microbiology reviews*, 10:597–610.
- 49.SABS. (2011).** Management of Healthcare Waste Part 3 : Management of Healthcare Risk Waste from Minor Generators – Registered Healthcare Professionals and Non-Healthcare Professionals. Pretori ; 10248-3. <http://www.sabs.co.za>.

- 50.Sharma V.K., Johnson N., Cizmas L., Mcdonald T.J., Kim H. (2016).** A review of the influence of treatment strategies on antibiotic resistant bacteria and antibiotic resistance genes. *Chemosphere*, 150:702–714.
- 51.Souza D.M., Reichert J.F., Martins A.F. (2018).** *Chemosphere*A simultaneous determination of anti-cancer drugs in hospital effluent by DLLME HPLC-FLD, together with a risk assessment. ; 201:178-188. Doi: 10.1016/ PMID: 29524818.
- 52.Tabasi R ., Marthandan G. (2013).** Clinical waste management : A review on important factors in clinical waste generation rate. *Int J Sci Technol* ; 3:194-200.
- 53.Tsai C., Lin S. (1999).** Disinfection of hospital waste sludge using hypochlorite and chlorine dioxide. *Journal of applied microbiology*, 86:827–833.
- 54.Verlicchi P., Al Aukidy M., Galletti A., Petrovic M., Barcelo D. (2010).**Hospital effluent: Investigation of the concentrations and distribution of pharmaceuticals and environmental risk assessment. *Science of The Total Environment*, 430:109–118. doi:10.1016/j.scitotenv.2012.04.055.
- 55.Verlicchi P., Al Aukidy M., Galletti A., Petrovic M., Barceló D. (2012).** Hospital effluent: investigation of the concentrations and distribution of pharmaceuticals and environmental risk assessment. ; 430:109-18. Doi: 10.1016/j. PMID: 22634557.
- 56.Voisin A. (2012).** Élaboration et étude de nouveaux biocides supportés respectueux de l’environnement. Thèse de Doctorat. Sciences Chimiques. Bordeaux, 238 pp.

Annexes

Annexe 1 : journal des consommations



RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTÈRE DE LA SANTÉ, DE LA POPULATION ET DE LA RÉFORME
CENTRE HOSPITALIER UNIVERSITAIRE DE TLEMCEM

DIRECTION DES MOYENS ET MATÉRIELS
SOUS-DIRECTION DE LA PHARMACIE

Journal des consommations

Du : 01/01/2016 au : 23/12/2019

Type : Réactifs

Catégorie : DESINFECTANT, PRODUIT D'HYGIÈNE

Service : NEPHROLOGIE-HEMODIALYSE

Lg.	N°Ordre	N°Ordre	du	Préparé le	Désignation	N° lot	DI péremption	Cond.	Unité	Prix U.	Taux TVA	Montant HT	Montant TVA	Montant TTC
1	Dispensation	000725CDGP C18	07/08/2018	13/08/2018	DESINFECTANT JOURNALIER PAR VOIE AÉRIENNE	A06506	28/02/2021	bidon/5L	5	2 186,50	19,00	10 932,48	2 077,17	13 009,65
2	Dispensation	000196CDGP C19	31/01/2019	31/01/2019	DESINFECTANT JOURNALIER PAR VOIE AÉRIENNE	A10301S	30/06/2021	bidon/5L	5	2 186,50	19,00	10 932,48	2 077,17	13 009,65
3	Dispensation	000305CDGP C19	19/02/2019	19/02/2019	DESINFECTANT JOURNALIER PAR VOIE AÉRIENNE	A10301S	30/06/2021	bidon/5L	5	2 186,50	19,00	10 932,48	2 077,17	13 009,65
4	Dispensation	001232CDGP C19	20/10/2019	20/10/2019	DESINFECTANT JOURNALIER PAR VOIE AÉRIENNE	A19301	30/06/2021	bidon/5L	5	2 169,41	19,00	10 847,07	2 060,94	12 908,01
5	Dispensation	001382CDGP C19	20/11/2019	20/11/2019	DESINFECTANT JOURNALIER PAR VOIE AÉRIENNE	A32523S	31/10/2021	bidon/5L	5	2 169,41	19,00	10 847,07	2 060,94	12 908,01
6	Dispensation	000112CDG16	27/01/2016	03/02/2016	DESINFECTANTS POUR GÉNÉRATEUR D'HEMODIALYSE	I21280s	31/12/2016	bidon/5L	5	1 180,80	17,00	5 904,00	1 003,68	6 907,68
7	Dispensation	000112CDG16	27/01/2016	03/02/2016	Savon Doux	T10542	31/10/2017	bidon/5L	15	850,17	17,00	12 762,55	2 167,93	14 920,48
8	Dispensation	000112CDG16	27/01/2016	03/02/2016	DETERGENT DESINFECTANT POUR SURFACE HAUTE FL/750 ML	T117175	30/04/2018	flacons/ 750ml	8	1 514,88	17,00	12 119,04	2 060,24	14 179,28
9	Dispensation	000143CDG16	08/02/2016	08/02/2016	DETERGENT DESINFECTANT POUR SURFACE HAUTE FL/750 ML	T117175	30/04/2018	flacons/ 750ml	6	1 514,88	17,00	9 089,28	1 545,18	10 634,46
10	Dispensation	000143CDG16	08/02/2016	08/02/2016	Savon Doux	I14120	30/11/2017	bidon/5L	10	850,17	17,00	8 501,70	1 445,29	9 946,99
11	Dispensation	000188CDGP C16	22/02/2016	23/02/2016	DETERGENT DESINFECTANT POUR SURFACE HAUTE FL/750 ML	T14306S	31/05/2018	flacons/ 750ml	6	1 514,88	17,00	9 089,28	1 545,18	10 634,46
12	Dispensation	000188CDGP C16	22/02/2016	23/02/2016	Savon Doux	I14120	30/11/2017	bidon/5L	10	850,17	17,00	8 501,70	1 445,29	9 946,99

Page 1/23

Adresse : Chu Tlemcen - ALGERIE
Tél. & Fax : +213 (0)43 20 80 18 / e-mail : Pharmacie.chutlemcen@gmail.com

Annexe 2 : Questionnaire

Sexe : homme femme Age :

Catégorie professionnelle : médecin Infirmier OP autres

- 1) Au cours de votre cursus avez-vous reçu une formation sur la gestion des déchets hospitaliers ? oui non
- 2) Le personnel chargé de la gestion est-il formé à la gestion des déchets hospitaliers ?
Oui non
- 3) Les déchets sont-ils collectés régulièrement ? oui non
- 4) Existe-t-il une séparation entre les déchets médicaux, pharmaceutiques et les déchets assimilables aux déchets ménagers (non contaminés) au sein de l'établissement ? oui non
- 5) Le personnel manipulant les déchets se protège-t-il par (gants, uniforme, bottes et masques) ?
Oui non
- 6) Les sacs de collecte des déchets sont-ils clairement identifiés par la couleur ou le symbole ? oui non

5-1 Déchets hospitaliers infectieux doivent être mis dans un sachet :

Noir jaune vert rouge des conteneurs a piquent tranchant

5-2 Déchets assimilables aux ordures ménagères doivent être mis dans un sachet :

Noir jaune vert rouge des conteneurs a piquant tranchant

5-3 Déchets anatomiques doivent être mis dans un sachet :

Noir jaune vert rouge des conteneurs a piquant tranchant

5-4 Y-a-t-il des conteneurs a piquants/tranchants partout où de tels déchets sont produits ?

Oui non

- 7) Les sacs choisis répondent-ils aux critères indiqués par l'OMS (sans PVC, solides, grandeur adaptée) ? oui non
- 8) Comment jugez-vous la qualité des sacs disponible dans cet hôpital ? Bonne
pas bonne

- 9) Les sacs sont-ils correctement fermés avec (des gants, sans être tassés, tenus par le haut, non vides) ? oui non
- 10) Le remplissage des sachets se fait jusqu'à : 100% de volume 2/3 de volume 1/2 de volume
- 11) Les sacs collectes sont-ils immédiatement remplacés par des sacs neufs ? Oui non
- 12) Existe-t-il des portes poubelles adéquates ou charriots pour la collecte et le transport interne (ou intra hospitalier) des déchets biomédicaux ? oui non
- 13) Est-ce que l'ascenseur utilisé pour le transport des déchets et le même utilisé pour le transport des malades, de linge et de traitement ? oui non
- 14) Les moyens de transport sont-ils nettoyés régulièrement ? oui non
- 15) Le local de stockage répond-il aux exigences (fermé, couvert, nettoyé régulièrement, protégé des animaux, bien aéré et éclairé) ? oui non
- 16) Le stockage final des déchets médicaux et pharmaceutiques dans la zone de stockage au sein de l'hôpital, est-il au maximum a : 24h 48h 72h plus de 72h
- 17) Ou se fait le traitement/ élimination finale de ces déchets ?
 Dans l'hôpital hors de l'hôpital
- 18) Quel type de système de traitement utilisez-vous pour les déchets biomédicaux ?
 Enfouissement Incinération Désinfection Brulages Autres
- 19) Qu'elle est l'état de l'incinérateur ? bonne pas bonne en panne
 19-1S'il est en panne, qu'elle est le remplaçant ?
 Transférer à un autre établissement brulé les déchets en plein air
- 20) Quelle est la destination des déchets assimilables aux ordures ménagères ?
 Brulage à ciel ouvert au sein de l'hôpital Récupérer par la commune
- 21) Au cours de votre travail, avez-vous eu des blessures ou coupures par les déchets biomédicaux ? oui non
- 22) L'hôpital dispose-t-il d'une procédure à suivre en cas de blessures ou coupures par les déchets biomédicaux ? oui non
- 23) Existe-t-il un registre de déclaration des accidents dus aux déchets biomédicaux ?

Oui non

24) Comment jugez-vous l'état de la gestion des déchets hospitaliers dans cet hôpital ?

Bonne mauvaise très bonne

25) D'après vous, qu'elle est le problème qui existe concernant la gestion des déchets hospitaliers dans cet hôpital ? négligence problème de gestion problème de contrôle autres

26) Quelles sont les propositions pour l'amélioration de la gestion des déchets médicaux dans votre hôpital ?

Renforcer le service d'hygiène effectuer des formations avoir des personnels qualifiés fournir des équipements et des matériels adéquats et en nombre suffisant

ملخص :

في بيئة المستشفى، فإن السياسة العامة لمؤسسات الرعاية الصحية هي التركيز فقط على النفايات الصلبة على حساب النفايات السائلة. ومع ذلك، فإن لها نتائج خطيرة على صحة الإنسان ولكن لها أيضاً تأثير سلبي على البيئة ناحية أخرى. تعتبر التصريفات السائلة من مؤسسات الرعاية الصحية من ناحية يمكن استيعابها بمياه الصرف الصحي المنزلي ومن كمياه ملوثة خطيرة. في هذا العمل، سيتم الاهتمام بالمطهرات خلال السنوات الأربع التي تمت دراستها، يؤكد برنامج SPSS من ناحية استخدام المطهر على وجه التحديد Bétadine في الأقسام التي درست الجراحة العامة A، جراحة B؛ طب الرضوح، الإستعجالات. استخدام المطهرات، والصابون الخفيف والمطهرات السطحية. الكلمات الرئيسية: بيئة المستشفى، النظافة، المطهرات، النفايات السائلة.

Résumé :

Dans le milieu hospitalier, la politique générale des établissements de santé consiste à ne s'intéresser qu'aux déchets solides au détriment des déchets liquides. Or ces derniers ont une grave conséquence pour la santé humaine mais également un impact négatif sur l'environnement. Les rejets liquides des établissements de santé sont considérés d'une part comme étant assimilables par les eaux usées domestiques et d'autre part comme des eaux contaminées dangereuses. Dans ce travail une attention sera portée sur les antiseptiques et les désinfectants.

Pendant les quatre années d'études, le logiciel SPSS confirme d'une part l'utilisation de l'antiseptique, précisément la Bétadine, dans les services étudiés : chirurgie générale A, chirurgie générale B, chirurgie bloc A, traumatologie, les urgences, et d'autre part l'emploi des désinfectants, principalement les savons doux et désinfectants de surface et d'instruments médicaux. L'utilisation de ces derniers en grandes quantités dans des services chirurgicaux poserait des problèmes, vu qu'ils contiennent des composés dangereux pouvant être rejetés dans les eaux usées et rejoindre les eaux urbaines. Il est nécessaire d'améliorer la connaissance sur les rejets liquides hospitaliers avec des actions d'information et de sensibilisation sur ces rejets.

Mots clé : Déchets liquides, biocides, milieu hospitalier, eaux rejetées, environnement.

Abstract :

In the hospital environment, the general policy of healthcare establishments is to focus only on solid waste at the expense of liquid waste. However, these have a serious consequence for human health but also a negative impact on the environment. Liquid discharges from healthcare establishments are considered to be assimilable by domestic wastewater and also as dangerous contaminated water. In this work, attention will be paid to antiseptics and disinfectants.

During the four year studies, the SPSS software confirms the use of the antiseptic, specifically Betadine, in the departments studied : general surgery A, general surgery B, block A surgery, Traumatology, emergencies, and also the use of disinfectants, mainly mild soaps and surface disinfectants and medical instrument disinfectants. The use of the latter in large quantities in surgical departments would pose problems since they contain dangerous compounds which can be discharged into wastewater and reach urban waters. It is then necessary to improve knowledge on hospital liquid discharges together with information actions and awareness about them.

Key words : Liquid waste, biocides, hospital environment, liquid discharges, environment.