

## Innovater pour mieux traiter : l'économie circulaire au service de la gestion durable des déchets médicaux

Innovating for better treatment : the circular economy for the sustainable management of medical waste

Auteur 1 : El BOUZAIIDI Dounia

Auteur 2 : BOUAZZAOUI Rian

**Dounia EL BOUZAIIDI**, PhD.

Université Mohammed Premier / Ecole Nationale de Commerce et de Gestion d'Oujda.  
Laboratoire Recherche en Management Territorial, Intégré et Fonctionnel.

**Rian BOUAZZAOUI**, PhD.

Université Mohammed Premier / Faculté des sciences juridiques, économiques et sociales d'Oujda.  
Laboratoire d'Economie Sociale, Solidaire et Développement Local.

**Déclaration de divulgation** : L'auteur n'a pas connaissance de quelconque financement qui pourrait affecter l'objectivité de cette étude.

**Conflit d'intérêts** : L'auteur ne signale aucun conflit d'intérêts.

**Pour citer cet article** : EL BOUZAIIDI .D & BOUAZZAOUI .R .(2023) « Innovater pour mieux traiter : l'économie circulaire au service de la gestion durable des déchets médicaux », African Scientific Journal « Volume 03, Numéro 19 » pp: 267-293.

**Date de soumission** : Juillet 2023

**Date de publication** : Août 2023



DOI : 10.5281/zenodo.8270336  
Copyright © 2023 – ASJ



## Résumé

Le secteur hospitalier génère une quantité importante de déchets chaque jour en raison de la nature des activités et des soins médicaux qui y sont dispensés. Ces déchets peuvent être classés en différentes catégories en fonction de leur nature et de leur niveau de dangerosité. L'évolution de la démographie et de la technologie médicale fait que la production de ces déchets, dits médicaux et pharmaceutiques (DMP), ne cessent d'augmenter d'où l'importance d'implanter une bonne gestion des DMP.

Notre étude vise à vérifier la mise en place de l'économie circulaire et de la gestion des DMP au secteur sanitaire marocain. Pour ce faire, nous nous sommes basés sur une étude exploratoire au sein du Centre Hospitalo-Universitaire (CHU) Mohammed VI-Oujda. Les principaux résultats montrent que l'économie circulaire contribue à un meilleur traitement de la gestion des DMP au sein du CHU Mohammed VI- Oujda. La conclusion majeure qui découle de notre travail de recherche réside dans la nécessité cruciale de renforcer la gestion des DMP avant de garantir une évolution durable du secteur sanitaire.

**Mots clés :** Economie circulaire ; Economie linéaire ; Milieu sanitaire ; Gestion des déchets médicaux et pharmaceutiques (DMP).

## **Abstract**

The hospital sector generates a substantial quantity of waste daily due to the nature of activities and medical care provided within it. These wastes can be categorized into different classes based on their nature and level of hazardousness. The ongoing shifts in demographics and medical technology contribute to an incessant increase in the generation of medical and pharmaceutical wastes (MPW), underscoring the significance of establishing efficient MPW management practices.

Our study aims to examine the implementation of circular economy principles and MPW management in the Moroccan healthcare sector. To achieve this, we conducted an exploratory study within the Mohammed VI University Hospital Center (CHU Mohammed VI-Oujda). Key findings demonstrate that the circular economy approach significantly enhances MPW management within CHU Mohammed VI-Oujda. The paramount conclusion drawn from our research underscores the critical necessity of fortifying MPW management as a prerequisite for ensuring a sustainable evolution of the healthcare sector.

**Keywords :** Circular economy; Linear economy; Healthcare environment; Medical and pharmaceutical waste (MPW) management

## Introduction

L'économie circulaire est extrêmement importante pour notre avenir car elle nous permet de changer les comportements relatifs à la production et à la consommation. En effet, elle permet d'optimiser l'utilisation des ressources, autrement-dit de réduire le degré d'exploitation des matières premières tout en incitant sur l'importance du recyclage des rejets provenant des produits consommés.

Devant ce constat, il est notoire que l'encouragement de la mise en place de l'économie circulaire au Maroc est devenu de plus en plus une priorité qui constitue une solution idoine tant pour le secteur privé que pour le secteur public. Dans le même sillage, ce modèle permettra vraisemblablement d'assurer un développement soutenable pour les générations futures.

À ce titre, l'économie circulaire représente une approche essentielle dans le secteur hospitalier, notamment dans la mesure où elle contribue à la réduction des déchets médicaux (DM) dangereux, à la réutilisation des dispositifs médicaux, à la limitation des emballages et à l'utilisation de matériaux recyclés. Le modèle économique en question permet de répondre aux préoccupations grandissantes en termes de responsabilités écologiques, économiques ainsi que sociales.

Notre recherche se focalise sur plusieurs objectifs primordiaux. Tout d'abord, elle vise à analyser les pratiques actuelles de gestion des déchets médicaux et pharmaceutiques (DMP) au sein du centre hospitalo-universitaire Mohammed VI-Oujda. Ceci implique l'évaluation des procédures existantes pour la collecte, le tri, le traitement et l'élimination des DMP, tout en identifiant les points forts ainsi que les lacunes. Ensuite, nous examinons les potentiels avantages qu'offre l'application des principes de l'économie circulaire aux DMP. Cette évaluation englobe les gains potentiels en matière de réduction des déchets, de récupération des ressources et de diminution de l'impact environnemental. De plus, nous cherchons à évaluer les défis spécifiques liés à la mise en œuvre de l'économie circulaire dans la gestion des DMP, tout en identifiant les opportunités permettant d'améliorer l'efficacité et la durabilité de cette gestion. Enfin, notre étude examine le niveau de perception des professionnels de la santé aux questions liées à l'économie circulaire et au traitement des DMP.

C'est dans ce sens que s'inscrit la présente recherche. La question centrale qui nous interpelle est la suivante : « **Dans quelle mesure les pratiques de l'économie circulaire permettent-elles l'amélioration et la valorisation des déchets médicaux ?** ».

La réponse à notre problématique nous renvoie à formuler deux hypothèses liées au sujet de l'économie circulaire et la gestion des déchets.

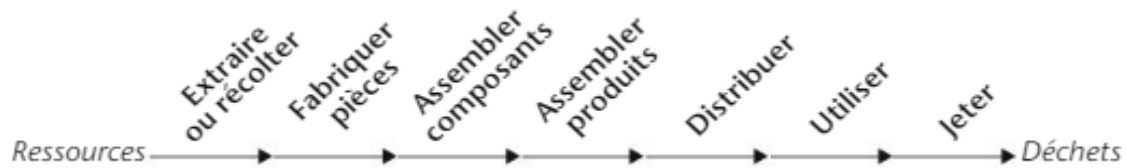
- **Hypothèse 1** : L'économie circulaire contribuerait à un meilleur traitement de déchets médicaux et pharmaceutiques (DMP).
- **Hypothèse 2** : Le renforcement de la gestion des DMP favoriserait le développement du secteur sanitaire marocain.

Dans la perspective de répondre à notre question centrale. Nous envisageons de structurer notre travail autour de deux sections. En première section, nous essayerons de dresser un cadrage théorique de l'économie circulaire, notamment sa naissance, son évolution historique et ses principaux fondements. En deuxième section, nous tenterons d'étudier la présence de l'économie circulaire dans le secteur sanitaire, la perception du personnel vis-à-vis de ce modèle économique ainsi que la gestion des déchets. Pour ce faire, nous vérifierons nos propos à partir des résultats obtenus de l'étude exploratoire réalisée au sein du CHU Mohammed VI-Oujda.

## 1. Economie circulaire : Fondement théoriques et spécificités du secteur hospitalier

Le modèle économique dominant de nos jours est celui dit « économie linéaire » qui consiste à extraire, produire, user et jeter, avec pour conséquence une consommation excessive des ressources et énergies afin de produire des biens qui finalement se transforment en déchet. L'économie linéaire repose sur un processus de canalisation des produits vers les divers marchés. Celui-ci comprend d'abord l'extraction ou la récolte des matières premières, puis la fabrication des composantes (pièces) nécessaires pour la production des produits, qui seront par la suite distribués et utilisés. Au terme de ce processus, les produits consommés sont le plus souvent systématiquement jetés et par conséquent provoquent une intensification de l'extraction des ressources et un accroissement de la consommation d'énergie.

**Figure N° 1 :** Le flux des matériaux, des composants et des produits dans une économie linéaire



**Source :** Rémy Le Moigne. L'économie circulaire : stratégie pour un monde durable. Edition Dunod, p.7.

L'objectif de cette section de notre travail de recherche s'articule autour : (i) d'un éclairage de la naissance de l'économie circulaire et son évolution historique ; (ii) d'une meilleure compréhension de l'économie circulaire à travers la présentation d'une panoplie de définitions proposées dans la littérature.

### 1.1. Economie circulaire : Genèse, historique et définitions

À partir des années 1960, les acteurs industriels et les universitaires se sont engagés dans la recherche d'alternatives à l'économie linéaire. D'où l'origine et la genèse de l'économie circulaire. Celle-ci se considère comme un système économique caractérisé par la prolongation de la valeur le plus durablement possible et la réduction au maximum de la production de déchets.

Dans le même élan, l'une des principales remises en question du modèle économique linéaire s'est déclenché en 1966, par l'économiste Kenneth E. Boulding à travers une proposition pour passer de l'économie de cow-boy à l'économie de cosmonaute. Quant à lui toujours, notre

planète est désormais considérée comme un vaisseau spatial isolé, dépourvu de ressources illimitées à extraire ou à polluer, avec pour conséquence la nécessité de se placer dans une logique écologique cyclique, susceptible à son tour à reproduire toutes sortes de matériaux de manière continue. En outre, Walter Stahel et Geneviève Reday (1976), ont exposé dans le cadre de la commission européenne, les bases d'une économie en boucle créatrice d'emplois et réductrice de la consommation énergétique.

A ce niveau, il convient, de mettre en évidence que le terme d'économie circulaire est apparu pour la première fois en 1989 dans un ouvrage basé sur les travaux de Kenneth E. Boulding. Parallèlement, et dans la même année, deux chercheurs de *General Motors* ont contribué à l'essor de l'écologie industrielle en avançant la possibilité de réutilisation des déchets issus de la production industrielle comme matières premières dans une autre production.

Au cours de l'année 1996. John T. Lyle, a mis en évidence la nécessité de recourir à la conception régénératrice (*regenerative design*) dans la finalité de concevoir des dispositifs qui remplacent les matériaux et l'énergie consommés. De plus, la contribution de William McDonough (2002), soulève le caractère crucial de l'approche « *Cradle to Cradle* » qui consiste à proposer des produits récupérables et réutilisables en permanence.

Par la suite, en 2010, Grunter Pauli a proposé cent solutions innovantes inspirées de la capacité des écosystèmes à utiliser les nutriments et l'énergie en cascade. Enfin, Ellen MacArthur, a donné naissance en 2010 à la Fondation Ellen MacArthur pour favoriser le développement et la transition vers l'économie circulaire. Celle-ci a joué un rôle déterminant dans la sensibilisation des acteurs économiques et des pouvoirs publics vis-à-vis de l'économie circulaire.

Après cette succincte exposition historique de l'économie circulaire passant à la présentation de quelques définitions proposées par la littérature. D'après Kirchherr et al., (2018), l'économie circulaire est un concept économique qui vise à limiter le gaspillage des ressources naturelles en maximisant leur usage et en minimisant les déchets. Ce modèle se focalise sur la réduction, la réutilisation, le recyclage et le réemploi des matériaux, des produits et des déchets, et est considéré comme une alternative durable à l'économie linéaire.

Dans la même veine, Bocken et al. (2016), considèrent l'économie circulaire comme un outil permettant la promotion de la croissance économique, de la création d'emplois, de la compétitivité, de l'innovation ainsi que de la protection de l'environnement. Ils évoquent

également que les atouts de cette approche comprennent la minimisation des émissions de gaz à effet de serre, la conservation des ressources naturelles, la réduction des coûts de production, le perfectionnement de la qualité de vie, la minimisation des risques sanitaires et la création de nouveaux marchés.

A ce stade, quelques questions importantes s'imposent : Comment les gouvernements et les établissements peuvent-ils mettre en place les dispositifs de l'économie circulaire ? ; Est-ce qu'ils disposent des moyens financiers, humains, technologiques, logistiques, etc. pour le fonctionnement de l'économie circulaire ? ; Posséderont-ils des compétences nécessaires pour le fonctionnement de l'économie circulaire ?

En réponse à ces questions, nous faisons référence à la contribution de Lieder et Rashid (2016). Ces derniers avancent que la transition vers l'économie circulaire implique une transformation des protocoles et des étapes de production, des modèles d'affaires et des habitudes de consommation. Les stratégies adoptées dans ce modèle incluent la conception circulaire, la gestion des déchets, la logistique inversée, l'écoconception, l'utilisation d'énergies renouvelables, la location et la réparation de produits, l'utilisation de matériaux durables et l'implication des citoyens.

Comme le souligne Stahel (2016), la réussite du passage à une économie circulaire dépend essentiellement de la collaboration des parties prenantes publiques et privées (gouvernements, entreprises, société civile, etc.). Cette collaboration publique/privée se manifeste par le développement des stratégies de durabilité, la mise en place de réseaux de partenariats ainsi que l'élaboration des politiques et des cadres législatifs visant l'adoption des pratiques durables.

Dans le même ordre d'idées, et selon Ghisellini et al. (2016), la concrétisation de l'économie circulaire représente de nombreux défis, tels que la complexité des systèmes, la dépendance aux matières premières, la réglementation inadéquate, la faible demande des consommateurs, la concurrence avec l'économie linéaire de même que les ressources financières insuffisantes.

Dans cette optique, ce modèle économique circulaire est prometteur en termes de durabilité et de croissance économique. Son implémentation requiert toutefois une refonte en profondeur des procédés de production, des modèles d'affaires et des habitudes de consommation. En dépit des difficultés liés à sa mise en place, l'économie circulaire, au regard de ses atouts et avantages potentiels sur le plan environnemental et économique, incarne parfaitement une véritable stratégie de développement durable.



Au terme de cet essai de compréhension en profondeur de l'économie circulaire, il est en effet évident de synthétiser les principaux fondements théoriques de l'économie circulaire, à savoir, le principe de l'écoconception, l'économie de la fonctionnalité, le modèle de l'écologie industrielle et territoriale et la régénération des écosystèmes (voir tableau ci-après).

**Tableau N° 1 : Principaux fondements théoriques de l'économie circulaire.**

<b>Fondements théoriques &amp; Auteurs</b>	<b>Significations</b>
<p><b>Principe de l'éco-conception</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bocken et al. (2016)</li> <li>- L'ATE<sup>1</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le principe de l'éco-conception consiste à concevoir des produits et services produisant une incidence minimale sur l'environnement durant leur cycle de vie. Il s'agit de tenir compte du choix des matériaux utilisés, de la durabilité, de la recyclabilité et la réutilisation des produits en fin de vie (Bocken et al. 2016).</li> <li>- L'ATE précise que la conception écologique est un moyen efficace permettant de réduire de 20 à 50% des impacts environnementaux des produits.</li> </ul>
<p><b>Principe de l'économie de la fonctionnalité</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Geissdoerfer et al. (2017)</li> <li>- Mont et al., (2019)</li> </ul>	<p>Le principe de l'économie de la fonctionnalité se base sur la vente de services plutôt que de produits.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Autrement dit, les clients peuvent se procurer à la place d'un produit l'accès à un service qui répond à leurs besoins (À titre d'exemple, il est possible, au lieu d'acheter une voiture, de recourir à la location de services de mobilité tels que l'accès à une voiture, à un vélo, à un service de covoiturage, etc.). A travers cette technique, la consommation de ressources est minimisée par l'optimisation de l'utilisation des produits existants et le renoncement à la production de nouveaux produits (Geissdoerfer et al. (2017).</li> <li>- Cette approche peut également encourager l'innovation en matière de conception de produits et de services, ainsi que la collaboration entre les entreprises et les clients pour développer des solutions plus durables (Mont et al., 2019).</li> </ul>
<p><b>Principe de l'écologie industrielle et territoriale</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Chertow (2000)</li> <li>- Bocken et al., (2016)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Chertow (2000), souligne que l'écologie industrielle et territoriale s'appuie sur la création des boucles de valorisation des déchets entre les différentes entreprises d'un même territoire. De la sorte, il précise que les déchets d'une entité peuvent constituer les matières premières d'une autre entité. Ce qui par</li> </ul>

<sup>1</sup> ATE : Agence de la transition écologique de la république française.

	<p>conséquent contribue à la minimisation de la consommation des ressources.</p> <p>- Cette approche implique le recours à des méthodes variées, telles que la collecte sélective, le tri des déchets, leur recyclage et réutilisation. L'adoption de ces techniques permet aux entreprises de tirer profit des déchets par leur valorisation, ce qui réduit leur dépendance en matière de matières premières vierges ainsi que leur impact sur l'environnement (Bocken et al., 2016).</p>
<p><b>Principe de régénération des écosystèmes</b></p> <p>- Finkbeiner et al. (2018)</p>	<p>- Ce principe consiste à restaurer les écosystèmes abimés pour les rendre plus résistants et productifs. Il permet également d'augmenter la capacité de la nature à offrir des services écosystémiques tels que l'ajustement du climat, l'épuration de l'eau et de l'air, la pollinisation (reproduction des plantes), etc. Finkbeiner et al. (2018).</p>

**Source :** Auteurs (2023). Réalisé par nos soins à partir de plusieurs sources bibliographiques.

Au bout de cette sous-section, il est primordial de mettre en lumière l'économie circulaire sous un aspect synthétique qui montre clairement que celle-ci repose sur trois domaines d'action qui englobent sept piliers (voir la figure ci-dessous).

**Figure N° 2 :** Economie circulaire : trois domaines d'action, sept piliers.



**Source :** <https://www.syded87.org/fr/economie-circulaire/entrer-dans-l-economie-du-xxieme-siecle-2/les-7-piliers-de-l-economie-circulaire>

## 1.2. Economie circulaire dans le milieu hospitalier

Dans le secteur hospitalier, en particulier dans les établissements hospitaliers, l'économie circulaire est progressivement perçue comme une solution permettant de promouvoir la gestion des déchets et des matières résiduelles. Dans ce sens, Bhatia et Anand (2020), affirment que les principes de l'économie circulaire appliqués par les hôpitaux parviennent à réduire les coûts, à améliorer la qualité des soins et à protéger l'environnement.

Du côté de Tong et al., (2018), l'économie circulaire dans le secteur sanitaire se traduit par plusieurs pratiques telles que la gestion des DMP, la réduction des déchets alimentaires, la réutilisation des produits, la construction de bâtiments durables, la gestion responsable de l'eau et de l'énergie, l'approvisionnement écologique, la location d'équipements médicaux et la mise en place de partenariats locaux.

Dans le même ordre d'idées, et au regard des enjeux de l'économie circulaire au sein des structures sanitaires, la gestion des différents types de DMP dangereux ou non (Dias et al., 2019) voire même les déchets alimentaires (Chen et al., 2019) sollicite la mise en place des dispositifs de réduction à la source, de collecte sélective, de recyclage et de valorisation énergétique. Il convient également de mettre en œuvre une planification qui tend vers l'exactitude de détermination des quantités des repas du personnel et aussi bien des patients pour éviter les surplus alimentaire, le compostage et le don d'aliments (Chen et al., 2019).

Un autre aspect important du modèle économique faisant objet de ce travail de recherche mérite d'être clarifié, il s'agit de la conception de bâtiments durables. En effet, ils sont conçus pour minimiser les effets néfastes sur l'environnement et pour maximiser l'efficacité énergétique (Tong et al., 2018). Par ailleurs, la conception de ces bâtiments durables se caractérise par le recours à l'utilisation des matériaux recyclés, la conception d'espaces verts, l'optimisation de la lumière naturelle et la récupération de l'eau de pluie.

Dès à présent, et pour mieux illustrer l'importance de l'économie circulaire, tout particulièrement dans le traitement des DMP, il nous semble indispensable de dresser un panorama bibliographique de quelques études antérieures relatives au même sujet. De nombreuses études ont été réalisées dans différents pays (Suisse, Australie, Italie, Chine, etc.) qui soulignent la contribution déterminante de l'économie circulaire à la minimisation des déchets et à l'augmentation de l'intensité de l'utilisation des ressources.

**Tableau N° 2 : Synthèse des principales études de l'économie circulaire dans le milieu hospitalier.**

Auteur	Idées clés de l'étude
<b>Ghisellini et al., (2018)</b>	L'étude de cas conduite par Ghisellini et al. (2018) a explorée les pratiques d'économie circulaire dans un hôpital italien. Les auteurs ont conclu que la réutilisation des matériaux était une pratique courante dans l'hôpital, avec des initiatives telles que la réutilisation des draps et des blouses chirurgicales. En revanche, les auteurs ont également noté que les pratiques d'économie circulaire étaient souvent restreintes par des contraintes réglementaires et opérationnelles.
<b>Althaus et al., (2019)</b>	Les auteurs ont analysé les pratiques de l'économie circulaire dans les hôpitaux suisses. Les auteurs ont induit que la gestion des déchets était l'un des domaines les plus avancés en termes d'économie circulaire, avec la collecte sélective et le recyclage des déchets courants. Néanmoins, la minimisation à la source des déchets et la valorisation énergétique étaient encore peu appliquées.
<b>Verghese et al., (2019)</b>	Verghese et al. (2019) ont réalisé une étude portant sur les bénéfices économiques découlant de la mise en place de pratiques d'économie circulaire dans les hôpitaux australiens. Les résultats ont démontré que ces pratiques avaient la capacité de réduire les coûts de fonctionnement et d'entretien des hôpitaux tout en limitant les coûts environnementaux liés à la gestion des déchets et de l'énergie.
<b>Geng et al., (2021)</b>	Cette étude de Geng et al. (2021) a analysé les barrières à l'adoption des pratiques d'économie circulaire dans les hôpitaux chinois. Les auteurs ont réalisé que les barrières les plus conséquentes étaient la non-compréhension de l'économie circulaire, le manque de coordination entre les parties prenantes et les contraintes financières.

**Source :** Auteurs (2023). Réalisé par nos soins à partir de plusieurs sources bibliographiques.

Ces études montrent que l'économie circulaire peut offrir des avantages économiques et environnementaux aux hôpitaux, mais que les contraintes réglementaires, opérationnelles et financières doivent être dépassées pour mettre en place des pratiques d'économie circulaire plus largement dans le secteur de la santé.

Après avoir mis le point sur les pratiques de l'économie circulaire dans le secteur sanitaire au niveau des différents pays, nous avons jugé primordial de définir les DM tant qu'il s'agit d'un élément clé de notre travail de recherche.

Les déchets de soins de santé, connus sous le nom de DM, sont des matières produites lors de la prestation de soins de santé et qui peuvent contenir des substances infectieuses et possiblement nuisibles pour l'environnement et la santé humaine. Il est donc crucial de catégoriser de manière précise les différents types de DM.

L'OMS définit les DM comme englobant « *tout déchet produit par les établissements de santé, les laboratoires de recherche, les établissements d'enseignement et les entreprises pharmaceutiques* » (OMS, 2018). Parmi ces déchets se trouvent des matériaux tels que des aiguilles, des seringues, des instruments tranchants, des produits pharmaceutiques expirés, des produits sanguins, des cultures microbiologiques et des déchets anatomiques.

En vertu de la réglementation américaine, les DM sont définis comme tout déchet solide ou liquide généré lors d'activités médicales, dentaires, pharmaceutiques, vétérinaires ou de recherche (US Environmental Protection Agency, 2020). Cette définition englobe une variété de DM, tels que les déchets infectieux, les déchets cytotoxiques et les déchets radioactifs.

Enfin, la gestion des DM représente une question primordiale pour la santé publique et l'environnement au Maroc. Ainsi, il est essentiel de préciser les diverses catégories de DM ainsi que les réglementations régissant leur prise en charge.

## **2. Economie circulaire : Quel apport pour le traitement des DMP ?**

### **2.1. Etat des lieux de l'économie circulaire dans les structures sanitaire marocaines**

Avant de dresser l'état des lieux de l'économie circulaire dans le secteur sanitaire marocain, nous avons estimé qu'il serait indispensable de nous pencher en premier lieu sur la définition figurant dans le corpus législatif marocain régissant la gestion des DM, à savoir la loi n° 28-00 relative à la gestion et à l'élimination des déchets et la circulaire n° 17/2012 du ministère de la santé portant sur la gestion des DM dans les établissements de santé.

Aux termes de la loi n° 28-00 les DM correspondent à « *tout déchet produit par les activités de soins de santé, à savoir : les hôpitaux, les cliniques, les cabinets médicaux, les laboratoires de recherche, les établissements d'enseignement et les sociétés pharmaceutiques* » (Ministère de l'environnement, 2003). Dans cette définition, les DM se présentent sous des formes variées : déchets infectieux, déchets chimiques, déchets radioactifs, déchets anatomiques, etc. Nous procéderons à l'explication de ces types de déchets (tableau ci-après).

**Tableau N° 3 : Typologies et définitions des DMP.**

Types de déchets	Définition	Exemples
<b>Déchets infectieux ou contaminants biologiques</b>	sont des déchets qui peuvent contenir des micro-organismes pathogènes, tels que des bactéries, des virus, des parasites ou des champignons. Ces déchets sont produits par les établissements de santé lorsqu'ils traitent des patients qui ont des maladies infectieuses ou qui sont porteurs de micro-organismes pathogènes.	Les aiguilles, des seringues, des pansements, les tissus infectés, les cultures de micro-organismes, les échantillons de sang et les fluides corporels. Les déchets tranchants ou perforants, tels que des lames de scalpel, des aiguilles, des fraises dentaires et des lames de rasoir.
<b>Déchets chimiques,</b>	sont des déchets qui contiennent des produits chimiques ou des substances dangereuses pour la santé ou l'environnement. Ces déchets sont produits par les établissements de santé lorsqu'ils utilisent des produits chimiques pour des activités telles que la désinfection, la stérilisation, l'analyse de laboratoire ou la production de médicaments.	Les médicaments périmés, les produits de nettoyage, les réactifs de laboratoire et les solvants.
<b>Déchets radioactifs,</b>	sont des déchets qui contiennent des substances radioactives, c'est-à-dire des matières qui émettent des particules radioactives ou des rayonnements lors de leur désintégration radioactive. Ces déchets sont produits par les établissements de santé lorsqu'ils utilisent des matières radioactives pour le diagnostic et le traitement de certaines maladies, telles que le cancer.	Les sources radioactives utilisées pour le diagnostic et le traitement.
<b>Déchets anatomiques,</b>	sont des déchets issus du corps humain ou animal. Ces déchets sont produits par les établissements de santé lorsqu'ils effectuent des opérations chirurgicales, des autopsies ou des examens histologiques.	Les tissus, des organes et des membres amputés.
<b>Déchets non dangereux</b>	sont des déchets qui ne présentent pas de danger immédiat pour la santé publique ou l'environnement. Il s'agit de déchets qui ne contiennent pas de produits chimiques toxiques, de matières radioactives ou de contaminants biologiques.	Les déchets alimentaires, les papiers et les emballages.

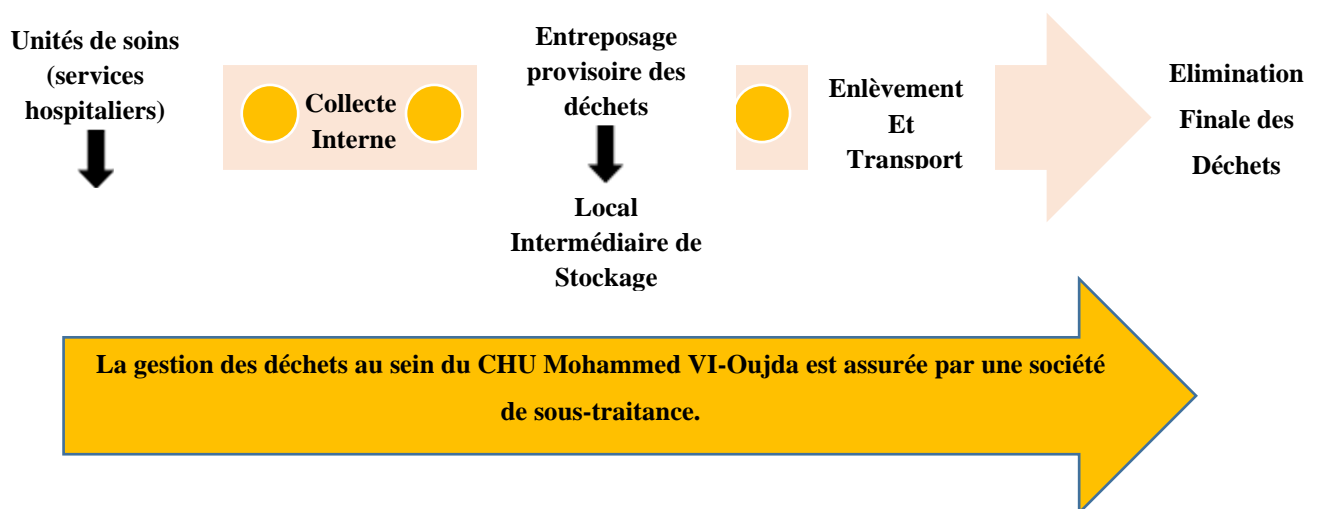
**Source :** Mohan, D., & Varghese, J. (2017). Gestion des déchets médicaux : une revue. *Journal of Environmental Management*, 196, 49-64.

A ce stade, nous allons également mettre en exergue quelques circuits de gestion des déchets dans des établissements sanitaires marocains.

Tout d'abord, le circuit de gestion des déchets de l'hôpital Ibn Sina de Rabat se résume par la collecte des déchets dans des sacs rouges spéciaux et transportés vers une usine d'incinération située à environ 25 km de l'hôpital. Ce système permet de traiter environ 12 tonnes de déchets par mois. Dans le même sens, le centre possède un système de traitement des déchets biomédicaux par incinération. Ensuite celui de l'hôpital universitaire Hassan II- Fès démarre par la collecte et le tri des déchets qui sont emballés dans des sacs jaunes et stérilisés à haute température avant d'être envoyés à la décharge publique. L'hôpital dispose d'un centre de traitement des déchets biomédicaux par stérilisation à la vapeur. Et finalement, le circuit de l'hôpital Cheikh Khalifa- Casablanca, cet établissement sanitaire a mis en place un système de gestion intégrée des déchets hospitaliers qui comprend la collecte, le tri, le traitement et l'élimination des déchets. Les déchets sont triés en différentes catégories et traités selon leur nature (les DM sont incinérés, les déchets pharmaceutiques sont retournés aux fournisseurs, les déchets organiques sont compostés, etc.).

Par ailleurs, il est crucial de mettre le point sur le circuit de traitement des DMP du CHU Mohammed VI-Oujda qui se schématise de la manière suivante.

**Figure N° 3 :** Circuit de traitement des déchets du CHU Mohammed VI-Oujda.



**Source :** Auteurs (2023).

La lecture de la figure ci-dessus éclaircie de façon synthétique le processus de la gestion des déchets au sein du CHU Mohammed VI- Oujda. Le processus en question se résume principalement en cinq phases.

- La première, est celle de la collecte des déchets, cette tâche à risque est assurée par des agents spécialement formés appartenant à une société de sous-traitance. Ils utilisent des

chariots et des bacs spécifiques pour collecter les déchets produits par les différents services des formations hospitalières (hôpitaux).

- La seconde phase, c'est le tri des déchets collectés dans des sacs et des bacs spécifiques selon leur nature. Les DM (aiguilles, seringues, etc.) sont conditionnés dans des sacs jaunes à usage unique, tandis que les déchets non médicaux (papiers, plastiques, etc.) sont conditionnés dans des sacs noirs.
- Par ailleurs, la troisième étape s'articule autour de l'entreposage provisoire des déchets. A ce niveau, il est capital de signaler que les déchets ne sont pas traités dans les locaux du CHU dédiés à cette tâche malgré la disposition d'un broyeur qui n'est pas fonctionnel.
- L'avant dernière phase, est le transport des déchets vers le centre de traitement situé dans la région de Fès par des camions spécialement équipés et adaptés au transport des DMP.

Au final, ce processus s'achève par le traitement et l'élimination des déchets dans la décharge publique tout en respectant les normes sanitaires et environnementales en vigueur.

## **2.2. Protocole de recherche : Méthodologie, résultats et discussions**

Ce volet de notre étude de recherche se structure en deux axes fondamentaux, le premier ayant pour intérêt d'étudier la perception du personnel du secteur sanitaire à l'égard de l'économie circulaire. Tandis que le second vise à porter un regard approfondi à la gestion des déchets mise en place par le CHU Mohammed VI-Oujda. A cet effet, nous exposerons la méthodologie adoptée pour la réalisation de notre étude exploratoire, les résultats obtenus ainsi que la discussion qui en découle.

### **2.2.1. Méthodologie de travail**

Pour éclairer en profondeur les pratiques et le degré de déploiement de l'économie circulaire et tout particulièrement en matière de gestion des déchets au CHU Mohammed VI- Oujda, la méthodologie adoptée est de type quantitatif. Cette méthode est axée sur la mobilisation de certains outils, à savoir le questionnaire, l'observation, la méthode expérimentale, etc. permettant aussi bien la collecte de données chiffrées que leur exploitation statistique. A cet égard, nous avons procédé au recueil des données par la méthode la plus utilisée dans la recherche quantitative, à savoir le questionnaire, dans la mesure où ce dernier représente un procédé par lequel les enquêteurs interrogent directement la population en fixant préalablement



les modalités de réponses. De plus, il est notoire que nous avons utilisé une combinaison de questions de nature fermées et d'autres de nature ouvertes.

Dans le même ordre d'idées, nous avons auto-administré<sup>2</sup> notre questionnaire. Le choix de ce mode d'administration est motivé par les principales caractéristiques, notamment, de disponibilité et des délais de réponses de la population étudiée. Il est primordial de noter que nous avons recouru à la technique Computer Assisted Web Interviewing (CAWI), qui, d'après Dillman et al., (2008) occupe de plus en plus une place grandissante dans la pratique des enquêtes. A ce niveau, il est crucial de rappeler que de nombreuses possibilités (sites Web et logiciels) permettent de rédiger un questionnaire, de l'administrer en ligne voire même de récupérer les réponses lorsque l'enquête est terminée. Pour notre cas, nous avons opté à l'utilisation de la solution open source de Google, à savoir : Google Forms.

### 2.2.2. Présentation et discussions des résultats

Au sujet de notre échantillon, il assimile 62 répondants représentatifs des différentes catégories des professionnels exerçant au sein du CHU Mohammed VI-Oujda. Nous mettons en avant un tableau récapitulatif de notre échantillon.

**Tableau N° 4 : Présentation de l'échantillon de l'étude.**

	Modalités	Percentage
<b>Genre</b>	Homme	46,8%
	Femme	53,2%
<b>Âge</b>	20-30 ans	46,8%
	30-40 ans	46,8%
	Plus de 40 ans	9,7%
<b>Sous domaine professionnel</b>	Au corps administratif	21%
	Au corps technique	0%
	Au corps paramédical	33,9%
	Au corps médical	46,8%

**Source :** Auteurs (2023).

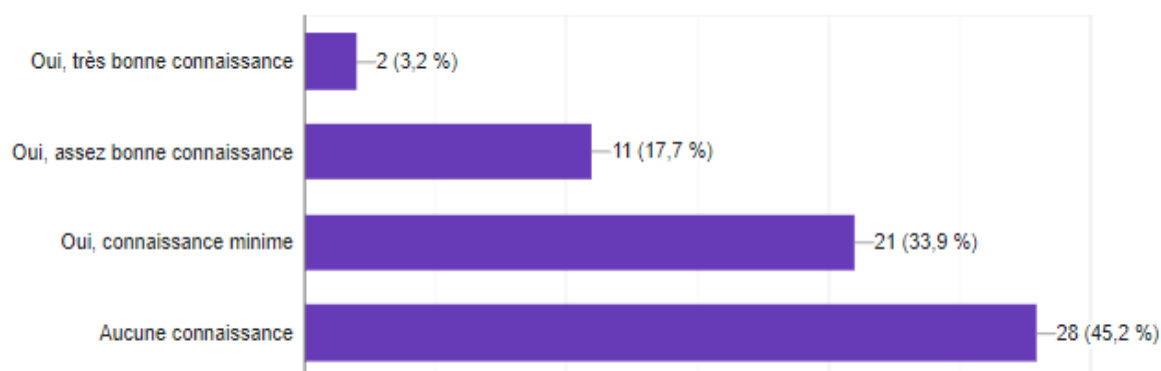
<sup>2</sup> Lorsque les individus répondent aux questions sans être interrogés par un enquêteur, le questionnaire est auto-administré (Fenneteau, H., 2015).

Les répondants sont en majorité des femmes soit 53,2%. Ensuite, le pourcentage de 46,8% est partagé équitablement entre la tranche d'âge de 20 à 30 ans et de 30 à 40 ans. En effet, ces deux tranches sont les plus représentées. Ceci explique que le CHU Mohammed VI-Oujda dispose d'un personnel jeune. En dernier lieu, l'appartenance professionnelle, les personnels se répartissent principalement sur les métiers administratifs (21%), paramédicaux (33,9%) et médicaux (46,8%).

Nous exposons en premier lieu les résultats descriptifs relatifs à l'ensemble des questions de notre questionnaire. De manière globale, les trois premières questions projettent la lumière sur la description des répondants, une interaction positive dominante des corps administratif, médical et paramédical vis-à-vis du sujet de l'économie circulaire dans le secteur sanitaire tout en révélant le non-intérêt du corps techniques.

Quant aux résultats de la quatrième question, il ressort que l'économie circulaire n'est pas tellement appréhendée par une bonne partie du personnel du CHU Mohammed VI- Oujda. Cette constatation irréfutable est clairement expliquée par les pourcentages obtenus au niveau de l'enquête, c'est indubitablement 45,2% des répondants qui n'ont aucune idée et 33,9% n'ont qu'une connaissance minimale par rapport au dit sujet.

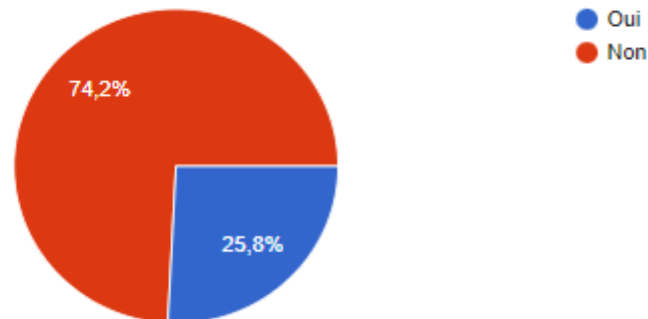
**Figure N° 4 :** Perception du personnel du CHU Mohammed VI- Oujda vis-à-vis de l'économie circulaire.



**Source :** Auteurs (2023).

Les réponses de nos enquêtés à la question 5 indiquent que 74,2% du personnel n'a pas bénéficié de formations en matière de gestion des DMP. En revanche, la part restante (25,8%) du personnel a participé à une formation à ce sujet qui a été planifiée en mars 2023, ce qui explique que le centre ait tardé à programmer de telle formation importante (voir figure ci-dessous).

**Figure N° 5 :** Degrés de participation aux formations de gestion des déchets.

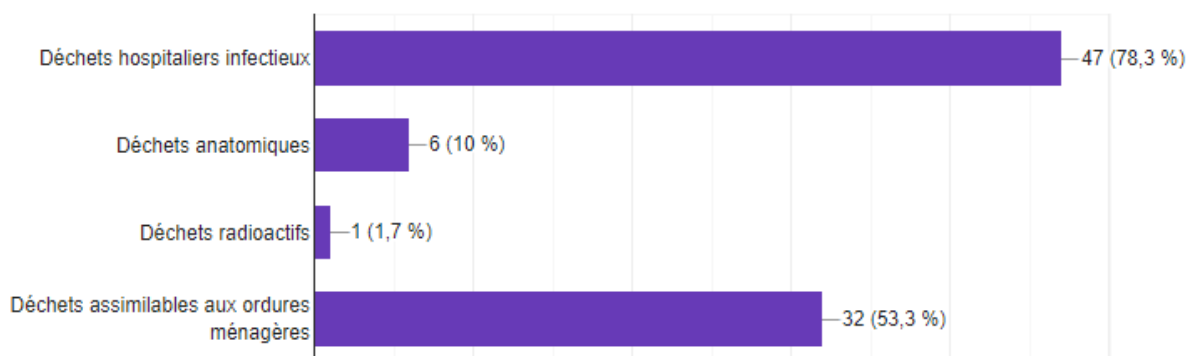


**Source :** Auteurs (2023).

Quant à la sixième question, elle révèle la nature des déchets le plus souvent générés, soit principalement : (i) les déchets infectieux (78,3 %) ; (ii) Les déchets assimilables aux déchets ménagers (53,3 %) ; (iii) Les déchets anatomiques ; (iv) Les déchets radioactifs.

Alors qu'en ce qui concerne la question 7, les interviewés ont rajouté deux autres natures de déchets, à savoir, les déchets cytotoxiques et ceux générés par les soins ambulatoires.

**Figure N° 6 :** Principales catégories des DMP produits par le CHU Mohammed VI-Oujda.

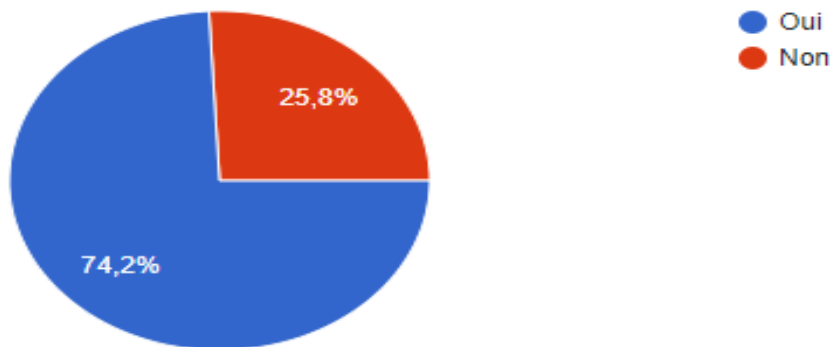


**Source :** Auteurs (2023).

Les interrogations menées auprès du personnel du CHU par le biais des questions 8 et 9 soulèvent un double constat :

- Le premier est illustré par la figure 7, qui montre que la gestion des déchets s'effectue sur la base d'un système de codage par couleur (équipements de collecte de déchets tels que les bacs à déchets à usage unique, les bacs à déchets réutilisables, les sachets, etc.). Les réponses collectées (soit 74,2%) confirment l'existence de dispositif de tri préalable des déchets.

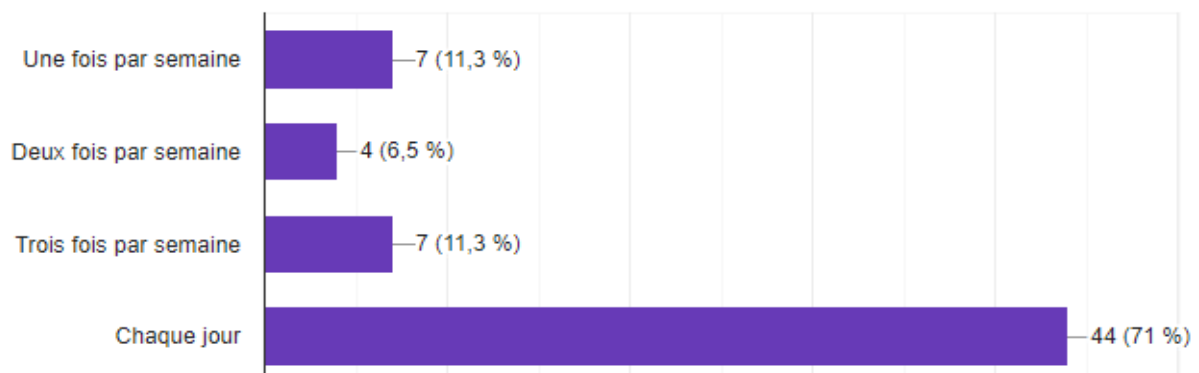
**Figure N° 7 : Codage des équipements de collecte des déchets.**



**Source : Auteurs (2023).**

- Le second constat consiste en ce que 71% des personnes interrogées aient précisé que les bacs sont vidés quotidiennement. Ainsi, nous pouvons déduire que le centre dispose d'une bonne hygiène, qui par conséquent contribue à l'amélioration de la qualité des prestations de soins prodiguées.

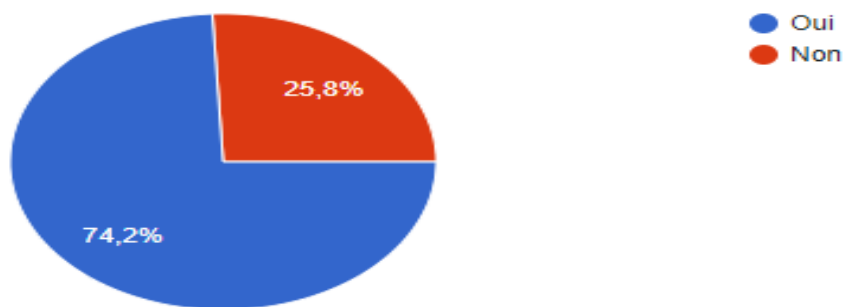
**Figure N° 8 : Fréquence de collecte des déchets.**



**Source : Auteurs (2023).**

Passons aux questions 10, 11 et 12. Soulignons à cet effet que ces dernières étaient posées dans le but d'étudier la culture du port de moyens de protection par les différentes catégories du personnel. En ce sens, la figure présentée ci-dessous fait apparaître que 74,2% de répondants utilisent des moyens de protection, contre seulement 25,8% qui n'en portent pas.

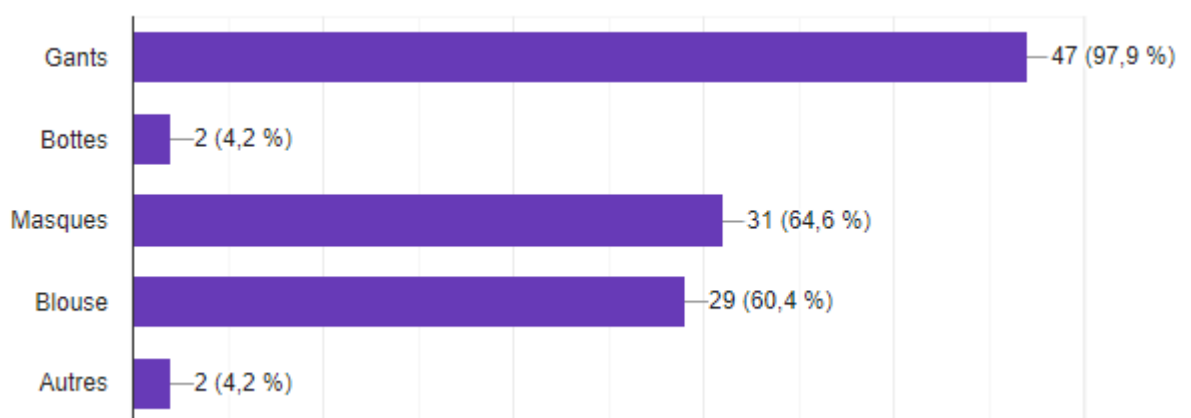
**Figure N° 9 :** Proportion du personnel utilisant les moyens de protection.



**Source :** Auteurs (2023).

Parallèlement, il est important de souligner que parmi les 74% de personnes interrogées qui utilisent des matériaux de protection dans l'exercice de leurs activités, 97,9% portent des gants, 64,6% des masques, 60,4% des blouses et seulement 4,2% des bottes. Les répondants ont répertorié par ailleurs d'autres matériaux de protection, tels que des lunettes, des casquettes, des couvre-chaussures, etc.

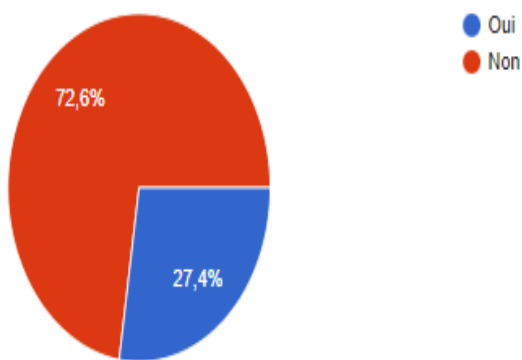
**Figure N° 10 :** Proportion du personnel utilisant les moyens de protection.



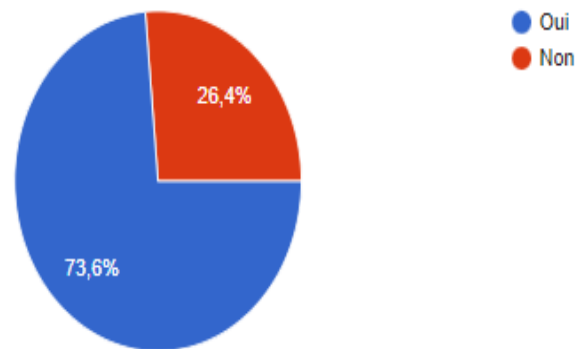
**Source :** Auteurs (2023).

La recherche de la compréhension de la gestion des DMP nous a conduits, tout d'abord, à creuser en profondeur autour des accidents de travail liés aux déchets. Puis, par rapport à la prise en charge (PEC) des victimes desdits accidents. Et finalement concernant l'existence d'une démarche de déclaration et de PEC de ces victimes. A cet égard, il ressort des résultats obtenus que près des trois tiers (72,6 %) des répondants affirment en effet ne pas avoir eu d'accidents de travail liés aux déchets.

**Figure N° 11 :** Proportion des accidents de travail liés au DMP.



**Figure N° 12 :** Degré d'affirmation de la présence de PEC en cas d'accident de travail liés aux DMP.

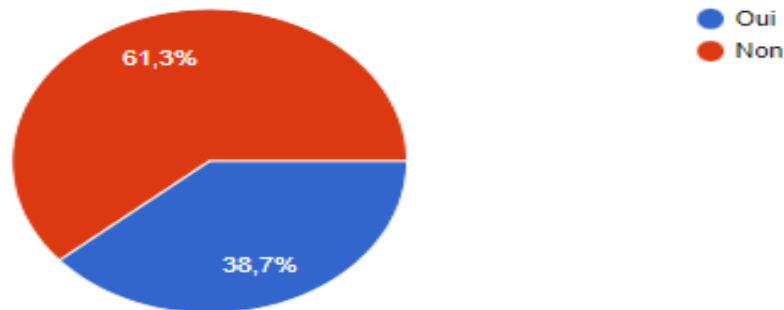


**Source :** Auteurs (2023).

De plus, en cas d'accident de travail, les répondants déclarent que le centre prend en charge les victimes (soit 73,6%), alors que 26,4% précisent que le centre ne prend pas en charge les victimes. Notons enfin qu'en ce qui concerne la procédure de déclaration des accidents de travail en relation avec les DMP, 64,8% affirment l'existence de cette procédure.

Dans la même perspective, deux questions ont été adressées (16 et 17) à nos interlocuteurs. En effet, il s'agit de vérifier si le personnel s'est fait vacciner dans le cadre de son travail, et, dans l'affirmative, contre quelle maladie. Il en ressort que plus de 61,3 % des professionnels ont été vacciné principalement contre l'hépatite B. A contrario, 38,7 % ont indiqué une absence de vaccination.

**Figure N° 13 :** Pourcentage du personnel vacciné par le centre.

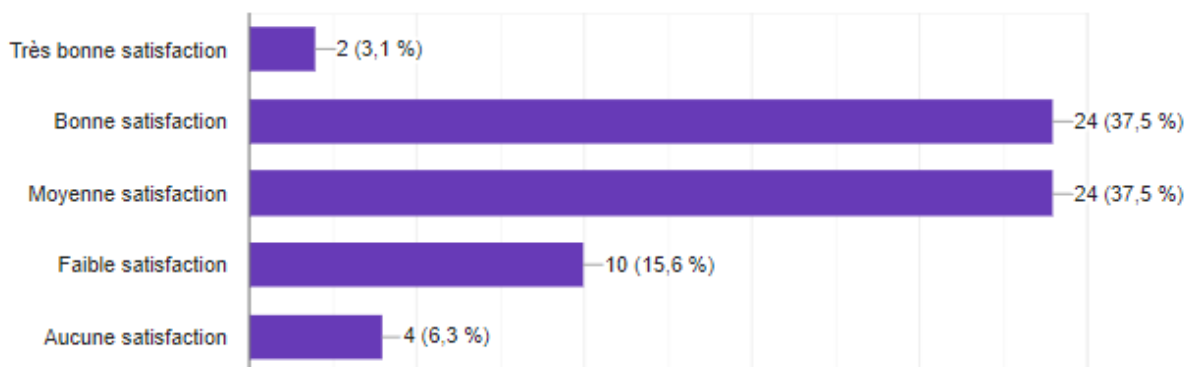


**Source :** Auteurs (2023).

Les résultats de la question 18 reflètent :

- Primo, une minorité des répondants approuvent une très bonne satisfaction à l'égard du process de la gestion des DMP (soit 3,1%) ;
- Secundo, 37,5% des sondés déclarent une bonne satisfaction. Cette proportion s'affiche également pour les interviewés qui affirment une moyenne satisfaction à propos de ce sujet ;
- Tertio, 15,6% des professionnels interrogés ont qualifié la gestion des déchets du centre comme étant « faible » ;
- Quarto, 6,3% des répondants ont affirmé une insatisfaction totale de la question en vigueur.

**Figure N° 14 :** Satisfaction vis-à-vis du processus de la gestion des déchets.



**Source :** Auteurs (2023).

En fonction des réponses des professionnels rattachés au centre, les principales propositions d'amélioration de la gestion des DMP apparaissent ci-dessous :

- Premièrement, la programmation des formations, soit un pourcentage de 83,3% des répondants ;
- Deuxièmement, 76,7% des répondants affirment équitablement et à la fois le renforcement des services ainsi que la mise à disposition d'équipements adéquats pour les différents types de déchets ;
- Troisièmement, les sondés (56,7%) sollicitent l'expertise et le savoir-faire de personnes qualifiées en matière de gestion des déchets.

**Figure N° 15** : Synthèse des propositions d'amélioration de la gestion des DMP.



**Source** : Auteurs (2023).

En concluant l'analyse et la discussion de nos résultats, il s'avère que l'économie circulaire pourrait apporter des solutions innovantes en matière de gestion des DMP mais aussi que les acteurs du secteur sanitaire devraient mieux cerner et intégrer ce modèle économique pour minimiser le gaspillage des déchets tout en optimisant leurs réutilisations.

La présente étude nous a apporté un éclairage sur les aspects fondamentaux pour l'amélioration de la gestion des DMP que nous résumons par les points suivants :

- Comprendre et cerner le modèle économique « économie circulaire » et ses fondements ;
- Prévoir des formations destinées aux différentes catégories professionnelles (médecins, infirmiers, administrateurs, ingénieurs, etc.) en vue de maîtriser au mieux la gestion des DMP ;



- Inculquer une culture de pré-triage auprès du personnel, patients et leurs accompagnants pour favoriser une gestion de déchets performante ;
- Mettre à la disposition du personnel les équipements de protection nécessaires ;
- Renforcer le service d'hygiène.

## Conclusion

Notre enquête nous a amené à obtenir des réponses originales à notre question centrale de recherche et à vérifier nos hypothèses.

- Hypothèse 1 : L'économie circulaire contribuerait à un meilleur traitement de déchets médicaux et pharmaceutiques (DMP).
- Hypothèse 2 : Le renforcement de la gestion des DMP favoriserait le développement du secteur sanitaire marocain.

De ce qui suit, et en ce qui concerne ces deux hypothèses, nous les affirmons car nous jugeons, d'une part, que l'économie circulaire permettra vraisemblablement de perfectionner la gestion des DMP au secteur sanitaire. Et d'autre part, que le renforcement de la gestion des DMP favorisera le développement du secteur sanitaire marocain.

En conclusion, l'économie circulaire est un véritable concept clé pour la gestion durable des déchets dans le secteur hospitalier. Celle-ci offre une approche holistique de la réduction des déchets, de la réutilisation des matériaux et du recyclage des produits en fin de vie. Dans cette perspective, en introduisant l'économie circulaire, les hôpitaux peuvent non seulement atténuer leur empreinte environnementale, mais aussi accroître leur efficacité opérationnelle, diminuer leurs coûts et renforcer la santé et la sécurité de leurs employés.

Cependant on ne peut guère, étudier l'économie circulaire en santé sans émettre quelques recommandations et pistes de réflexion en ce sujet, à savoir :

- Mise en place des mécanismes efficaces et durables de gestion des déchets solides et liquides ;
- Implication des parties prenantes, en recourant à des technologies novatrices et en stimulant la collaboration et l'échange de connaissances.
- Contribution à créer un environnement de travail plus sûr et plus sain pour le personnel soignant.
- Veille à la préservation de la planète pour les générations futures.

## **BIBLIOGRAPHIE**

### **Ouvrages et articles :**

- (1) Brand, C., & Jaccard, M. (2015). Energy, ecosystems, and economic policies: The case of biomass-based energy. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, 20(2), 199-221.
- (2) Bennett, G., & Carroll, B. (2015). Re-generating the environment : An integrative approach to ecological restoration and the development of resilient socio-ecological systems.
- (3) Benyus, J. M. (2002). *Biomimicry : Innovation inspired by nature*. Harper Perennial.
- (4) Bhatia, A., & Anand, S. (2020). A review of circular economy in healthcare sector. *Journal of Cleaner Production*, 262, 121299.
- (5) Bocken, N. M. P., de Pauw, I., Bakker, C., & van der Grinten, B. (2016). Product design and business model strategies for a circular economy. *Journal of Industrial and Production Engineering*, 33(5), 308-320.
- (6) Braungart, M., McDonough, W., & Bollinger, A. (2013). Cradle-to-cradle design : Creating healthy emissions - a strategy for eco-effective product and system design. *Journal of Cleaner Production*, 19(8), 895-897.
- (7) Capra, F., & Luisi, P. L. (2014). *The systems view of life : A unifying vision*. Cambridge University Press.
- (8) Frosch, R. A., & Gallopoulos, N. E. (1989). Strategies for manufacturing. *Scientific American*, 261(3), 144-152.
- (9) Geissdoerfer, M., Savaget, P., Bocken, N. M., & Hultink, E. J. (2017). The circular economy - A new sustainability paradigm ? *Journal of Cleaner Production*, 143, 757-768.
- (10) Kirchherr, J., Reike, D., & Hekkert, M. (2018). Conceptualizing the circular economy : An analysis of 114 definitions. *Resources, Conservation and Recycling*, 135, 109-122.
- (11) Laville, J.-L. (2010). *L'économie sociale et solidaire : Enjeux et défis*. Editions du Seuil.
- (12) Lieder, M., & Rashid, A. (2016). Towards circular economy implementation: A comprehensive review in context of manufacturing industry. *Journal of Cleaner Production*, 115, 36-51.
- (13) Preston, F. (2012). Reshaping the business landscape: An interview with Interface's Ray Anderson. *Harvard Business Review*, 90(5), 52-62.

- (14) Stahel, W. R., Reday-Mulvey, G., & Lehni, M. (2013). The potential of a circular economy in a resource-limited world. *International Journal of Sustainable Development & World Ecology*, 20(5), 395-406.
- (15) Tukker, A. (2015). Product services for a resource-efficient and circular economy – a review. *Journal of Cleaner Production*, 97, 76-91.
- (16) Tukker, A., Bakker, C., & Sijtsma, F. (2015). The importance of a multi-perspective approach towards a circular economy. *Journal of Industrial Ecology*, 19(3), 437-440.
- (17) Tukker, A., Bulavskaya, T., Giljum, S., de Koning, A., Lutter, S., Simas, M., ... & Stadler, K. (2015). The global resource footprint of nations: Carbon, water, land and materials embodied in trade and final consumption calculated with EXIOBASE 2.1. *Resources, Conservation and Recycling*, 112, 191-203.

### **Webographie :**

- (1) ADEME (2015). Écoconception : principes et mise en œuvre. <https://communication-responsable.ademe.fr/sites/default/files/les-115-bonnes-pratiques-ecoconception-web-frederic-bordage.pdf> (consulté le : 25/03/2023).
- (2) Ministère de l'Environnement. (2003). Loi n° 28-00 relative à la gestion des déchets et à leur élimination. [http://www.environnement.gov.ma/fr/system/files/Loi\\_28-00.pdf](http://www.environnement.gov.ma/fr/system/files/Loi_28-00.pdf) (consulté le : 25/03/2023).
- (3) Ministère de la Santé. (2012). Circulaire n° 17/2012 relative à la gestion des déchets médicaux dans les établissements de soins. <http://www.sante.gov.ma/Publications/Circulaires/Circulaire%2017-2012.pdf> (consulté le : 25/03/2023).
- (4) International Organization for Standardization (ISO). (2006). ISO 14044: Environmental management - Life cycle assessment - Requirements and guidelines. ISO (consulté le : 25/03/2023).