

واقع تسيير النفايات الطبية في القطاع الصحي الخاص وأثره على تعزيز التنمية المستدامة مصحة الرمال نموذجاً

The reality of the conduct of medical waste in the private health sector and its impact on promoting sustainable development " RIMEL "clinic as a model

خلادي عبد الغني¹ ، هزلة أنيس² ، سباع أحمد الصالح³

¹ جامعة الوادي ، Kholadi-abdelghani@univ-eloued.dz

² جامعة الوادي ، Hezla-anis@univ-eloued.dz

³ جامعة الوادي ، Sebaa-ahmedsalah@univ-eloued.dz

تاريخ الاستلام: 2020/02/ 27

تاريخ القبول: 2020/03/ 25

تاريخ النشر: 2020/03/ 31

الملخص

تهدف هذه الورقة البحثية إلى أبرز المشاكل التي تعاني منها البيئة، لأن قضايا البيئة والتلوث من المواضيع التي أثارت اهتمام المجتمع الدولي، سواء كانوا من الأكاديميين أو الإعلاميين أو ناشطين حقوقيين، فقد شهد العقدين الماضيين اهتماماً متزايداً لدى العديد من المجتمعات والدول، نتيجة للتقدم التكنولوجي وكذا محاولات الترسيع العلمي والأكاديمي الذي نتج عنه ظهور علم البيئة ومن مظاهر تزايد الاهتمام بالقضايا البيئية التوجه والتركيز الدولي على مشاكل التلوث البيئي بأنواعه المختلفة، فمشكلة النفايات جاءت نتيجة القصور العلمي والتكنولوجي من جهة، والاجتماعي من خلال ازدياد عدد السكان وبالتالي الزيادة في كمية النفايات من جهة أخرى، بالإضافة إلى ذلك فإن هذه النفايات لها أثر كبير على جميع أنحاء المعمورة.

وقد تضمنت هذه الورقة البحثية دراسة ميدانية لمصحة الرمال بولاية الوادي قصد معرفة النفايات المرتبطة بالنشاط الطبي، ومعرفة آليات وتكاليف التخلص منها، وخلصت الدراسة إلى أنه هناك عدة طرق للتخلص من النفايات، ولكل منها خصوصية، بالإضافة إلى ذلك يجب نشر الوعي البيئي للحد من هذه النفايات من أجل الحفاظ وحماية البيئة.

الكلمات المفتاحية: النفايات الطبية، تسيير النفايات الطبية، المخاطر البيئية والصحية والنفسية، التنمية المستدامة، مصحة الرمال.

تصنيف JEL: O1، Q5.

Abstract

This paper aims to highlight the problems of the environment, because environmental issues and pollution are the subjects of interest to the international community, whether academics, media professionals or human rights activists. The past two decades have witnessed increasing interest in many societies and countries, Attempts to strengthen scientific and academic, which resulted in the emergence of environmental science and the manifestations of increasing interest in environmental issues and the international trend and focus on the problems of environmental pollution of various kinds, the problem of waste was the result of scientific and technological shortcomings on the one hand, During the increasing population and hence the increase in the amount of waste on the other hand, in addition, these wastes have a significant impact on all parts of the globe.

The research paper included a field study of Rimel Governorate in the Wilaya of El Oued in order to identify the waste associated with the medical activity, and the knowledge of the mechanisms and costs of disposal. The study concluded that there are several methods of disposal of waste, each of which is specific. Waste for conservation and protection of the environment.

Keywords: Medical Waste, Medical Waste Management, Environmental, Health and Psychological Risks, Sustainable Development, Rimel Clinic.

Jel Classification Codes: O1, Q5

1. مقدمة:

تعتبر مشكلة النفايات الطبية من أهم المشاكل التي تواجه العالم بسبب خطورتها على البيئة، الأمر الذي أدى بزيادة الاهتمام بموضوع البيئة، والبحث على آليات كفيلة بالتحكم في هذه المشكلة في إطار التنمية المستدامة، خصوصاً إذا غابت المهارة والكفاءة في تسيير هذا النوع من النفايات، ولقد أدركت الجزائر كغيرها من دول العالم أن إشكالية النفايات الطبية وعلاقتها بالتنمية المستدامة لا تنحصر في حماية البيئة فحسب بل تتعداه مراعاة التكلفة الاقتصادية لتسيير هاته النفايات، خصوصاً لما شهدته من تطور في تقديم الخدمات الصحية الأمر الذي يعود في النهاية على حجم النفايات.

1.1 الإشكالية الرئيسية للدراسة:

من خلال ما سبق يمكن طرح الإشكالية التالية: كيف تساهم إدارة النفايات الطبية في تعزيز التنمية المستدامة ؟

1.2 الإشكاليات الفرعية للدراسة:

للإجابة على الإشكالية الرئيسية يمكن صياغة الأسئلة الفرعية التالية:

- ما المقصود بالنفايات؟
- ما مدى اهتمام المؤسسات الاستشفائية بإدارة النفايات الطبية؟
- ما هي الآثار المحتملة من تراكم النفايات الطبية؟
- ما هي طرق وآليات التخلص منها؟

1.3 أهمية وأهداف الدراسة:

تكمن أهمية الدراسة في النقاط التالية:

- تأصيل المفاهيم الأساسية للنفايات وبالتحديد النفايات الطبية؛
- التطور الكبير في الخدمات الصحية، والتوسع في إنشاء المراكز الطبية ومصانع الأدوية، مما يجعل النفايات الناتجة مشكلة ملحة تتطلب العلاج؛
- التعرف على آثار النفايات الطبية؛
- التعرف على واقع إدارة النفايات الطبية من طرف المؤسسات الاستشفائية؛

1.4 محاور الدراسة:

للإجابة على الإشكالية الرئيسية المطروحة والأسئلة الفرعية قام الباحثون بتقسيم هذه الورقة البحثية إلى المحاور التالية:

- ماهية النفايات الطبية؛
- المخاطر الناتجة عن النفايات الطبية؛
- الطرق الشائعة للتخلص من النفايات الطبية؛
- أثر النفايات الطبية على التنمية المستدامة؛
- دراسة ميدانية لتسيير النفايات الطبية – مصحة الرمال بالوادي.

1.5 الدراسات السابقة:

■ دراسة مصطفى زرفاوي وأدم جدي ، 2016 بعنوان: " إدارة النفايات الطبية وتقييم تأثيراتها البيئية " تهدف هذه الدراسة إلى الإجابة عن الإشكالية التالية: ما مدى تأثير إدارة المؤسسات الإستشفائية الجزائرية لنفاياتها الطبية على حماية البيئة؟ ، وقد تم الاعتماد في هذه الدراسة على المنهج الوصفي والتحليلي الاستقصائي حيث تم عرض الأدبيات

- النظرية والتطبيقية لإدارة النفايات الطبية وتأثيراتها البيئية في الفصل الأول، والدراسة الميدانية لإدارة النفايات الطبية وتقييم تأثيراتها البيئية في الفصل الثاني، وتوصلت الدراسة إلى:
- إن وجود قانون مستقل يضبط المفاهيم المتعلقة بإدارة النفايات الطبية في المجال العام لحماية البيئة وفي إطار التنمية المستدامة، أمر بالغ الأهمية لأنه يعمل على تحديد المسؤولية القانونية المترتبة عن أسلوب معاملة مؤسسات الرعاية الصحية لهذه النفايات، كما يؤثر صياغة دلائل إرشادية وطنية موحدة تستغل كمرجع لإدارة آمنة لهذه النفايات؛
 - إن مجموع ما تنتجه المؤسسات العمومية الإستشفائية من نفايات بنوعها الخطرة وغير الخطرة يساهم في الإضرار بالبيئة، غير أن النفايات الطبية في حال عدم معالجتها تساهم بدرجة عالية في تدمير النظم الطبيعية البيئية؛
 - لكونها أول مراحل المعالجة، تعتبر عملية الفرز حجر الأساس في الإدارة الفعالة للنفايات الطبية لما لها من أهمية في استباق احتواء خطورة هذه النفايات على البيئة طيلة تنفيذ جميع المراحل الأخرى من نقل وتخزين وتخلص نهائي، ورغم أن هذه العملية تتم غالباً بفاعلية إلا أنه لوحظ أحياناً وقوع خلط بين أنواع النفايات، مما يقلل من هذه الفاعلية في حال استمرار الأخطاء وتفاقمها؛
 - رغم أن عملية جمع النفايات الطبية تتم يومياً بمعدلات منتظمة، إلا أن عدم توفير المعدات المستخدمة في النقل، من مركبات مهيأة وعربات لنقلها من المؤسسة العمومية الإستشفائية إلى موقع المعالجة أو موقع التخزين وعدم مطابقة هذا الأخير للشروط الآمنة، كل ذلك لا يستجيب للمعايير الدولية لإدارة النفايات الطبية، ولا يساهم في الحد من التأثيرات السلبية لهذه النفايات على البيئة؛
 - نظراً للتكلفة المرتفعة لتقنيات معالجة النفايات الطبية فإن أولوية القرارات الاستثمارية للإدارة يجب أن تتوجه إلى الاختيار العقلاني للتقنية المثلى التي تساهم في التغلب على مشكل طاقة التخزين الاستيعابية المحدودة من جهة، وتحقيق المعالجة الآمنة لكميات كبيرة من جهة أخرى، بما يضمن حماية للأشخاص والبيئة؛
 - إن اضطراب المؤسسة العمومية الإستشفائية لأسلوب الحرق العشوائي للنفايات الطبية، وعلى الرغم من أنه مسبب بطاقة الاستيعاب المحدودة التي توفرها تقنية الترميد، ويهدف إلى التقليل من مخاطر هذه النفايات، إلا أنه يبقى ممارسة غير مقبولة لها تأثيرات سلبية شديدة الخطورة على الأشخاص والبيئة؛
 - إن التخلص من النفايات الكيميائية ذات المركبات عالية السمية دون معالجة له تأثيرات وخيمة على الصحة العامة والبيئة؛
 - إن عدم ترسيم إدارة مستقلة تشرف على التخطيط وتطبيق التوصيات الدولية لإدارة النفايات الطبية وكذا ضعف كفاءة الأشخاص المنفذين لمراحل معالجة هذه النفايات أدى إلى استمرار التسيير غير الفعال والمعالجة غير الآمنة، مما أفرز زيادة أخطارها وتأثيراتها السلبية على البيئة؛
 - اللامبالاة في التعامل مع النفايات الطبية بسبب ضغط العمل الذي يجعل العمال على عجلة من أمرهم لإنهاء المهام الكثيفة المكلفين بها من جهة، وبسبب عدم تلقينهم تدريباً متكرراً يجعل من تعاملهم مع النفايات آلياً من جهة أخرى؛
 - ضعف العملية التكوينية لفائدة الأشخاص المكلفين بالإشراف على مراحل معالجة النفايات الطبية أو تنفيذها، سواء في المجال المعرفي أو التدريبي أو التحسيسي، المشفوعة بأمثلة عن حالات حقيقية تعرضت لأخطار النفايات الطبية.

■ دراسة راوية فجحي، 2016 بعنوان: " تكلفة تسيير نفايات النشاط الطبي في المؤسسات الصحية - دراسة حالة المؤسسة العمومية الاستشفائية سليمان عميرات " تهدف هذه الدراسة إلى الإجابة عن الإشكالية التالية: ما حجم تأثير سياسة تسيير نفايات النشاط الطبي على ميزانية المؤسسات الصحية؟، وقد تم الاعتماد في هذه الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي عند عرض الجانب النظري للنفايات الطبية في الفصل الأول، وكذا التكاليف المرتبطة بالنفايات الطبية في

- المؤسسات الصحية في الفصل الثاني، وفي الفصل الأخير تم إسقاط ما تم التطرق إليه الفصلين السابقين على المؤسسة الإستشفائية محل الدراسة، وتوصلت الدراسة إلى:
- البيئة من أولويات الدولة التي تسعى إلى الحفاظ عليها من مختلف الملوثات والأضرار؛
- المؤسسة الصحية هي منشأة أو مركز وظيفته الأساسية توفير العناية الصحية الكاملة لجميع أفراد المجتمع، سواء كانت علاجية أو وقائية، وتعد المستشفى من أهم هذه المؤسسات على الإطلاق بحكم تشعب مهامها وتعدد وظائفها؛
- تعد النفايات الطبية مشكلة تواجه العاملين في الحقل الطبي نظراً لمخاطر تلك النفايات والتي يتطلب التعامل معها طرقاً خاصة لمنع العدوى ولتجنب أثارها الخطيرة على الإنسان والبيئة؛
- المؤسسة الصحية وبغرض تقديم الخدمات الطبية يجب عليها توفير إمكانيات مادية وبشرية، وتوفيرها يتطلب إمكانيات مالية والتي تتجلى في مختلف التكاليف على تنوعها؛
- عدم اعتماد طريقة الفرز الانتقائي للنفايات عند المصدر في العديد من الأقسام داخل المستشفى؛
- رغم تعدد طرق ووسائل معالجة النفايات الطبية إلا أن المؤسسة العمومية الاستشفائية لا تتبع إلا أسلوب الحرق عن طريق المرمد؛
- ضعف المؤهلات ونقص الوعي واللامبالاة عند الأشخاص المسؤولين عن عمليات تسيير النفايات مما يساهم في حدوث الكثير من الأخطاء التي قد تسبب الإصابة بالعدوى؛
- عدم التزام العاملين بالنفايات لوسائل الحماية مثل القفازات المقاومة للنفايات الحادة، الأحذية الواقية والنظارات الواقية للأعين.

■ دراسة فيلالي محمد الأمين، 2007 بعنوان: " التسيير المستدام لنفايات النشاطات العلاجية - دراسة تطبيقية بالمركز الاستشفائي الجامعي ابن باديس- قسنطينة " تهدف هذه الدراسة إلى الإجابة عن الإشكالية التالية: ما هو أسلوب التسيير المستدام لنفايات النشاطات العلاجية الموافق للأطر القانونية الوطنية والمعايير الدولية في ظل تراكم مخاطرها وأثارها ؟، وقد تم الاعتماد في هذه الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي عند عرض الجانب النظري للتسيير المستدام للنفايات الطبية في الفصل الأول، أما الدراسة التطبيقية الواردة في الفصل الثاني، فقد تم إعتداد المنهج الاستقصائي من خلال توزيع إستبانة على عمال مستشفى ابن باديس- قسنطينة، وتوصلت الدراسة إلى:

- رغم تعدد المقاربات والجهات المعتمدة في تحديد مفهوم نفايات النشاطات العلاجية وجهاتهم وتصوراتهم لها، تعتبر المقاربة القانونية الدعامة الأساسية والمرجع في تحديد المفاهيم، كونها تعمل على تحديد مسؤولية الهيئات العلاجية وتصرفاتهم اتجاه نفايات أنشطتهم التي ينتجونها؛
- تتكون نفايات النشاطات العلاجية التي تنتجها مجموع الهيئات والمنشآت الصحية والممارسين للصحة المعتمدين من نفايات عادية تشبه المنزلية (70 %)، معالجتها تتم كباقي النفايات الصلبة، ونفايات خاصة وخطرة (30 %) تضر بسلامة الأوساط البيئية وصحة الإنسان، عملية دمجهم ومزجهم تجعل من صنف نفايات النشاطات العلاجية ضمن عالم النفايات في خانة النفايات الخطرة؛
- تعد الملوثات الكيميائية والبيولوجية الموجودة في نفايات النشاطات العلاجية السبب الرئيسي في تشكل مخاطر العدوى بالأمراض الفتاكة وتسمم الأوساط البيئية، ويرجع ذلك إلى الإهمال والتسيير غير العقلاني والمعالجة غير المحكمة والمطبقة بالمعايير البيئية الدولية والأطر القانونية، ومرد ذلك هو نقص المعلومة وضعف الكفاءات والجهود لدى المعنيين بتسييرها؛
- يندرج النظام القانوني لنفايات النشاطات العلاجية في المجال العام لحماية البيئة في إطار التنمية المستدامة، ورغم الجهود المحلية المعتبرة في تثمينه، فإنه يتطلب التكثيف من التنظيمات والإجراءات بنصوص ومراسيم تفصل أكثر مجالات

تسيير نفايات النشاطات العلاجية، انطلاقاً من توضيح ورسم مسؤولية الممارسين المعتمدين في مهنة العلاج والصحة اتجاه نفايات أنشطتهم، وتفصيل إجراءات تسيير النفايات من فرزها إلى التخلص منها بمنشآت المعالجة التي تتطلب مراسيم ونصوص قانونية خاصة بكل نوع منها؛ والتي توضع بها النفايات المسموح بمعالجتها على مستواها والإجراءات والمعايير التي تنفذ المعالجة بها، وهذا لتشجيع الاستثمار في استقدام التكنولوجيات النظيفة وإحداث منشآت معالجة تحد وتقلل إلى أدنى حد الآثار والمخاطر التي تشكلها طبيعة نفايات النشاطات العلاجية الخاصة والخطرة؛

- تعتبر إستراتيجية التنمية المستدامة في تسيير النفايات إستراتيجية وقائية شاملة ومتكاملة ظهرت باستجابة قضايا عجلت بتطويرها، فبذلت جهود عالمية لوضع أركانها ومؤشراتها؛ ومن بين تلك التي وضعت معالم وأبعاد التسيير المستدام لنفايات النشاطات العلاجية نجد: أجندة القرن 21 بمؤتمر قمة الأرض بالبرازيل سنة 1992 م، توجيهات الجلسة السادسة من مؤتمر الأعضاء في اتفاقية بال سنة 2002 م، والخطوط المرجعية للمنظمة العالمية للصحة في التسيير المستدام لنفايات النشاطات العلاجية، والتي تعتبر بمثابة المرجع الحالي لدى كافة المعنيين بموضوع نفايات الهياكل والمنشآت الصحية؛

- ينبنى نظام التسيير المستدام لنفايات النشاطات العلاجية على مبادئ تتمثل في تدارك إنتاج وتقليل النفايات مع تنظيم نقلها وتقييمها ومعالجتها بيئياً، إضافة إلى توفير المعلومة للمجتمع المستهدف، وذلك باستراتيجيات وقائية وعلاجية تجسد وفق مختلف السياسات العملية الممكنة، ولكن عند اتخاذ قرار بنائه ووضع لآب من تحديد المهام والمسؤوليات الموكلة لأطراف النظام من مدير المنشأة الصحية إلى مسؤول تسيير النفايات وكافة الفاعلين في مجالاتها، وكذا تسطير منهجية عمله بوثائق تثبت حالات النجاح وتساعد على عمليات المراقبة والمراجعة لتطوير فعاليته؛

- مفتاح التسيير الفعال لنفايات النشاطات العلاجية هو عملية الفرز، حيث تعتبر المرحلة الأكثر أهمية لضمان تتبع النفاية الطريق المناسب لها مروراً بالتخزين ثم النقل للمعالجة والتخلص النهائي، وكذا لإمكانية مراقبة التأثيرات الاقتصادية في معالجة النفايات المعدية، والاستفادة بعملية التدوير وتقليل المواد الاستهلاكية من النفايات التي تم فرزها؛ - تتعدد طرق معالجة نفايات النشاطات العلاجية بمختلف الأساليب والتكنولوجيات وضمن العديد من المواضيع، والحل الأمثل للمنشآت الصحية هو العمل على أولوية توفير معدات المعالجة المسبقة، لأجل تقليل كمية نفاياتها الخطرة وجعلها سهلة المعالجة كالنفايات العادية، وذلك للتكلفة الباهظة التي تشكلها تكنولوجيا معدات التخلص النهائي بمنشآت الترميد سواء داخل أو خارج مقرات الهياكل الصحية؛

2. النفايات الطبية

2. تعريف النفايات الطبية : للنفايات عدة تعريفات نوجزها في ما يلي:

- لغة: ما نفите من الشيء لردائه؛¹
- اصطلاحاً: النفاية هي منتج ليس له قيمة بيع، أو منتج له قيمة سلبية؛²
- حسب المنظمة العالمية للصحة: هي كل النفايات الصلبة الناتجة عن عملية التشخيص والمعالجة والتلقيح البشري أو الحيواني وكذا عن أنشطة البحوث والتجارب المرتبطة بالمواد البيولوجية؛³
- حسب القانون الجزائري: النفايات هي كل البقايا الناتجة عن عمليات الإنتاج أو التحويل أو الاستعمال، وبصفة أعم كل مادة أو منتج وكل منقول يقوم المالك أو الحائز بالتخلص منه أو قصد التخلص منه، أو يلزم بالتخلص منه أو بإزالته.⁴

2.2 أصناف النفايات الطبية: تصنف النفايات الطبية ضمن خمسة مجموعات، وهي كالتالي:

المجموعة أ: وتتكون من:

- الضمادات الجراحية والممسحات الصلبة، وجميع المواد الأخرى الملوثة الناتجة عن أماكن المعالجة الطبية؛
- المواد الناتجة عن حالات الأمراض المعدية؛

- جميع الأنسجة البشرية والحيوانية والممسحات الناتجة عن المختبرات، وجميع ما يتصل بها من مواد.
- المجموعة ب: وتتكون من:
 - السررنجات والإبر المستعملة، واللفائف؛
 - الزجاج المكسور؛
 - وأية أدوات حادة أخرى.
- المجموعة ج: وتتكون من:
 - جميع نفايات المختبرات وغرف التشريح بإستثناء ما ذكر في المجموعة أ
- المجموعة د: وتتكون من:
 - بعض النفايات الصيدلانية، مثل: النفايات الزئبقية والتي يجب معالجتها والتخلص منها بعناية خاصة.
- المجموعة هـ: وتتكون من:
 - أغطية المرضى التي يتم التخلص منها، وأوعية البول والغائط ولأكياس المستخدمة لهذه المواد.

3.2 مصادر النفايات الطبية: تتمثل مصادر النفايات الطبية في مصادر رئيسية وأخرى ثانوية:

أ- المصادر الرئيسية: وتتمثل بدورها في:⁵

- المستشفيات؛
- مؤسسات الرعاية الصحية الأخرى مثل العيادات الخارجية؛
- المختبرات ومراكز الأبحاث؛
- مراكز التشريح ومستودع الجثث؛
- أبحاث وفحص الحيوان؛
- بنوك الدم وخدمات جمع الدم.

ب- المصادر الثانوية:⁶

- مؤسسات الرعاية الصحية الصغيرة؛
- مراكز التجميل الطبي؛
- دور خدمات الجنائز؛
- العلاج المنزلي.

4.2 خصائص النفايات الطبية: النفايات الطبية تتمتع كغيرها من النفايات بجملة من الخصائص يمكن أن نوجزها في:

- فضلات أو مهملات: أي هي عبارة عن بواقي ومخلفات؛
- صلبة أو سائلة: أي تكون أجزاء النفايات الطبية ومكوناتها صلبة متماسكة مثل الإبر، المعدات الجراحية
- التالفة... إلخ، أو سائلة مثل المحاليل الطبية، الدم... إلخ؛
- قابلة للمعالجة: أن النفايات الطبية كغيرها من النفايات تمتاز بقابلية المعالجة، سواء أكان ذلك بالجمع أو الفرز أو التحويل أو بالاسترجاع، أو حتى بالحرق أو الردم؛

3. المخاطر الناتجة عن النفايات الطبية

تتلخص أهم المخاطر التي تنجم من النفايات الطبية في:

1.3 المخاطر الصحية: في تقرير لهيئة الأمم المتحدة بشأن مشكلات التعامل مع النفايات بالدول النامية أوضح ما يلي:⁷

- أن الأطفال أكثر عرض للأضرار الصحية الناجم عن تراكم النفايات الصلبة الحضرية في الشوارع للعيهم وتواجدهم الدائم بالقرب منها؛
- إن الآثار البيولوجية والفيزيائية والكيميائية لتلك النفايات تؤدي إلى أخطار صحية بالغة لسكان تلك الدول؛
- إن الإحصائيات الصحية تؤكد وجود ارتباط بين الأمراض المعدية وتراكم النفايات الصلبة الحضرية بالتجمعات السكانية، وإن معظم هذه الأمراض المعدية تنتشر عن الذباب والبراغيث... إلخ، المرتبط وجودها بصورة طبيعية مع وجود تلك النفايات؛
- إن الإصابة بالتفونيد والالتهاب الكبدي الوبائي تتركز بدرجة عالية في المناطق ذات المستوى الاجتماعي المنخفض، مما يؤكد الترابط بين انتشار الأمراض وانخفاض مستوى الرعاية الصحية والمستويين الاجتماعي والاقتصادي؛
- لوحظ وفاة طفل من كل أربعة أطفال يولدون قبل أن يتم عامه الأول في مجتمع عمال النظافة؛
- أن أكثر من 90% من الحالات المرضية الموجودة بالمستشفيات في الدول النامية سببها انتقال الميكروبات عن طريق الحشرات والطفيليات، والتي يكون للنفايات الصلبة الحضرية دور كبير في تواجدها وانتشارها سواء بالشكل المباشر أو غير المباشر بالإضافة إلى الروائح الغير طيبة التي تتميز بها المناطق الشعبية التي تتراكم فيها النفايات الصلبة الحضرية لفترات طويلة والناجمة عن تخمر المواد العضوية؛
- يقوم المواطنون في المناطق الشعبية بإحراق النفايات بهدف التخلص منها وقد يحدث الاشتعال الذاتي للنفايات تلقائيا وكلتا الحالتين تسبب أضرارا بالغة، حيث يتلوث الهواء بالغازات والأبخرة الكثيفة التي تشكل آثار صحية خطيرة ينجم عنها التهاب العيون وأمراض الجهاز التنفسي لدى المواطنين وغيرها من الأمراض والأضرار الصحية؛

2.3 المخاطر البيئية:

- شغل مساحات كبيرة من الأراضي: التي تمثل مواقع رمي للنفايات الصلبة الحضرية وبالتالي فإن هذا يؤدي إلى تعطيل استغلالها لأغراض الإنتاج الزراعي؛
- أما المياه الجوفية فيكون ذلك من خلال تغلغل المياه الناتجة من تحلل أو تخمر النفايات الطبية.

3.3 المخاطر النفسية :

تتمثل هذه الأخطار في المساس بقيمة المنشأة الصحية سواء القيمة الخدمية أو القيمة التي ينظر بها المجتمع إلى القيمة الاقتصادية لها، إذ أن تكاثر وجود النفايات يشكل صورة تعكس تدهور الخدمات العلاجية الصحية التي تقدمها المنشأة من خلال انعدام أولويات النظافة التي تزيد من تخوف المرضى والمجتمع، خاصة كون المرضى في حالة مرضية تقلل من قدرتهم على مقاومة الأعراض وخلق القابلية للعدوى التي تصبهم من جراء المخاطر الصحية التي تسببها النفايات.⁸

4. الطرق الشائعة للتخلص من النفايات الطبية:

في هذا المحور سوف نتناول جانب تسيير النفايات الطبية، وفي الجانب الآخر سوف نتناول آلية التخلص منها:

1.4 آلية تسيير النفايات الطبية:

- تمر إدارة النفايات الطبية بمجموعة من المراحل سواء داخل المؤسسات الصحية أو خارجها وهي:
- ✓ مرحلة جمع وفرز النفايات الطبية: إن عملية فرز النفايات أمر مهم إذ أنها تقلل من نفقات التعامل مع النفايات ومعالجتها والتخلص منها، ويتم فرز النفايات كالآتي:
- فصل النفايات المعدية والخطرة عن النفايات غير المعدية والخطرة، بواسطة نظام ألوان الأكياس والحاويات مع وضع الملصق التحذيري مع بطاقة البيان على الأكياس الممتلئة، مع غلق الأكياس الممتلئة بإحكام بشريط بلاستيكي؛

- فصل المواد وإعادة تصنيعها فتوجد مواد غير معدنية قابلة لإعادة التصنيع مثل: الورق، البلاستيك... إلخ.⁹
- يجب عدم نقل أكياس المخلفات باليد عبر الممرات حتى لا تتمزق، تنقل عادة بعربات صغيرة إلى مكان التجميع المؤقت؛¹⁰
- ✓ مرحلة تخزين النفايات الطبية: إن النفايات المجمعة من الوحدات الصحية ومن غرف المرضى تفرغ في أكياس بلاستيكية ذات سعة كبيرة ويجب تخزينها في غرفة أو منطقة مناسبة لحجم النفايات المنتجة؛
- ✓ مرحلة نقل ومعالجة النفايات الطبية: يتم نقل النفايات الطبية إلى خارج المؤسسة الصحية في حالة عدم توفر وحدة التخلص النهائي لهذه النفايات داخل المؤسسة، أو وجود وحدة التخلص النهائي في مكان بعيد عن المؤسسة.

2.4 طرق التخلص من النفايات الطبية:

- ✓ الحرق: إن الحرق هو الطريقة المستخدمة عادة لمعالجة النفايات الطبية والتخلص منها، وقد يتم ذلك في موقع تولدها داخل حرم المستشفى ولكن من الأفضل نقلها إلى محرقة خاصة بالنفايات الطبية يتم إنشاؤها في موقع مناسب بعيداً عن المناطق السكنية يتم تشغيلها والإشراف عليها من قبل السلطة المختصة؛
- ✓ الدفن في المزابل: يمكن استخدام عملية الدفن للتخلص من كميات كبيرة من النفايات الطبية، ولكن ليس لجميع تلك النفايات، حيث أن التخلص من النفايات الطبية بالدفن يتطلب إجراءات آمنة تتمثل بعمليات التغليف والنقل، وخاصة للمواد الحادة والملوثة منها. كما أن وجود مضادات حيوية ضمن النفايات الطبية قد يؤدي إلى إحداث خلل في النشاط البيولوجي في موقع الدفن، ويجب أخذ هذا الأمر بعين الاعتبار عند التخلص من المضادات الحيوية؛
- ✓ الكبسلة: هي طريقة آمنة وقليلة التكلفة، حيث تتم عن طريق وضع النفايات الطبية في صناديق أو حاويات من مواد بلاستيكية عالية الجودة أو براميل من الحديد، يضاف عليها مواد مثبتة كأنواع من الرغوة البلاستيكية أو الرمل؛
- ✓ التثبيت أو التخميد: تستعمل مع الأدوية منتهية الصلاحية، وتتم بخلطها مع الإسمنت أو الجير والماء بنسب معينة لإبطال مفعول تلك الأدوية ومحاولة الحد من انتشارها في البيئة؛
- ✓ طرق أخرى مثل: استخدام الأشعة فوق البنفسجية، التيار الكهربائي... إلخ.

5. أثر النفايات الطبية على التنمية المستدامة:

1.5 تعريف التنمية المستدامة: تعرف التنمية المستدامة كما يلي:

- حسب ما ورد في تقرير برنتلد بأنها التنمية التي تقي باحتياجات الجيل الحالي، دون أن يؤثر ذلك على قدرة وإمكانية الأجيال اللاحقة للوفاء باحتياجاتهم ومتطلباتهم؛¹¹
- يمكن تعريف التنمية المستدامة على كونها "إعمال مجموعة المبادئ التي تساهم في تحسين وترقية" الرفاه "être bien" وتحقيق أكثر عدالة إلى جانب المحافظة على الأنظمة الإيكولوجية؛
- تعبير عن التنمية التي تتصف بالاستقرار وتمتلك عوامل الاستمرار والتواصل، وهي ليست واحدة من تلك الأنماط التنموية التي درج العلماء إبرازها مثل التنمية الاقتصادية، أو التنمية الاجتماعية أو الثقافية، بل هي تشمل هذه الأنماط كافة؛¹²
- أما المشرع الجزائري فقد عرفها في المادة 4 من القانون 10-03 كما يلي هي "مفهوم يعني التوفيق بين تنمية اجتماعية واقتصادية قابل للاستمرار وحماية البيئة، أي إدراج البعد البيئي في إطار تنمية تضمن تلبية حاجات الأجيال الحاضرة والأجيال المستقبلية".¹³

2.5 أركان التنمية المستدامة: للتنمية المستدامة ثلاثة أركان أساسية يجب إتباعها وأخذها في الحسبان وهي:¹⁴

- الركن البيئي: أي تحقيق التنمية البيئية عن طريق الاهتمام بالتنوع الحيوي والمحافظة على تنوع بيئتها وحماية الموارد والثروات الطبيعية نوعياً وكمياً، مع منع أو خفض إنتاج النفايات بجميع أنواعها الغازية والسائلة والصلبة؛
- الركن الاقتصادي: تحقيق التنمية الاقتصادية بأسلوب فعال وثابت دون هدر الموارد على حساب الجوانب الأخرى والأجيال اللاحقة مع وضع السياسات الاقتصادية السليمة بيئياً والتي من أهدافها خفض استهلاك المواد والموارد وبالتالي خفض إنتاج النفايات؛
- الركن الاجتماعي: يتجلى تحقيق التنمية الاجتماعية من خلال تحقيق العدالة والمساواة بين الجيل الحالي من جهة والأجيال القادمة من جهة أخرى من ناحية التوزيع العادل للثروات والمحافظة على سلامة مكونات البيئة، وخفض مستويات الفقر والمحافظة على التراث الثقافي والفكري للمجتمعات وتغيير أنماط الإنتاج والاستهلاك.

وقد ترجمت هذه الأركان في برنامج عمل يطبق حالياً في القرن الحادي والعشرين، عرف بالأجندة (21) وهي عبارة عن وثيقة مكونة من ثلاثة أجزاء وتشمل أربعين فصلاً، فالجزء الأول عنوانه الأبعاد الاجتماعية والاقتصادية وهو عبارة عن ثمانية فصول والفصل الثاني يتكون من 14 فصلاً حول المحافظة على الموارد وتسييرها من أجل التنمية، منها 4 فصول حول التسيير السليم للنفايات وهي:¹⁵

- التسيير البيئي السليم للمواد السامة (فصل 19) ؛
- التسيير البيئي السليم للنفايات الخطرة (فصل 20)؛
- التسيير البيئي السليم للنفايات الصلبة والقضايا المتعلقة بمياه المجاري (فصل 21)؛
- التسيير البيئي السليم للنفايات المشعة (فصل 22).

وقد وضعت هذه الفصول الأربعة لتحقيق أهداف وهي:

- خفض بالقدر الممكن للنفايات؛
- تكثيف عملية إعادة الاستعمال والتدوير البيئي السليم لنفايات؛
- تشجيع عملية المعالجة والتخلص البيئي السليم للنفايات؛
- توفير المصالح المتخصصة في أشعة النفايات.

3.5 مؤشرات التنمية المستدامة في تسيير النفايات الطبية: لمعرفة مدى تحقيق الدول للتنمية المستدامة وتجسيد أركانها، وجدت الكثير من المؤشرات لقياس ذلك الأداء وهذه المؤشرات شملت كافة القطاعات التنموية بما في ذلك الصحة وبالتحديد هناك مؤشرات تقيس أداء الدول ودرجة تحقيقها للتنمية الاقتصادية المستدامة، ومؤشرات أخرى لمعرفة مستوى تحقيق التنمية الاجتماعية المستدامة، وأخيراً المؤشرات الخاصة بالتنمية البيئية المستدامة والتي منها تلك المتعلقة بالنفايات بشكل عام والنفايات الطبية بشكل خاص، ويقاس هذا المؤشر ب:¹⁶

- حجم الأموال التي تصرف على تسيير النفايات على مستوى مراكز الردم أو التسميد وأساليب المعالجة الأخرى؛
- كمية النفايات التي يعاد استخدامها ويعاد تدويرها وتصنيعها (كنسبة مئوية) مقارنة مع إجمالي الكمية المنتجة من النفايات وهي تعكس مدى التطور المستخدم في مجال التدوير؛

- حجم الأموال التي تصرف على معالجة النفايات الخطرة؛
- إنتاج النفايات المشعة بالمتر مكعب؛

4.5 مبادئ التسيير المستدام للنفايات الطبية: من خلال الآثار التي طرقتنا إليها سابقاً الصحية والبيئية منها، أصبح من الضروري معرفة المبادئ المتعارف عليها عالمياً وتنفيذها لتفادي تلك الآثار وهي ستة:¹⁷

- مبدأ الإعلام: يجب معرفة حقوق وواجبات لمواطنين ومرفقي الإدارة والأضرار التي تتحملها الجماعة المحلية والطبيعية، ويجب أن يكون التأهيل التكنولوجي انشغالا دائما لعقلنة المهمة البيئية؛
- مبدأ الحذر: يجب أن تكون الوقاية لازمة لتفادي كل أخطار حوادث التلوث والكوارث الطبيعية، ويجب أن تفرض دراسات الأثر على البيئة على كل مشروع استثماري وتنموي، ويجب على المجموعة وعلى الدولة أن تتخذ تدابير تحفيزية حقيقية؛
- مبدأ الملوث الدافع: يجب أن يتحمل الملوث التكاليف التي تنفقها الجماعة للتقليل من الأضرار والتلوث وإزالتها، ويجب أن تتجاوز قيمة الغرامات تكلفة وإزالة التلوث بجعل الملوث يستثمر في التكنولوجيات النظيفة؛
- مبدأ العمل: أن تنفيذ الخطط المحلية الخاصة بالبيئة والتنمية المستدامة هو ضمان تنشيط الجماعة المحلية؛
- مبدأ المساهمة: إن انضمام المواطنين إلى مسعى المخطط المحلي للنشاطات الخاصة بالبيئة والتنمية المستدامة دليل قاطع للتلاحم بين المنتجين وموظفي الإدارة؛
- مبدأ التعاون: إن الاهتمام بتجارب المدن الأخرى دليل على أن المشاكل المحلية هي مشاكل دولية ومنه تعزيز التعاون بين المدن وإنشاء شراكة بين البلديات وبين المناطق المجاورة هو أمر ينبغي تحقيقه، لأنه يساعد على تحقيق تقليص معتبر لتكلفة الإنتاج.

6. دراسة ميدانية لتسيير النفايات الطبية - مصحة الرمال بالوادي:

مصحة الرمال تعد واحدة من أكبر الاستثمارات في مجال الصحة على مستوى الوطني، ويسيرها طاقم طبي وإداري من ولاية الوادي في غالبه، تزخر المصحة بأحدث وأرقى وسائل العلاج الدولية، حيث أنها تعتبر الأولى على المستوى الجهوي تقريبا، وبها جميع الاختصاصات الطبية، وأحدث وسائل الأشعة وأجهزة الفحص والكشف وأرقى أنواع التحاليل الطبية، ويسهر فيها على خدمة المرضى طاقم من أكفأ الدكاترة وأهل الاختصاص من داخل الوطن وخارجه تضمن خدمة راقية لأهل المنطقة وكل زوارها القادمين من شتى أنحاء الوطن، حيث تحوي المصحة على 10 قاعات لإجراء العمليات الجراحية في مختلف أنواع الجراحات، من جراحة العظام إلى جراحة الأعصاب وجراحة الأنف والحنجرة، وخصص لذلك طابق خاص، فيما خصصت إدارة المستشفى جناحا لإجراء الفحوصات الطبية في مختلف المجالات الطبية.

1.6 المصالح الاستشفائية لمصحة الرمال:

أما ما تعلق بواقع إدارة المخلفات الطبية على مستوى مصحة الرمال، والذي تلخص مهمته في ثلاثة نشاطات: العلاجات (عامة ومتخصصة جدا)، التكوين الطبي وشبه الطبي، البحث العلمي؛ وتشمل مصحة الرمال على الاختصاصات التالية:

✓ استشفاء

✓ استعجالات طبية 24/24

- ✓ طب نساء والتوليد
- ✓ جراحة عامة بالمنظار
- ✓ جراحة الكلى والمسالك البولية
- ✓ إنعاش وإسعاف سريع
- ✓ جراحة العمود الفقري
- ✓ الكشف بالرنين المغناطيسي والسكانير
- ✓ جراحة الأنف والأذن والحنجرة
- ✓ جراحة العظام و تركيب المفاصل الإصطناعية
- ✓ جراحة المخ والأعصاب
- ✓ جراحة القلب والأوعية الدموية
- ✓ جراحة الأطفال والتشوهات الخلقية
- ✓ تحاليل طبية

2.6 إدارة المخلفات الطبية في مصحة الرمال:

يتعين على مصحة الرمال تكوين إدارة لتسيير مخلفاتها الطبية وهذا قد يستوجب عليها توفر مجموعة من العناصر الآتية:

الوسائل البشرية :

- ✓ مراقب عام
- ✓ رئيس فريق .
- ✓ 20 عون مكلفون بالتنظيف وجمع النفايات الخارجية للمصالح .

الوسائل المادية، والتي تتضمن:

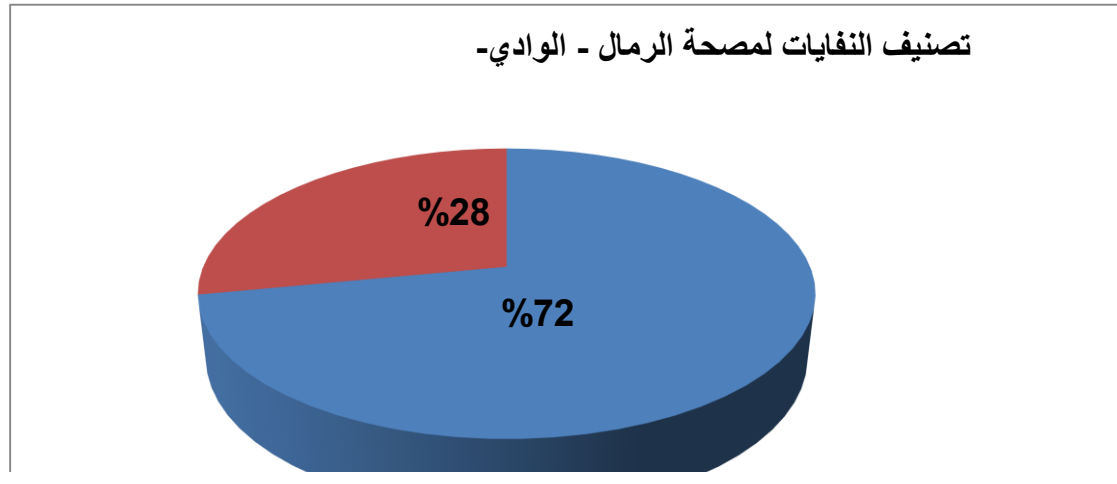
- ✓ شاحنة لنقل الفضلات؛
- ✓ 02 حاوية فضلات خاصة بالمخلفات الطبية؛
- ✓ 01 حاوية خاصة بالمخلفات المنزلية.

3.6 عملية جمع ، فرز، وكذا وتيرة التخلص من المخلفات:

- ✓ مخلفات منزلية في أكياس سوداء (ما بين 50 الى 75 كغ / يوميا) مفرغة عمومية مرتين في اليوم؛
- ✓ مخلفات حادة في أكياس حمراء (ما بين 5 الى 7 كغ / يوميا) ترميد؛
- ✓ مخلفات معدية ومتعفنة في أكياس حمراء (ما بين 40 الى 65 كغ / يوميا) ترميد؛
- ✓ مخلفات سامة (الصيدلانية) ترميد؛
- ✓ مخلفات إشعاع.

4.6 تصنيفات النفايات الطبية على مستوى المصحة:

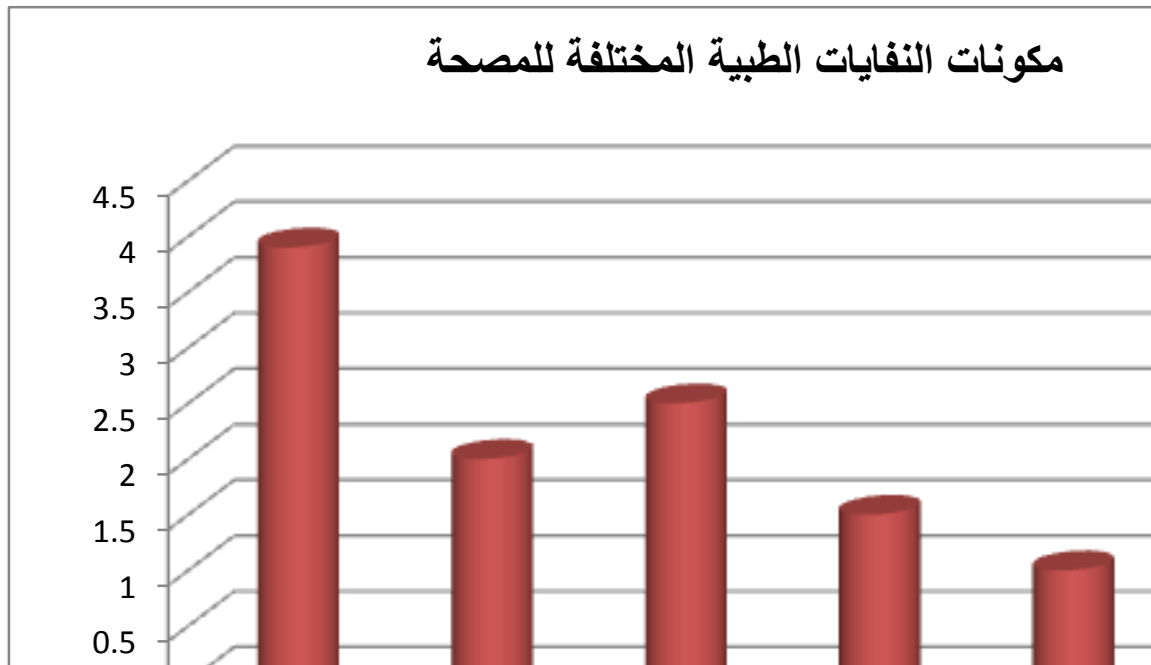
الشكل 1: تصنيف النفائات في مصحة الرمال



المصدر: من إعداد الباحثين اعتماداً على إحصائيات مصلحة إدارة المختصة بالمصحة.

5.6 مكونات النفائات الطبية المختلفة:

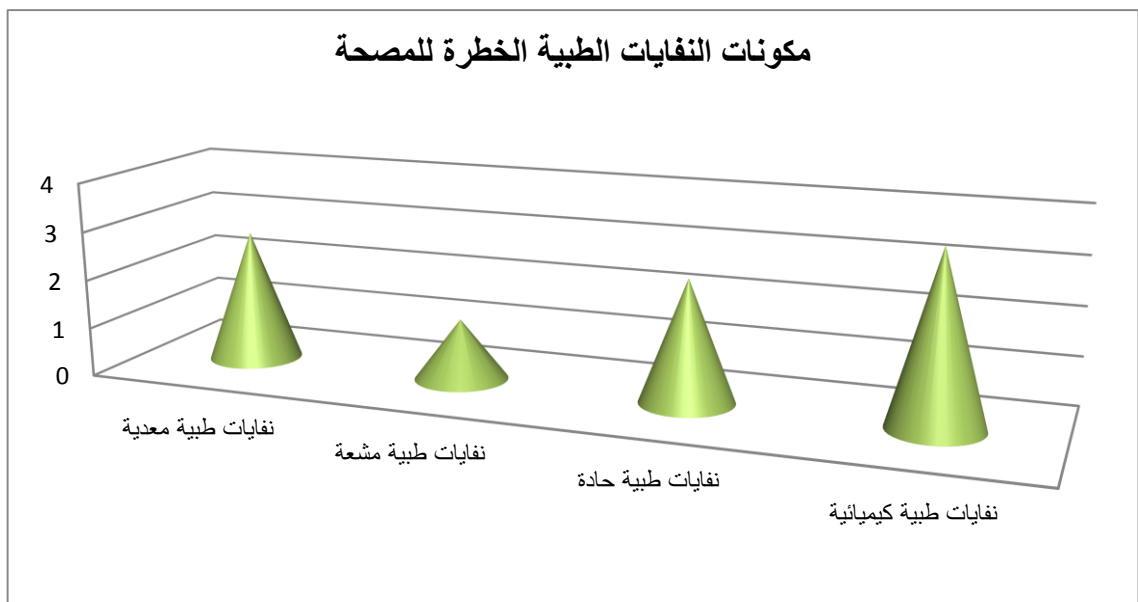
الشكل 2: تركيبة النفائات الطبية المختلفة في مصحة الرمال



المصدر: من إعداد الباحثين اعتماداً على إحصائيات مصلحة إدارة المختصة بالمصحة.

6.6 مكونات النفائات الطبية الخطرة:

الشكل 2: تركيبة النفائات الطبية الخطرة في مصحة الرمال



المصدر: من إعداد الباحثين اعتماداً على إحصائيات مصلحة الإدارة المختصة بالمصحة.

7.6 تكاليف معالجة المخلفات سنوياً: وتتمثل هذه التكاليف فيما يلي:

الجدول 1: تركيبة تكاليف معالجة النفايات الطبية

متوسط التكاليف الدورية (3 أشهر)	متوسط التكاليف سنوياً	طبيعة التكاليف
115 000 دج	460 000 دج	اليد العاملة
95 000 دج	380 000 دج	مفرغة عمومية
135 000 دج	540 000 دج	أكياس فضلات بأنواعها
157 000 دج	628 000 دج	نفقات أخرى (مرتبطة بالشاحنات والمحارق.... الخ)
إجمالي التكاليف المنفقة سنوياً		2 008 000 دج

المصدر: من إعداد الباحثين اعتماداً على إحصائيات مصلحة الإدارة المختصة بالمصحة.

7. خاتمة:

إن تسيير النفايات الطبية يعتبر من بين القضايا التي شهدت تطور كبيراً لما لهذه النفايات من آثار سلبية سواء على الإنسان أو على البيئة ككل، ونظراً لآثاره الممتدة إلى آليات تضمن المعالجة السليمة للنفايات دون المساس بالأنظمة البيئية والصحية، مع مراعاة الجانب الاقتصادي من خلال تحديد تكلفة التخلص من هاته النفايات، دون إهمال إعادة تدوير جزء منها إن أمكن.

وانطلاقاً مما ورد في هاته الورقة البحثية يمكن تدوين النتائج المتوصل إليها بالإضافة إلى التوصيات فيما يلي:

- ✓ وضع إستراتيجية عامة على المستوى الوطني للتخلص من النفايات الطبية؛
- ✓ تفعيل دور المجتمع وتعزيز مساهمته في ترسيخ الوعي البيئي والثقافة البيئية لدى كافة أفرادها؛

- ✓ لا بد من إيجاد حل شامل ومتكامل لإدارة مشكلة النفايات الطبية، بمشاركة جميع الأطراف المعنية، وعلى وجه الخصوص وزارة الصحة، والسلطات المعنية بالبيئة، وذلك بمشاركة مؤسسات المجتمع المدني وذوي العلاقة؛
- ✓ توفير غرف مخصصة لخن النفايات الطبية لتلك المستشفيات تتلائم مع حجم النفايات المتولدة خلال يومين حسب توصيات منظمة الصحة العالمية مع ضرورة عمل دورات توعية وتدريب للعاملين في مجال جمع ونقل النفايات الصلبة للمستشفيات؛
- ✓ ضرورة البحث عن تقنيات بديلة سليمة بيئياً واقتصادياً، تفوق المحارق والحرق في الهواء الطلق، مثل استخدام التعقيم بالموصدة، مع وجود آلة لتقطيع النفايات الطبية، لإخفاء معالمها، ويمكن الاستفادة منها كذلك في معالجة العديد من المعدات الملوثة لإعادة استعمالها؛
- ✓ استخدام جميع وسائل الوقاية المهنية وتوزيع معدات الوقاية على كافة العاملين في مجال جمع المخلفات الطبية؛
- ✓ التثقيف الصحي وذلك بهدف تغيير الأفكار والعادات والتركيز على السلوكيات الصحيحة؛
- ✓ التقييد بفصل المخلفات الطبية داخل المؤسسات الصحية؛
- ✓ تبني برامج تكوينية في مجال جمع وفرز المخلفات الطبية وكيفية إدارتها بصفة عامة.
- ✓ إنشاء هيئة متخصصة في المخلفات الطبية تابعة للمؤسسات الصحية وتحت إشراف الوصاية أو تكون تابعة لوزارة البيئة يتمثل دورها في مراقبة المخلفات الطبية
- ✓ استخدام طرق لمعالجة المخلفات الطبية قبل طمرها مثل التطهير والتعقيم - إنشاء محارق عامة وذات تقنية عالية لحماية البيئة من التلوث.

8. قائمة المراجع:

- ¹- أبي الفضل محمد بن مكرم بن منظور، لسان العرب المجلد 14، دار إحياء التراث العربي، بيروت، لبنان، 1985، ص248؛
- ²- Zoulikifouli Radji, *Amélioration de la logistique de gestion des déchets solides de soins infectieux*, Mémoire de fin d'études pour l'obtention du diplôme de master 2 de la logistique des transports, république du SENEGAL 2010/2011, p 14.
- ³- Ndeti Mobimba Nivard, *Problématique des déchets médicaux: Un défi écologique* Juricongo, N04, février 2000. P: 2.
- ⁴- المادة 03، من القانون 01/19 المؤرخ في 12 ديسمبر 2001، الموافق لـ 27 رمضان 1422، المتعلق بتسيير النفايات ومراقبتها وإزالتها، الجريدة الرسمية رقم 77 الصادرة بتاريخ 15 ديسمبر 2001، الموافق لـ 27 رمضان 1422 ؛
- ⁵- المرسوم التنفيذي رقم 03-478 المؤرخ في 9 ديسمبر 2003 المحدد لكيفيات تسيير نفايات النشاطات العلاجية، الجريدة الرسمية رقم 78 الصادرة بتاريخ 14 ديسمبر 2003 ؛
- ⁶- تقرير منظمة الصحة العالمية، الإدارة الآمنة لنفايات أنشطة الرعاية الصحية، المكتب الإقليمي لشرق المتوسط عمان، الأردن 2006، ص2؛
- ⁷- محمد السيد ارناؤوط، طرق الاستفادة من القمامة والمخلفات الصلبة والسائلة، مكتبة الدار العربية للكتاب، القاهرة، 2003، ص27؛

- ⁸- فيلاي محمد الأمين، التسيير المستدام لفايات النشاطات العلاجية- دراسة تطبيقية بالمركز الاستشفائي الجامعي ابن باديس قسنطينة، مذكرة ماجستير غير منشورة، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة منتوري - قسنطينة، 2007، ص 24؛
- ⁹- إبراهيم عبد الحميد الغويل، أبو بكر عبد الرزاق المجيرسي، النفايات الصلبة بمستشفيات مدينة بنغازي، المؤتمر العربي الثالث للإدارة البيئية - الاتجاهات الحديثة في إدارة المخلفات الملوثة للبيئة، مصر، يومي 23-24 نوفمبر 2004، ص 273؛
- ¹⁰- راوية فجحي، تكلفة تسيير نفايات النشاط الطبي في المؤسسات الصحية، دراسة حالة المؤسسة العمومية الاستشفائية سليمان عميرات - عين مليلة- مذكرة ماستر غير منشورة، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة العربي بن مهيدي - أم بواقي، 2016، ص 35؛
- ¹¹- عثمان محمد غنيم، ماجدة أبو زنت، التنمية المستدامة فلسفتها وأساليب تخطيطها وأدوات قياسها، دار الصفاء للنشر والتوزيع، ط1، عمان، 2007، ص 25؛
- ¹²- نوزاد عبد الرحمان الهيتي، التنمية المستدامة في المنطقة العربية: الحالة الراهنة والتحديات المستقبلية، مجلة الشؤون العربية، 2006، ص 103؛
- ¹³- المادة 04 من القانون 10-03، يتعلق بحماية البيئة في إطار التنمية المستدامة، المؤرخ في 19 يوليو سنة 2003، ص 9؛
- ¹⁴- Laurent comélian et Al « *Approche territoriale de développement durable: repères pour l'agenda 21 local* » Groupe caisse des dépôts et Ministère de l'aménagement territoire et de l'environnement, 2005.
- ¹⁵- الأمم المتحدة، البيئة والتنمية " جدول أعمال القرن 21 " www.un.org/arabic/conferences/WSSd/agenda21/index.html
- ¹⁶- إسماعيل محمد المدني، الإدارة المتكاملة والمستدامة للمخلفات البلدية الصلبة، مجلة المدينة العربية، عدد 92، 1999، منظمة المدن العربية، الكويت، ص 19؛
- ¹⁷- Raphael Tobias de Vasconcelos Barros, Enjeux «d'une gestion durable des déchets solides ménagers dans les villes moyennes du Minas Gerais (Brésil» Institut National des Sciences Appliquées de Lyon, 2003, France, 104