

نحو نظرية عامة للنفايات: آثار النفايات وطرق ومعوقات معالجتها

مسعودي مريم

طالبة دكتوراه

جامعة هواري بومدين - الجزائر

الملخص:

يعتقد البعض عن خطأ، أن النفايات، مصطلح سلبى إلا أن الرأي السديد، هو ذلك الذي يعتبرها ليست بالضرورة كذلك في مجملها. هناك جملة من العوامل ساهمت في تحول نظرة الإنسان المعاصر للنفايات، وفي تغيير سلوكياته، وكيفيات تسييره للنفايات ومعالجتها. أبرزها، التناقص المستمر للموارد الطبيعية، وتواصل ارتفاع أسعارها. مهما يكن، يبقى الجميع متفق على أن النفايات، وإن كانت ظاهرة لها جذور تاريخية عميقة مرتبطة بالنشاط الإنساني، وتطور التعامل معها عبر العصور إلا أنها مع ذلك تبقى إلى اليوم أحد أهم التحديات التي تواجه الشعوب والدول في العصر الحديث.

Summary :

Some people think wrongly, that waste is a negative term, but the good opinion is that it considers it not necessarily as such in its entirety. There are a number of factors that have contributed to the transformation of the modern human view of waste, and the change in behavior, and how to manage waste and treatment. Most notably, the continued decline of natural resources and the continued high prices. However, everyone agrees that waste, although a phenomenon with deep historical roots associated with human activity, and the development of dealing with it through the ages, but it remains to this day one of the most important challenges facing peoples and countries in the modern era.

مقدمة:

يعتقد البعض عن خطأ، أن مصطلح النفايات، مصطلح سلمي من منطلق أنها تعني كل المواد التي أنتهى الإنسان من استخدامها، وأصبحت في اعتقاده دون جدوى. وهي، بعبارة أخرى كل المواد التي تنشأ عن الأنشطة البشرية المختلفة، والتي لم يعد لها أي منفعة، فيريد التخلص الإنسان منها. لعل، أهم مثال على ذلك: القمامة المنزلية، السيارات القديمة المستهلكة، الأجهزة الكهربائية والإلكترونية التي انتهى عمرها الافتراضي، عوادم المصانع، نواتج الاحتراق⁽¹⁾. ناهيك، عن النفايات الطبية، الكيميائية والنووية... إلخ.

من هنا، وجدنا من يقول مثل "باري كومونر Barry commoner" في كتابه الشهير "الدوامة The closing circle": "انفذوا الإنسان من الموت المؤكد...، ساهموا في مكافحة التلوث. إن مدينة قبائل "البوشمن Bushman" * في إفريقيا الوسطى الجافة، والتي تسعى للتزود بكميات ضئيلة من الماء في حفر تبعد مئات الكيلومترات عن مكان إقامتها، هي أرقى -على بدايتها- من مدينة الإنسان المعاصر في البيئة المرفهة الأمريكية⁽²⁾. ومع ذلك، يبقى الرأي السديد حسب وجهة نظرنا، ذلك الذي يذهب إلى الاعتقاد عن حق، من أن مصطلح النفايات ليس بالضرورة مصطلح سلمي في مجمله. خاصة، إذا أخذنا بعين الاعتبار الأهمية الاستثنائية التي أصبحت تكتسيها هذه النفايات في العصر الحديث من الناحية التجارية، الصناعية، والزراعية... إلخ.

الجدير بالإشارة إليه، أن هناك جملة من العوامل ساهمت في تحول نظرة الإنسان المعاصر للنفايات، وفي تغيير سلوكياته، وكيفيات تسييره للنفايات ومعالجتها. لعل، من أبرزها، التناقض المستمر للموارد الطبيعية، وتواصل ارتفاع أسعارها...، حتى أصبحت لدى الكثيرين مصدرا ماليا لا غنى عنه، ولا مفر منه لكل من أراد جني ثروة منخفضة التكاليف. هذا، إضافة إلى عوامل أخرى، كالأوضاع الدينية، والعامل الحضاري، والأخلاقي للبشرية. حيث لعبت هذه العوامل، وغيرها أدورا كبيرة في تصحيح الكثير من الأحكام

المسبقة، والمعالجات المبسطة، والسطحية لتحديات ورهانات العصر، والتي من بينها ولا شك مشكلة النفايات.

فالموقف الإيجابي للشريعة الإسلامية، على سبيل المثال لا الحصر، من البيئة، ومن ضرورة العناية بها، من خلال الدعوة إلى الحرص على النظافة، واعتبار النظافة من الإيمان، كان له وقعه المؤثر في تبني المسلمين لنظرة إيجابية في مواجهة النفايات. حيث قال النبي محمد عليه الصلاة والسلام: "إمطة الأذى عن الطريق صدقة"، كما قال: "إن الإيمان بضع وسبعون شعبة، أعلاها كلمة لا إله إلا الله، وأدناها إمطة الأذى عن الطريق"، حتى أصبح التعامل مع النفايات بشكل غير سليم يعتبر أذى، ويأثم فاعله، في حين أن إزالتها، أو الاستفادة منها كتدويرها تعتبر صدقة، ويثاب العاملون عليها (3).

ومع ذلك، ومهما اختلفت وتعددت الرؤى، يبقى الجميع متفق على أن النفايات، وإن كانت ظاهرة لها جذور تاريخية عميقة مرتبطة بالنشاط الإنساني، وتطور التعامل معها عبر العصور، بدءا من فترة ما قبل التاريخ إلى يومنا هذا، إلا أنها مع ذلك تبقى إلى اليوم أحد أهم التحديات التي تواجه الشعوب والدول في العصر الحديث، وذلك لعدة أسباب. لعل، من أهمها: الزيادة في عدد سكان العالم، ظهور أنماط، وسلوكيات جديدة معيشية، السير نحو التحضر، ارتفاع بعض المداخل في بعض الدول وبالتالي زيادة معدلات الاستهلاك... إلخ، حيث تشير الإحصاءات إلى ارتفاع كمية النفايات في البلدان النامية من حوالي 300 مليون طن عام 1990 إلى حوالي 580 مليون طن في عام 2005 (4).

من هنا، سنخصص هذا الجزء لدراسة أثار النفايات، وطرق، ومعوقات معالجتها.

1- أثار النفايات:

لا يختلف اثنان من أن للنفايات مخاطر، وأثار سلبية عديدة. خاصة، عند غياب تسيير يراعي السلامة البيئية، ومتطلبات الإدارة العلمية. لعل، من أهمها:

1.1: آثار النفايات على الصحة البشرية:

فعلا، للنفايات مخاطر، وأثار سلبية عديدة على الصحة البشرية⁽⁵⁾. خاصة، وأنها السبب الرئيسي في تلوث البيئة. ذلك أن التلوث، هو العامل الفتاك الأكبر في الدول النامية. إذ يقتل أكثر من 8.4 مليون شخصا كل عام. أي، ما يقرب من ثلاثة أضعاف الوفيات الناجمة عن الملاريا، وأربعة عشر مرة تلك التي يسببها فيروس نقص المناعة البشرية/الإيدز. ومع ذلك، يتلقى التلوث جزء بسيط من اهتمامات العالم⁽⁶⁾.

من هنا، قال عنها البعض: "أحيانا ما يطلق على التلوث اسم "القاتل غير المرئي"، فمن الصعب تعقب أثره، لأن الإحصاءات الصحية تقيس الأمراض لا التلوث"، ونتيجة لذلك يجري اعتبار التلوث مسألة ثانوية، لكن الواقع هو أنه يحتاج فعلا للعمل الجاد الآن".

فعلا، بينت منظمة الصحة العالمية، أن 7.4 مليون حالة وفاة كانت بسبب مصادر التلوث من الهواء، والماء، والصرف الصحي، والنظافة الصحية، وأن مليون حالة وفاة إضافية بسبب النفايات الكيميائية، والصناعية السامة التي تبث في الهواء، وتصب الماء، والتربة، والغذاء من صغار المنتجين، والمنتجين متوسطي الحجم في البلدان الفقيرة.

بدوره، صرح "جاك كارافانوس" أستاذ الصحة البيئية في "جامعة سيتي" في نيويورك، والمستشار التقني لمعهد "بلاكسميث" أن العبء الصحي الناتج عن التلوث البيئي في هذه البلدان، يأتي على رأس الآثار الصحية للأمراض المعدية، والتدخين. كما أوضح لوكالة "إنتر بريس سيرفس"، أنه من الصعب للغاية تقدير الآثار الصحية لعدة آلاف من المواقع الملوثة السامة بالرصاص، والزئبق، والكروم سداسي التكافؤ، والمبيدات المهجورة⁽⁷⁾. خاصة، وأن هذه المواد الكيميائية لا تبقى في مكانها. فالمطر ينقلها إلى التربة، والمجري المائية. كما تنقل الرياح الجسيمات السامة لمسافات طويلة لتصل إلى المحاصيل، والمواد الغذائية.

وفي ذات السياق، قدرت دراسة لمعهد "بلاكسميث" في عام 2012، أن نفايات التعدين، ومصاهر الرصاص، والمقالب الصناعية، ومواقع أخرى سامة، تؤثر على صحة 125 مليون شخصا في 49 دولة نامية.

كما صرح "جون بوامانج" من وكالة حماية البيئة في غانا بما يلي: "لقد تعرفنا على أكثر من 200 موقع يضر فيها التلوث بالهواء، والتربة، والمياه. مما يعرض للخطر نحو ستة ملايين نسمة". حيث أن هذه المواقع تتسبب في حالات التسمم بالرصاص من عمليات إعادة تدوير الرصاص، وبطاريات السيارات، وتفكيك النفايات الإلكترونية. كما أن حرق الكابلات في الهواء الطلق يتسبب في تسميم أحياء مأهولة بأكملها⁽⁸⁾.

من جهة أخرى، أثبتت الدراسات، من أن 90% من حالات المرض الموجودة في مستشفيات البلدان النامية سببها ملوثات البيئة بصفة عامة، والنفايات المنزلية بصفة خاصة.

وأن النفايات المنزلية، يمكن أن تنقل 42 مرضا للإنسان⁽⁹⁾. سيما، و أن الحيوانات الطليقة تجد في النفايات المنزلية غذاءها، لتصبح بذلك حاملة، أو ناقلة لمجموعة من الطفيليات، أو عناصر ممرضة التي تعد من العوامل المساعدة في انتقال الأمراض المعدية، والمميتة منه، وعلى الخصوص:

- الأمراض المنقولة عن طريق الكلاب: " التوفيس Typhus " التي ينقلها القمل الكلب. " البريمية La leptospirose " التي تنتقل عن طريق البول، التهاب الكبد.
- الأمراض المنقولة عن طريق الفئران: " التيفوويد La dysenterie bactérienne "، " داء السلمونيلا Salmonellosis "، " زحال La leptospirose "، الطاعون الذي ينتقل عن طريق القمل "البريمية".
- الأمراض المنقولة عن طريق الذباب والصراصير: " Dermatoses "، الكوليرا، "التراكوم Trachome" ⁽¹⁰⁾.

إن الدراسات التي قامت بها المنظمة الدولية للصحة (O.M.S) عام 1997 تشير إلى أن 2 / 3 من سكان البلدان النامية معرضون إلى مخاطر صحية بسبب نقص، أو غياب نظام خاص بإزالة النفايات المنزلية. ففي الفلبين، أجريت دراسة على عينة تتشكل من 194 طفل أعمارهم

تقل عن 16 سنة من مجموع 974، يعملون في إحدى أكبر المفاغ ب: "مترو مانिला Metro Manilla"، وكان موضوع الدراسة يتمثل في إجراء فحص طبي. حيث أثبتت النتائج أن 30% من الأطفال يعانون من أمراض جلدية، و 23% يعانون السعال المزمن، و 18% من بلغم Flegme، وأن 25% يتنفسون بصعوبة، و 19% يعانون من نقص التنفس، و 3% من السيل الرئوي.

وفي غانا، أجريت دراسة في "Accra" سنة 1994، قارنت بين عمال النفايات وعمال شركة بناء. حيث أوضحت أن عدد أيام المرض (العطل المرضية) قدرت بنسبة 47% عند عمال النفايات، وب 33% بالنسبة لعمال البناء، وأن نسبة الوفيات عند عمال النفايات قدرت ب 3.6%، وب 0.6% بالنسبة لعمال البناء.

أما في الهند، أجريت عدة دراسات ميدانية في "نيودلهي"، و"بنقلور Bangalore" و"مونهار Monahur". فعلى سبيل المثال، أجريت في مدينة بومباي فحوص طبية على 95 عامل يعملون بإحدى مفاغ المدينة، فكانت النتائج كالتالي:

- 80% من العمال يعانون من أمراض العيون.
- 73% من العمال يعانون من أمراض تنفسية.
- 51% من العمال يعانون من أمراض الجهاز الهضمي.
- 40% من العمال يعانون من أمراض جلدية، والحساسية.
- 90% من العمال يعانون من أمراض نقص، أو ضعف النظر.
- 27% من العمال يعانون من أمراض جروح جلدية ← جروح (Lesions).

ضف إلى ذلك، أنه غالبا ما يؤدي تواجد النفايات في محيط الإنسان إلى إصابته بكثير من الأمراض الاجتماعية مثل، الاكتئاب. فلقد أوضحت البحوث العلمية، أن هناك العديد من الأمراض الاجتماعية من سوء معاملة الأطفال، والانتحار، وغيرها سببها الأساسي المناطق العشوائية، والأماكن المتدنية بيئيا.

2.1: آثار النفايات على التربة(11):

للنفايات مخاطر، وأثار سلبية عديدة على تلوث التربة الزراعية نتيجة اختلاطها بالنفايات التي تنتج بكتيريا ضارة، وعناصر ثقيلة سامة تعفنها، وتغير لونها. يمكن تعريف التربة بأنها الطبقة الهشة التي تغطي صخور القشرة الأرضية، وتتكون من مزيج معقد من المواد المعدنية، والمواد العضوية، والماء، والهواء، والتربة بمكوناتها هذه تشكل وسطا طبيعيا، ونظاما بيئيا متوازنا، وقد تكرر سعي الإنسان إلى المحافظة على هذا التوازن بما يقوم به من عمليات ري، واستصلاح، وغيرها، والتربة كغيرها من عناصر البيئة عرضة للتأثيرات التي توجد بفعل الإنسان(12).

إن مشاكل تلوث التربة بالنفايات يعود أساسا إلى عمليات الطمر في باطن الأرض، وتزيد خطورة هذه العملية عندما تحتوي النفايات على عناصر كيميائية مثل غازات الميثان، والنيتروجين، وثاني أكسيد الكربون، والنشادر، والهيدروجين، وثاني وثالث أكسيد الكبريت، إضافة إلى عناصر أخرى. حيث تؤدي إلى تسرب هذه العناصر الخطرة إلى المياه الجوفية لتتسرب في طبقات التربة التي يعتمد عليها في الزراعة، وإنتاج المحاصيل، ورعي الحيوانات التي تعتبر الثروة الحيوانية الغذائية للإنسان مما يؤدي إلى تلوث كل ذلك، وبالتالي فساد البيئة المحيطة للإنسان من كل جانب(13).

3.1: آثار النفايات على الماء (14):

للنفايات مخاطر، وأثار سلبية عديدة على المصادر المائية. خاصة، و أنه يعيش حول المجاري المائية من بحار، وأنهار، وبحيرات أكثر من ثلثي سكان العالم، وهذا بدوره يجعل البيئة المائية أكثر عرضة للاستنزاف، والتلوث. كما أن البيئة المائية هي الوسط الطبيعي للأحياء المائية، والثروات الطبيعية، وغيرها(15). سيما، وأنه من النادر أن تقوم الجماعات المحلية في معظم الدول النامية بالدفن الصحي للنفايات، وحتى إذا قامت بذلك لا تراعي ضرورة أن لاتصل المياه المتكونة من طمر هذه النفايات إلى المياه الجوفية، وفي غالبية الأحوال يتم التخلص من النفايات في المقالب المفتوحة. حيث تتسرب منها المياه المتكونة من

التحليل الكيميائي للنفاية لتصل إلى المياه الجوفية، وعادة ما تصل مركبات كيميائية، وعناصر ثقيلة تسبب الكثير من الأمراض⁽¹⁶⁾.

فالنفايات الحضرية لديها جانب من التأثير في رداءة جودة المياه البحرية، وهذا بسبب التراكيز الموسمية الناجمة عن السياحة في المناطق السكنية المتواجدة قرب الشواطئ، وتزداد حدة هذه الظاهرة، بسبب عدم احتمال عتاد التصفية الشحنتات القوية، والسريعة، والتي تزيد شدة الرعود الصيفية.

كما أن النفايات الناتجة عن النشاط الفلاحي تكون مصدرا رئيسيا للتلوث في المناطق التي تتجاوزها الوديان، والأنهار الساحلية. حيث التربية الحيوانية مكثفة. أما النفايات الصناعية ممكن أن تحتوي على معادن ثقيلة كالححاس، الكاديوم، النيكل، الزئبق، والرصاص، وغيرها، أو مواد أخرى خطيرة كالمحروقات، التيتانيوم، والتي تصل إلى الأنهار حاملة في رواسبها هذه المواد.

كما نجد الفضلات المتعلقة بنشاطات الموانئ، والغير مأخوذة بعين الاعتبار، وهذا يشمل الموانئ الصناعية، الملاحية الترفيهية، والفضلات المجروفة من القاع، وفضلات الصيانة، والمحروقات. أما فضلات المحروقات الغير مقصودة، فتمثل أقل من عشرة من الألف من الكمية المنقولة من طرف حاملات النفط، بينما الفضلات الغير القانونية المتعمدة تمثل كميات معتبرة. خاصة، في مياه شمال البحر الأبيض المتوسط⁽¹⁷⁾.

4.1: أثار النفايات على الهواء (104) (105):

لنفايات مخاطر، وأثار سلبية عديدة على الهواء. حيث تفرز النفايات غازات سامة وروائح وحشرات تسبب في تلوث الجو وتضعف من نقاوته.

يتمثل هذا العنصر بالغلاف الجوي المحيط بالأرض، ويسمى علميا بالغلاف الغازي، لأنه يتكون من غازات ضرورية لحياة الإنسان، غيره من الكائنات الحية، وأن أي تغييرات تطرأ على المكونات الطبيعية للهواء الجوي من شأنها أن تؤدي إلى تأثيرات سلبية على هذه الكائنات الحية سواء الإنسان، أو غيره من حيوانات، ونباتات⁽¹⁸⁾.

إن حرق النفايات وتراكمها في مختلف الأوساط البيئية، يتسبب في توليد كمية معتبرة من الغازات السامة التي يمكن أن تؤثر على نوعية الهواء الموجود. فمثلاً، تراكم النفايات في المطبخ، أو المنزل، أو الشارع أكثر من يومين يؤدي إلى انزعاج السكان من الروائح الكريهة المنبعثة منها. ولعل سببها، هو قيام الكائنات الدقيقة الحية بتحليل مكونات النفاية العضوية، ويخرج من هذا النشاط الكثير من المواد التي تلوث الجو مثل الأمونيا، والميثان، وغيرها.

كما أنه ما من شك، أن الإنسان الذي يمر يومياً في شارع تتراكم فيه النفايات، والتي تترك للتحلل لعدة أيام يتأثر جهازه التنفسي أكثر من غيره الذي يمر في شارع نظيف خال من النفايات. فالهواء في الحالة الأولى، يكون محمول بملايين من الميكروبات محدثة أضرار صحية للرئتين.

كما أن حرق النفايات في المفارغ المفتوحة له تأثير على الهواء، وصحة السكان الذين يعيشون في الأماكن القريبة من عمليات الحرق. ونظراً لاستمرار التفاعلات الحيوية بها لفترات طويلة فهي تعتبر مصدر دائم لتلوث الهواء، وهذا بتحليل المواد العضوية، والمواد ذات الروائح الكريهة. كما أن اشتعال النيران عن غير قصد يعتبر من أخطر مشاكل تلوث الهواء بنواتج حرق النفايات، وخاصة نواتج حرق المواد البلاستيكية التي تسبب أمراض السرطان. وتعد عملية الحرق الطريقة الأكثر شيوعاً التي تعتمد عليها الهيئات العامة والخاصة في متخلفة الدول. باعتبار أن هذه الوسيلة سهلة التنفيذ، ولكنها خطيرة النتائج. إذ تؤدي إلى طرح كميات كبيرة من الغازات الضارة في الهواء. فتلوثه، وتضرر بالكائنات الحية التي تستنشقها، أو تتعرض له. خاصة، في المناطق المجاورة للمحارق (19).

كما تزداد هذه الخطورة عادة عندما يتعلق الأمر بحرق نفايات المصانع بما قد تشتمل عليه من كيماويات، أو مواد غريبة. كما تزداد المخاطر عندما توجد المحارق في أماكن قريبة من المناطق السكنية، أو مناطق العمل، أو المناطق المأهولة بالمارة.

أما فيما يتعلق بالغاز الطبيعي المنبعث من الآبار، والمداخن، وأماكن استغلال النفط فهو يؤثر على نوعية الهواء نتيجة الغازات الضارة، كغازات الكبريت، والكربون. ويتم التخلص من بعض هذه الغازات بالحرق أثناء خروجها من فوهات المداخن. فتحل محله أدخنة أقل حجما، ولكنها قد لا تكون أقل ضررا. والبعض الآخر من الغاز الطبيعي لا يحرق، ويتصاعد من أماكنه الحصينة، فيختلط بالهواء فيلوثه، ويضر بالكائنات الحية التي تتعرض له، ويتحول جزء منه إلى أحماض نتيجة اتصاله ببخار الماء الموجود بالهواء⁽²⁰⁾.

من هنا، أكد "ريتشارد فولر"، رئيس معهد الأرض النقية بمعهد "بلاكسميث" الذي أعد دراسة جديدة كجزء من أنشطة "التحالف العالمي للصحة والتلوث"، على أن "المواقع السامة، وتلوث الهواء، والمياه لها عواقب وخيمة، وتفرض عبئا هائلا على النظم الصحية في البلدان النامية". محذرا في نفس الوقت في تصريحاته "لوكالة إنتر بريس سيرفس"، من أن تلوث الهواء، والمواد الكيميائية ينمو بسرعة في المناطق النامية، وأن تأثيره الكلي على صحة الأهالي له "عواقب وخيمة". غير أنه، أوضح أنه يمكن الوقاية من كل ذلك، حيث استطاعت معظم البلدان المتقدمة، إلى حد كبير، حل مشاكل التلوث الخاصة بها. مشددا في نفس الوقت على أن بقية العالم بحاجة إلى المساعدة. خاصة، و أن مخاطر التلوث أصبحت الآن بعيدة عن شاشات الرادار في مسودة صياغة "أهداف التنمية المستدامة" ⁽²¹⁾.

5.1: أثار النفايات على جمال العمارة⁽²²⁾:

من المؤكد، أن تجمع القمامات، وأكوامها الهائلة في الأوساط الحضرية يؤثر على المنظر العمراني للمدن، ويكسبها شكل غير لائق مهما كانت نوعية الفن المعماري بها.

6.1: أثار النفايات على الاقتصاد، وعلى تماسك النسيج الاجتماعي⁽²³⁾:

تتسبب النفايات في خسائر اقتصادية كبيرة في مجال الصحة العمومية. حيث بينت الدراسات التي أجريت في سنة 1992 حجم الخسائر المالية المترتبة عن تلوث البيئة بالمكروبات الناتجة عن القمامات. حيث أنفقت، على سبيل المثال لا الحصر، كل من الجزائر

128 مليون دولار، والسعودية 345 مليون دولار، والمغرب 83 مليون دولار، وتونس 39 مليون دولار، ومصر 102 مليون دولار⁽²⁴⁾.

كما أنه، وبناء على دراسة قام بها البنك الدولي عام 1994، تبين أن في بلد ذا دخل متوسط تكلفة الجمع تقدر بـ 30 إلى 70 أورو للطن الواحد، وأن تكلفة تحويل النفايات ووضعها في المفارغ تقدر بـ 5 إلى 15 أورو للطن الواحد.

2- طرق معالجة النفايات:

لا شك، من أن الكثير من الخسائر التي تتكبدها الشعوب، والدول، والتي تقدر بملايين الدولارات، يمكن تفاديها إذا ما أحسن الجميع التعامل مع إشكالية النفايات، وتحمل كل واحد منا مسؤوليته الكاملة. ساعتها فقط، نستطيع سوية أن نوفّر الكثير من الأموال لنستغلها في مجالات عديدة هي بأمرس الحاجة إليها⁽²⁵⁾.

من هنا، تطرح قضية تسيير النفايات نفسها بكل قوة كأحد الحلول العلمية المتاحة والناجعة لمواجهة إشكالية النفايات في العصر الحديث. حيث يقصد بالتسيير كل العمليات المتعلقة بجمع، ونقل، ومعالجة، وتغيير، والتخلص من هذه النفايات بما فيها من مراقبة لكل هذه العمليات وفق برنامج، وطرق منظمة ومبرجة، زمنيا، ومكانيا، ومن طرف أعوان، ومستخدمين في هذا المجال:

- **مرحلة الجمع:** تحدث أولا، على مستوى المنازل. حيث أن الفرد يجمع نفاياته، ويضعها في أكياس خاصة، أو براميل، ويضعها خارج المنزل (كذلك بالنسبة للمتاجر، والمدارس...). لتتم بعد ذلك، المرحلة الثانية من عملية الجمع. حيث يتولاها على وجه التحديد أعوان مصالح البلدية عن طريق المرور في أوقات منتظمة للمصالح المختصة المكلفة برفع النفايات من الطرق، وأمام أبواب المنازل، والمتاجر. إذ، يتم تجميعها في حاويات جماعية من أنواع مختلفة (براميل، صناديق...) محكمة الإغلاق، على نحو يمنع تسرب النفايات إلى الخارج، ويمنع تجمع الحيوانات، والحشرات، كما تتم المعاملة مع النفايات على حسب أنواعها. فإن كانت النفايات خاصة، وتشكل

خطورة على صحة الإنسان، والبيئة لا بد أن تجمع بطرق خاصة، وأماكن خاصة، وأحسن طريقة لذلك هو وضعها في أماكن استقبال مخصصة لها تكون متحركة بواسطة شاحنات، أو حاويات ذات أوصاف معينة مع توفر شروط الوقاية التامة. ومن الأهمية بما كان أن نشير هنا أيضا إلى ما يعرف بمحطات التحويل، وهي أماكن وسيطة لتجميع، وتخزين النفايات تحسبا للتخلص منها عن طريق نقلها إلى أماكن أخرى لكن بكميات كبيرة جدا.

ومحطات التحويل هذه، ليست لبلدية واحدة فقط، وإنما قد تكون لعدة بلديات تابعة لمنطقة واحدة، ولا بد لهذه الأخيرة أن تتميز بشروط، وخصائص معينة. كأن يكون لها أعوان استقبال مؤطرين، وأن تكون أمكنة مغلقة بشكل محكم، وذات صبغة قانونية. كما أنه في هذه الحالة، لا بد من أخذ مساحات بعيدة عن مناطق سكنية مع ربطها بطرق كبيرة، وخطوط المجاري المائية، وخطوط الكهرباء، والهاتف.

كما أنه من الأهمية بمكان الإشارة إلى عملية فرز النفايات، وتقليصها. والتي تتم عن طريق الجمع الانتقائي من خلال تخصيص حاويات مختلفة على حسب نوعية النفايات :

- حاويات مخصصة للنفايات غير قابلة للاسترداد، والمنجزة عن الفرز.
- حاويات خاصة بالنفايات النباتية.
- حاويات خاصة بالمواد القابلة للثمين (ورق، بلاستيك، معادن...) فيما يخص عملية الغرز، والتقليص⁽²⁶⁾.
- حاويات خاصة بالنفايات ذات خطورة كبيرة (حاويات، مواد الاستطباب).

● **معالجة النفايات، وتصريفها:** يقصد بالمعالجة كل عملية فيزيائية، أو كيميائية، أو بيولوجية، والتي تعدل من خصائص الفضلات، وتقلل من مخاطرها، والتخلص منها بشكل أسهل لا يعرض الإنسان للخطر، ويحافظ على النظام البيئي بشكل عام.

الجدير بالإشارة إليه، أنه توجد عدة طرق، ومناهج لمعالجة النفايات قبل وضعها في المزبلة. منها، ماهي ميكانيكية، ومنها ماهي بيولوجية، ومنها ماهي هوائية. أما فيما يخص الجزائر. فنلاحظ، أن أهم طرق المعالجة هي الهوائية. حيث تسحق النفايات، وتجمع على شكل حزم، وبشكل متجانس، وتحفظ في مساحات خاصة. ثم، تترك للانحلال الهوائي (تحت تهوية طبيعية، أو ميكانيكية). كما قد تتعرض لعملية الإحراق، التي تدخل في سياق عملية المعالجة، إلا أنه لا بد في هذه الحالة من التخلص من الغازات السامة الناتجة عن عملية الاحتراق حفاظا على البيئة.

● **الدفن الحي، والتقني للنفايات:** إن أول شيء يتم اختياره في مراكز الدفن التقني للنفايات، هو الموقع الملائم لها وفق مخطط بناء واستغلال محدد تتم الموافقة عليه مسبقا مع الأخذ بعين الاعتبار إعادة ضم الموقع إلى بيئته الطبيعية. ان تضاريس الموقع وحدها قادرة على تحديد شكل مركز الدفن، وتخطيطه على حسب حجم النفايات وكمياتها.

يتم دفن القمامة في طبقات رقيقة، وتدخل في الحفر عن طريق شاحنات خاصة، ثم تبسط، ويتم تغطيتها بطبقات من التربة، والحجارة، وعادة ما يتم الدفن في حفر طبيعية، أو صناعية في موقع قريب من المدينة (لا تزيد عن 20 كلم عن مركز التجمع تفاديا في زيادة التكاليف، والتشغيل. كما يجب أن يكون حجم الموقع كافيا لتصريف النفايات لفترة لا تقل عن 5 سنوات)⁽²⁷⁾، مع العلم، أن النفايات الخاصة لا بد أن تتعرض لمعالجة خاصة، وتدفن في أماكن خاصة، ومنفصلة⁽²⁸⁾.

● **التخلص من النفايات:** إن عملية جمع النفايات لا تشكل أية صعوبة، وإنما الصعوبة تكمن في التخلص منها بطريقة مأمونة، وسليمة. فيما يلي شرح لأهم الطرق المستخدمة في هذا الشأن:

❖ الطمر الصحي: أثبتت الدراسات أن عملية الطمر الصحي للنفايات هي أفضل

وسائل التخلص النهائي من النفايات، إذ أن السلبيات التي تؤثر على البيئة نتيجة استخدام هذه الطريقة هي أقل بكثير من سلبيات الوسائل الأخرى. كل ما هنالك، أنه يجب أن يتم اختيار موقع الطمر الصحي بعناية فائقة مع مراعاة ما يلي:

- أن يكون الموقع منسجماً مع استخدامات الأرض الحالية، والمستقبلية في المنطقة.
- أن يكون الوصول إليه سهلاً في جميع فصول السنة.
- أن تتوفر به التربة الكافية لتغطية النفايات.
- ألا يتسبب في تلوث أي مصدر للمياه.
- ألا يضر بأي موارد طبيعية هامة.
- أن يكون مقبولاً من السكان المجاورين.
- أن يكون ذو مساحة كافية لاستيعاب النفايات المنتجة من المنطقة التي يخدمها لفترة طويلة.
- أن يكون ذو جدوى اقتصادية.
- انتقاء طريقة الدفن. تشمل اختيار طريقة الدفن التي سيتم العمل بها، ومواصفاتها، وتحديد أبعاد الموقع الذي سيستخدم لدفن النفايات، والسمات الرئيسية لعمليات تشغيل المرمى⁽²⁹⁾.

إن العامل الرئيسي الذي يحدد كيفية وضع مخطط الموقع هو أسلوب الدفن الذي

تحدده الخصائص الجيولوجية للموقع. حيث أن هناك أسلوبان للدفن الصحي:

الأول: حفر موقع الدفن إذا كان قابلاً للحفر، وتكوين التراب لاستخدامه لتغطية النفايات، ويكون الموقع قابلاً للحفر إذا كان منسوب المياه الجوفية ذو بعد كافٍ من سطح الأرض، وأن الطبقة الأولى من أرض الموقع غير صخرية، ويفضل أن تكون ذات تربة متماسكة مثل الطفل، أو التربة الطينية.

الثاني: هو الدفن على سطح الأرض، إذا كان الموقع غير قابل للحفر بسبب ارتفاع منسوب المياه الجوفية به، أو صعوبة حفره، وهذا يتطلب جلب أترية التغطية من موقع آخر.

❖ **التخلص من النفايات بواسطة الكبس في بالات ثم طمرها:** يؤدي كبس النفايات في "بالات" إلى تقليل حجمها. حيث تختلف كثافة، وحجم "البالة" حسب ماكيننة الكبس المستخدمة. كما تتراوح كثافة "البالات" من 600 إلى 1200 كيلوجرام / للمتر المكعب، ومتوسط حجم "البالة" حوالي 1.51 متر مكعب. إن من مزايا هذه الطريقة بالمقارنة مع أسلوب الطمر التقليدي، نذكر ما يلي:

- تقليل مساحة موقع الطمر.
- سهولة المناولة، والنقل.
- سهولة الدفن مع ضمان استقرار النفايات.
- تحتاج إلى كمية أقل من الأترية للتغطية.
- تقلل فرص تكاثر الحشرات، والقوارض، وحدوث الحرائق.

❖ **التخلص من النفايات بواسطة الحرق، أو الأفران ذات الحرارة العالية (المحارق الآلية):** حيث يمكن استغلال الطاقة الناتجة عن الحرق في توفير طاقة حرارية، أو في توليد الكهرباء، وأيضاً يمكن حرق النفايات في محارق آلية دون الاستفادة من الطاقة. إن حرق النفايات في محارق عموماً يقلل حجم النفايات بما يعادل 90 - 95 % من حجمها الأصلي. كما أنه لا بد من الاعتماد على الدفن في التخلص من ناتج الحرق (الرماد، والمخلفات غير القابلة للحرق). كما يجب عمل الاحتياطات اللازمة لتنقية الغازات الناتجة من الحرق في المحارق الآلية قبل تصريفها في الجو لمنع تلوث البيئة. علماً، أن المرسبات "الالكتروستاتيكية" تستخدم لترسيب الغبار. كما تعالج الغازات بحلول الجير لمعادلة الأحماض التي توجد في هذه الغازات⁽³⁰⁾.

❖ **تحويل النفايات إلى محسّنات تربة:** تتم هذه العملية في مصانع خاصة، حيث يتم فرز النفايات، ومعالجتها، وتحويلها إلى محسّنات تربة (سماد عضوي). علماً، أن إنتاج السماد العضوي من النفايات يعتمد على تحلل المواد العضوية الموجودة بها بواسطة البكتيريا، والفطريات، والخمائر الهوائية. ولما كانت النفايات تحتوي عادة على مواد عضوية قد تقل نسبتها إلى 40%، فإنه يمكن التخلص، والاستفادة من نسبة عالية من النفايات باستخدام هذه الطريقة، مما يقلل من حجم النفايات المطلوب التخلص منها بالدفن الصحي، وبالتالي يقلل من مساحة الأرض المطلوبة للدفن الصحي، وفي نفس الوقت يحقق هدفاً اقتصادياً.

❖ **تدوير النفايات، والحصول على المواد الخام، منها:**

- **خردة الحديد:** تنشأ مصانع لتقطيع، وكبس السيارات، والأدوات، والأجهزة المعدنية بغرض إعادة استخدامها كمادة خام.
- **فرز بعض مكونات النفايات:** مثل، كسر الزجاج، والورق، والكرتون، والنفايات الخشبية، وخلافه، وإعادة تصنيعها، ويتم فرز هذه المكونات إما عن طريق الفصل في المصدر، وذلك بوضع حاويات خاصة بمكونات النفايات المطلوب في الأماكن التي يكثر فيها إنتاجه، أو عن طريق فصل المواد مركزياً، وهذه الطريقة تتطلب أجهزة خاصة.

❖ **تحويل النفايات إلى غازات، وسوائل، ومواد صلبة بالتحلل الحراري:** يمكن تحويل المادة العضوية الموجودة في النفايات إلى غازات، وسوائل بواسطة التقطير الإتلافي حسب المعادلة التالية: المادة العضوية + حرارة + ضغط = غازات + سوائل + مواد صلبة. والغازات التي يتم الحصول عليها، هي أول أكسيد الكربون، وثاني أكسيد الكربون، والهيدروجين، وبخار الماء. والسوائل، هي زيوت لها كثافة عالية. أما المواد الصلبة فتشبه الفحم⁽³¹⁾.

3- معوقات معالجة النفايات⁽³²⁾:

لا شك في أن معالجة النفايات تواجهها العديد من المعوقات. إذا ما أردنا أن نلخصها فإننا نجملها على النحو الآتي:

- المعوقات الاقتصادية: Contraintes économiques
- المعوقات التقنية: Contraintes techniques
- المعوقات مالية: Contraintes financières
- المعوقات الاجتماعية والتربوية: Contraintes éducationnelles et sociales
- المعوقات مؤسسية: Contraintes institutionnelles
- المعوقات المالية: Contraintes financières

الهوامش:

1-د. معمر رتيب محمد عبد الحافظ . المسؤولية الدولية عن نقل، وتخزين النفايات الخطرة (النفايات الخطرة بين مطرقة الفساد وسندان العولمة) دراسة تحليلية في إطار القانون الدولي للبيئة/ القانون الدولي العام - كلية الحقوق، جامعة أسيوط، دار الكتب القانونية، مصر. 2008، ص 17

- د/ ممدوح عبد الغفور حسن - الطاقة النووية لخدمة البشرية -، الشركة العربية للنشر والتوزيع، القاهرة سنة 1997، ص 156.

* قبائل البوشمن مجموعة عرقية بدائية تستوطن في صحراء كالهاري بجنوب غرب افريقيا بين بستوانا، وناميبيا، وجنوب انجولا، يبلغ تعدادهم حوالي 82 ألف نسمة، وحتى عام 1950 لم يكن العالم يعرف عنهم شيء.

2-رشيد الحمد ومحمد سعيد صباريني، البيئة ومشكلاتها، عالم المعرفة، سلسلة كتب ثقافية شهرية يصدرها المجلس الوطني للثقافة والفنون والادب، الكويت، ال عدد22.

3-بحث حول النفايات موقع الهندسة الب يئية2008-2010 للدكتور المهندس عبد الرزاق التركماني، دكتوراه في هندسة البيئة.

4- www.eveng.com@admin2008-2010

5 -أ. محمد النمر، التسيير المستدام للنفايات المنزلية - دراسة ميدانية لبلدية قسنطينة، مذكرة مقدمة لنيل شهادة ماجستير في العلوم الاقتصادية،

الشعبة التحليل والاستشراف الاقتصادي، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة منتوري، قسنطينة، السنة الجامعية 2008-2009، ص 16.

6-يحصّد أرواح 4.8 مليون نسمة في الدول النامية سنويا، التلوث ... سفاح خفي يقتل أكثر من الأمراض! الوسط، يومية

سياسية مستقلة، الوسط أونلاين، العدد 4310، بتاريخ 26. 06. 2014م، البحرين، أوكسبريدج-آي بي إس

Alwassatnews.com.

7-يحصّد أرواح 4.8 مليون نسمة في الدول النامية سنويا، التلوث ... سفاح خفي يقتل أكثر من الأمراض! الوسط، المرجع السابق الذكر.

8-يحصّد أرواح 4.8 مليون نسمة في الدول النامية سنويا، التلوث ... سفاح خفي يقتل أكثر من الأمراض! الوسط، المرجع السابق الذكر.

9-أ.محمد النمر، التسيير المستدام للنفايات المنزلية - دراسة ميدانية لبلدية قسنطينة، المرجع السابق الذكر، ص16.

10-أ.محمد النمر، التسيير المستدام للنفايات المنزلية - دراسة ميدانية لبلدية قسنطينة، المرجع السابق الذكر، ص16-17.

11-أ.محمد النمر، التسيير المستدام للنفايات المنزلية - دراسة ميدانية لبلدية قسنطينة، المرجع السابق الذكر، ص 16.

12-عامر محمد الديميري، الحماية الجزائرية للبيئة في التشريعات الأردنية، المرجع السابق، ص 24.

13-أ. مصطفى عزيزي، النظام القانوني لتسيير النفايات في التشريع الجزائري، المرجع السابق الذكر، ص20.

14-أ.محمد النمر، التسيير المستدام للنفايات المنزلية - دراسة ميدانية لبلدية قسنطينة، المرجع السابق الذكر، ص 16.

15-عامر محمد الديميري، الحماية الجزائرية للبيئة في التشريعات الأردنية، مذكرة ماجستير في القانون العام، كلية الحقوق، جامعة الشرق الأوسط، سنة 2010، ص 22.

16-أ. مصطفى عزيزي، النظام القانوني لتسيير النفايات في التشريع الجزائري، مذكرة لنيل شهادة الماستر في القانون البيئي، كلية الحقوق، والعلوم السياسية، جامعة سعد دحلب البليدة، 2011-2012، ص19.

17-أ. مصطفى عزيزي، النظام القانوني لتسيير النفايات في التشريع الجزائري، المرجع السابق الذكر، ص19-20.

18-عامر محمد الديميري، الحماية الجزائرية للبيئة في التشريعات الأردنية، المرجع السابق الذكر، ص25.

19-أ. مصطفى عزيزي، النظام القانوني لتسيير النفايات في التشريع الجزائري، المرجع السابق الذكر، ص18.

20-أ. مصطفى عزيزي، النظام القانوني لتسيير النفايات في التشريع الجزائري، المرجع السابق الذكر، ص18-19.

21-يحصّد أرواح 8.4 مليون نسمة في الدول النامية سنويا، التلوث ... سفاح خفي يقتل أكثر من الأمراض! الوسط، المرجع السابق الذكر.

22-أ.م حمد النمر، التسيير المستدام للنفايات المنزلية - دراسة ميدانية لبلدية قسنطينة، المرجع السابق الذكر، ص 16.

23-أ.م حمد النمر، التسيير المستدام للنفايات المنزلية - دراسة ميدانية لبلدية قسنطينة، المرجع السابق الذكر، ص 16.

24-أ. مصطفى عزيزي، النظام القانوني لتسيير النفايات في التشريع الجزائري، المرجع السابق الذكر، ص....

25-أ.محمد النمر، التسيير المستدام للنفايات المنزلية - دراسة ميدانية لبلدية قسنطينة، المرجع السابق الذكر، ص19.

26-بحث حول النفايات من طرف Admin، المرجع السابق الذكر.

27-بحث حول النفايات من طرف Admin، المرجع السابق الذكر.

- 28- سبل التخلص من النفايات، منتديات ستار تايمز، 2008/24/27، www.startimes.com.
- 29- بحث حول النفايات من طرف Admin، المرجع السابق الذكر.
- 30- سبل التخلص من النفايات، منتديات ستار تايمز، المرجع السابق الذكر.
- 31- سبل التخلص من النفايات، منتديات ستار تايمز، المرجع السابق الذكر.
- 32-Nadia DORBANE, Gestion des déchets solides urbains dans le cadre du développement durable. Cas de la ville de Tizi-Ouzou ; thèse de magister, Tizi-Ouzou ; 2003 8 Revue Campus N°6
- Nadia dorbane / contraintes des gestions dans les villes algériennes : cas de Tizi-Ouzou/ thèse de magister, 2003 /faculté des sciences économiques et gestion/revue campus numéro 6/ page7.