الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالـي والبحث العلمي
جامعة العربي بن مهيدي-أم البواقي -
معهد تسيير تقنيات حضرية

**الأستاذة/ دحدوح فاطيمة.**

**معهد تسيير التقنيات الحضرية**

# محاضرات مادة التخلص من النفايات الضارة

# Élimination des déchets nocifs

**سنة ثالثة ليسانس مهني**

**تخصص /تسيير نفايات حضرية**

**السنة الجامعية**

**2025/2024**

- **المقدمة العامة:**

تشكل النفايات أحد أخطر التحديات البيئية في عصرنا الحالي، حيث يواجه العالم أزمة متصاعدة في تسيير لنفايات الصلبة التي تبلغ 2.01 مليار طن سنوياً.[1]

ومع التوقعات المقلقة بارتفاع هذا الرقم بنسبة 70% بحلول عام 2050، تتعدد الآثار السلبية للنفايات.

تمثل النفايات الخطرة أحد أخطر أنواع النفايات والتي أصبحت في تزايد لا متناهي حيث لا تقتصر آثارها السلبية على البيئة فحسب، بل تمتد لتهدد صحة الإنسان، خاصة مع انتشار طرق التخلص العشوائية منها.

وتتفاقم المشكلة عالمياً حيث لا تقتصر آثار التلوث على دولة واحدة، بل تمتد عبر الحدود، ويزيد من حدتها عدم وجود منشآت متخصصة في معالجة النفايات بأنواعها .

وقد تطورت أساليب تسيير النفايات الخطرة من الطرق التقليدية إلى حلول مبتكرة كإعادة التدوير والرسكلة، خاصة للنفايات الطبية ومع ذلك، تظهر فجوة كبيرة في معدلات إعادة التدوير بين الدول المتقدمة والنامية نتيجة التفاوت في التقنيات المستخدمة. وتبرز مشكلة النفايات الإلكترونية كتحدٍ خاص، حيث تقوم الدول المتقدمة بتصدير أجهزتها المستعملة إلى دول العالم الثالث، مما يفاقم المشكلة.

ولمواجهة هذه التحديات، يجب تبني حلول شاملة تتضمن: وضع خطط واقعية لإدارة النفايات، وتحديث القوانين البيئية لتواكب المستجدات، وتقليص الفجوة بين الدول في مجال الاقتصاد الأخضر، وتطوير برامج إعادة التدوير على المستوى الدولي.

1

## المحاضرة رقم (01): مقاربة نظرية لمفهوم وأهمية دراسة النفايات الحضرية بصفة عامة والخطرة الضارة بصفة خاصة.

### I. تذكير حول النفايات الحضرية عموما

**1.مفهوم النفايات:**

يتميز مفهوم النفايات بتعدد التعريفات وصعوبة التوحيد في الفقه والتشريعات، حيث يختلف الفهم باختلاف المعايير المستخدمة. فبعض الفقهاء يعرفون النفايات كمواد فقدت قيمتها الاستخدامية، مع التأكيد على أن إمكانية إعادة استخدام مكوناتها يستثنيها من هذا التعريف. بينما يذهب فريق آخر إلى تعريفها كمواد يتم أو يُزمع التخلص منها وفقا للأحكام القانونية الوطنية، مما يعكس تنوع الرؤى لصياغة مفهوم شامل وموحد.

كما انها المواد التي فقدت قيمتها الاقتصادية والعملية للمستخدم، وتتميز بعدم إمكانية الاستعمال الاقتصادي، الاسترداد او إعادة الاستخدام[2].

تختلف مفاهيم النفايات في التشريعات الوطنية بحسب المعيار المعتمد من قبل المشرع، حيث يتراوح هذا التعريف بين معيار موضوعي مادي يركز على الخصائص الفيزيائية للنفايات، ومعيار قانوني يستند إلى الأحكام التنظيمية، وقد يلجأ بعض المشرعين إلى تعريف جامع يمزج بين المعيارين الموضوعي والقانوني لضمان شمولية ودقة التعريف، مما يعكس التعقيد في تصنيف وإدارة النفايات وفق المنظور القانوني والبيئي[3] .

تعرف النفايات وفقا لاتفاقية بازل، انها "***مواد أو أشياء يتم التخلص منها أو يُخطط للتخلص منها وفقاً للأحكام القانونية الوطنية***". أما البنك العالمي فينظر إلى النفايات من زاوية مختلفة، حيث يعرفها بأنها "***الشيء الذي فقد قيمته الاستخدامية***". ومع ذلك، يضيف البنك العالمي بُعدًا مهمًا وهو إمكانية إعادة التدوير، فإذا أمكن استرجاع المادة أو أحد مكوناتها وإعادة استخدامها، فلا يُصنف حينها كنفاية، بل يصبح مورد قابل للاستثمار.

- **المفهوم البيئي للنفايات:** من منظور بيئي، تشكل النفايات **خطراً بيئياً** يبدأ من لحظة نشوء العلاقة بينها وبين المحيط. هذه العلاقة يمكن أن تكون:
  - علاقة مباشرة مع البيئة
  - علاقة غير مباشرة ناتجة عن عمليات المعالجة
- **المفهوم الاقتصادي للنفايات:** على المستوى الاقتصادي، تُعرَّف النفايات بأنها:

- مادة أو شيء فاقد القيمة الاقتصادية
- ذو قيمة اقتصادية سلبية بالنسبة لمالكه

ومع ذلك، فإن هذا التعريف يتجاهل حقيقة مهمة: وجود نفايات قابلة للتدوير تمتلك قيمة اقتصادية محدودة لكنها موجودة.

- **المفهوم القانوني للنفايات:** يتركز الدور القانوني للنفايات في:
  - تنظيم معالجة النفايات
  - منع الطرح العشوائي في البيئة
  - منع إعادة البيع للتهرب من الالتزامات القانونية

**الهدف الرئيسي هو التحديد الدقيق لكل ما يدخل في الإطار القانوني للنفايات.**

عرّف المشرع الجزائري في القانون رقم 01-19 المؤرخ في 12 ديسمبر 2001 المتعلق بتسيير النفايات ومراقبتها وإزالتها النفايات بأنها "***كل البقايا الناتجة عن عملية الإنتاج أو التحويل أو الاستهلاك وبصفة أعم كل مادة أو منتوج وكل منقول يقوم المالك أو الحائز بالتخلص منه أو قصد التخلص منه، أو يلزم بالتخلص منه أو بإزالته***"[4].

كما تم تعريف النفايات خلال الحوار الوطني حول حالة ومستقبل البيئة من منظورين مختلفين. فقد عُرفت في عام 2006 بأنها "***الفضالة التي يتخلى عنها صاحبها لعدم صلاحيتها للاستعمال***"، مع تحديد معيار كمي يقدر بـ 0.5 كيلوغرام للساكن يومياً. أما المادة 89 من قانون حماية البيئة 03-38 فقد قدمت تعريفاً أوسع، معتبرة النفايات ***"كل ما تخلفه عمليات التحويل أو الإنتاج أو الاستعمال، وكل مادة أو منتوج أو أي شيء منقول يهمله أو يتخلى عنه صاحبه"*** [5].

## 2. تصنيف النفايات الحضرية:

تنوع النفايات الحضرية من حيث طبيعتها إلى ثلاثة أصناف رئيسية: النفايات الحضرية السائلة التي تشمل المياه العادمة والسوائل المختلفة، والنفايات الحضرية الهوائية المتمثلة في الغازات والانبعاثات المنبعثة من المصانع والمركبات، والنفايات الحضرية الصلبة التي تتكون من المخلفات المنزلية والتجارية والصناعية الملموسة. يختلف التعامل مع كل نوع من هذه النفايات وفقًا

لخصائصه وطبيعته، مما يتطلب استراتيجيات متباينة للتخلص منها أو إعادة تدويرها بطريقة صديقة للبيئة.

- **النفايات الحضرية السائلة:**

النفايات السائلة هي مياه ملوثة تؤثر بشكل جوهري على عناصر النظام البيئي. وفقًا لتعريف منظمة الصحة العالمية الصادر عام 1961، يُعرَّف تلوث المياه بأنه التغير الذي يطرأ على الخصائص الطبيعية والكيميائية والبيولوجية للمياه، مما يؤدي إلى تغيير حالتها بطريقة مباشرة أو غير مباشرة، وبالتالي تصبح هذه المياه غير صالحة للاستخدامات الطبيعية المختلفة كالشرب والاستهلاك المنزلي والزراعي.

- **النفايات الحضرية الهوائية:**

تُعرف النفايات الهوائية بأنها ملوثات تتواجد في الغلاف الجوي، حيث يشير تلوث الهواء إلى وجود مادة أو عدة مواد ضارة مثل الغبار والضباب الدخاني والغازات والأدخنة والأبخرة بكميات محددة. هذه الملوثات تتميز بقدرتها على البقاء في الهواء لفترات طويلة، مما يجعلها مصدر خطر مباشر على صحة الإنسان والحيوان، حيث تؤثر سلبًا على جودة البيئة المحيطة وتشكل تهديدًا للكائنات الحية.

- **النفايات الحضرية الصلبة:**

تعرَّف النفايات الحضرية الصلبة بأنها مجموعة متنوعة من المواد التي يرغب أصحابها بالتخلص منها، والتي يتم جمعها ونقلها ومعالجتها بما يخدم مصلحة السكان. وتشمل هذه النفايات مجموعة واسعة من المواد المختلفة التي تنتج من مصادر متعددة مثل المنازل والمكاتب والمؤسسات العامة والأماكن التجارية والصناعية.

تتكون النفايات الحضرية الصلبة من مكونات متنوعة تشمل بقايا الأطعمة، والأوراق، والعلب المعدنية والبلاستيكية، والجرائد، والمخلفات المنزلية، وفضلات الأنسجة، ونفايات المكاتب والمرافق العامة. كما تشمل أيضًا نفايات الشوارع، وأوراق الأشجار، ومخلفات الهدم والبناء، ونفايات المسالخ، بالإضافة إلى المخلفات الصناعية والتجارية التي لا تشكل خطرًا على البيئة أو الصحة العامة.

يتم جمع هذه النفايات في حاويات فردية أو جماعية من قبل مصالح البلدية، مع مراعاة تصنيفها وفرزها بشكل يسمح بإعادة التدوير والتخلص الآمن منها، مما يساهم في الحفاظ على النظافة والبيئة الحضرية.

### 3.معايير تصنيف النفايات:

يتم التصنيف وفقًا لمعايير متعددة، حيث يهدف إلى تحقيق أهداف قد تكون تقنية أو مالية أو قانونية، بالإضافة إلى الأهداف المتعلقة بأمن السكان وحماية البيئة.

**جدول رقم (01) يلخص مختلف تصنيفات النفايات الحضرية.**

| المعيار | حسب طبيعة النفايات | حسب المعالجة | طرق | حسب سلوك النفايات | حسب المصدر |
|---|---|---|---|---|---|
| **نوع النفايات** | صلبة/سائلة/غازية | هامدة /منزلية خاصة/خطيرة | | هامدة / سامة قابلة للتخمر | **صناعية / نووية حضرية/ إشعاعية** |

المصدر: guide des techniciens communaux pour la gestion des déchets ménager et assimilés, Sofrum, p8.

### 5.التصنيف القانوني للنفايات:

يتناول القانون الجزائري رقم 01-19 المؤرخ في 12 ديسمبر 2001 تسيير النفايات بشكل شامل ومنهجي، حيث قدم تصنيفًا دقيقًا للنفايات يراعي المعايير البيئية والاقتصادية والتقنية. فقد ميز القانون بين النفايات المنزلية والصناعية، وأدخل تمييزًا نوعيًا بين النفايات المضايقة والنفايات المنزلية اعتمادًا على معيار الحجم. يهدف هذا التصنيف إلى تحديد المسؤولية بشكل جزئي وتطوير آليات إدارة النفايات في الجزائر.

استحدث القانون أداة استراتيجية متمثلة في الخطة الوطنية لتسيير النفايات الخاصة (خ.و.ت.ن.خ)، والتي تقدم حلولًا مناسبة لمعالجة النفايات الخاصة على مستوى كل ولاية. وقد جاء هذا القانون كجزء من المخطط الوطني للنشاط البيئي والتنمية المستدامة، وتم تعزيزه لاحقًا بقانون رقم 10-03 المتعلق بحماية البيئة.

أكمل المرسوم التنفيذي رقم 06-104 الصادر بتاريخ 28 فبراير 2006 هذا الإطار من خلال تحديد قائمة النفايات الخاصة، بما في ذلك النفايات الخطرة، مما يساهم في إنشاء نظام متكامل لإدارة النفايات في الجزائر.

## II. مدخل الى النفايات الخطرة والضارة:

### 1.النفايات الخطرة والضارة.

تندرج السياسة الوطنية لتسيير النفايات في الجزائر ضمن إطار شامل للتنمية المستدامة وحماية البيئة، حيث تم تأسيس هذا النظام من خلال قانون 19-01 الصادر في ديسمبر 2001، والذي تم تعزيزه لاحقاً بقانون 03-10 في جويلية 2003. وقد صنف القانون نفايات النشاطات العلاجية ضمن النفايات الخاصة، وتم تحديد قائمة هذه النفايات الخاصة والخطرة بموجب المرسوم التنفيذي 06-104 في فيفري 2006. وفي عام 2002، أجرت وزارة البيئة جرداً شاملاً لنفايات النشاطات العلاجية، حيث قُدر الإنتاج الوطني منها بحوالي 22000 طن سنوياً. وتم وضع خطة وطنية للتسيير المتكامل للنفايات تمتد من 2014 إلى 2023، مع رؤية مستقبلية تمتد حتى 2035، تهدف إلى التحكم في كميات النفايات وتقليل آثارها على الصحة العامة والبيئة. وتعتبر نفايات النشاطات العلاجية المعدية من أهم النفايات الخاصة نظراً لخطورتها، حيث تشمل نفايات معدية وسامة وكيميائية ومشعة، مما يتطلب إجراءات خاصة للتعامل معها والتخلص منها بشكل آمن.6.

**في هذا الإطار نتطرق إلى تعريف النفايات الخطرة، وإبراز خصائص هذا النوع من النفايات وكذا مصادرها.**

**2.مفهوم النفايات الخاصة الخطرة:**

لقد أورد المشرع الجزائري ضمن القانون رقم01-19 تعريفا للنفايات الخاصة الخطرة، وفي ذلك تعرفها المادة الثالثة من ذات القانون بما يلي ":هي كل النفايات الخاصة التي بفعل مكوناتها وخاصية المواد السامة التي تحتويها يحتمل أن تضر بالصحة العمومية و /أو البيئة[7]."

تعتبر النفايات الخاصة الخطرة نوعاً متميزاً من النفايات نظراً لاحتوائها على مواد سامة ومكونات ضارة تشكل تهديداً كبيراً للبيئة بجميع عناصرها، وقد أولى المشرع الجزائري اهتماماً خاصاً في تعريف هذا النوع من النفايات من خلال التركيز على طبيعتها الخاصة ومكوناتها السامة، مما يؤكد خطورتها وضرورة التعامل معها بحذر شديد.[8].

**محاضرة رقم (02): معايير تحديد النفايات الخطرة الإطار القانوني للنفايات الخطرة والضارة**

تتمثل معايير تحديد النفايات الخطرة ونوعيتها من خلال الإطار القانوني حيث سنوضح ذلك من خلال **الإطار القانوني للنفايات الخاصة والضارة كما يلي:**

- **القانون رقم01-19 المؤرخ في 12 ديسمبر2001 ، بعنوان تسيير النفايات ومراقبتها وإزالتها**

يحدد هذا القانون مبادئ وتعريفات وتصنيف النفايات بشكل عام .ويحدد بشكل خاص المسؤوليات الإدارية والجنائية المتعلّقة بتسيير نفايات النشاطات العلاجية على أساس مبدأ الملوّث يدفع.

**الفصل 1: موضوع ومجال تطبيق القانون**

❖ **المادة 02: المبادئ الأساسية لتسيير نفايات النشاطات العلاجية**

يركز هذا القانون على المبادئ الرئيسية التالية:

**1.الوقاية والتخفيض:**

- الحد من النفايات عند مصدرها
- تقليل الآثار السلبية للنفايات الطبية

**2.إدارة النفايات الشاملة:**

- فرز النفايات بدقة.
- جمع النفايات بشكل منظم.
- نقل النفايات بطرق آمنة.
- معالجة النفايات وفق معايير بيئية.

**3.المعالجة البيئية العقلانية:**

-اتباع نهج مستدام في التعامل مع النفايات.

-الحفاظ على السلامة البيئية.

**4.التوعية والتحسيس:**

- إعلام المواطنين بالمخاطر المحتملة.
- توضيح الآثار على الصحة والبيئة.
- شرح التدابير الوقائية والعلاجية.

❖ **المادة 03: التعريفات التنظيمية:**

تقدم المادة 03 تعريفات تنظيمية دقيقة لمصطلحات إدارة نفايات الخاصة والخطرة بالإضافة الي نفايات النشاطات العلاجية بالإضافة الى المصطلحات التقنية والمتخصصة للتوضيح والفهم الدقيق والواردة كما يلي:

- **تعريف النفايات الخاصّة :**

هي جميع النفايات الصناعيّة والزراعيّة والعلاجية وغيرها من النشاطات التي يمكن جمعها ونقلها ومعالجتها بنفس طريقة جمع النفايات المنزليّة والمماثلة والنفايات الخاملة وذلك بحكم طبيعة هذه المواد ومكوّناتها.

- **النفايات الخاصة والخطرة :**

هي جميع النفايات الخاصة التي قد تضر بالصحّة العمومية و/أو بالبيئة؛ بسبب مكوّناتها أو خصائص المواد الضارة التي تحتوي عليها.

- **نفايات النشاطات العلاجيّة** :

هي جميع نفايات أنشطة التشخيص والعلاج وقائي كان أو شفائي في ميدانيّ الطب البشري والبيطري.

- **موّلد النفايات:** كل شخص طبيعي أو معنوي يولد نفايات.
- **حائز النفايات :**هو كلّ شخص طبيعي أو معنويّ يتسبب نشاطه في إنتاج النفايات.
- **تسيير النفايات :**تشمل كل عملية تتعلق بجمع النفايات وفرزها ونقلها وتخزينها وتثمينها وإزالتها، وكذلك مراقبة هذه العمليات.
- **فرز النفايات :**جميع عمليات فصل النفايات حسب طبيعتها لمعالجتها.
- **المعالجة السليمة بيئياً للنفايات:** هي كل إجراء عمليّ يضمن أن النفايات تمّ تثمينها وتخزينها وإزالتها بطريقة تضمن حماية الصحة العموميّة و/أو البيئة من الأثار الضارة للنفايات.
- **إزالة النفايات:** تؤدي جميع عمليات المعالجة الحرارية والفيزيائية والكيميائية والبيولوجية
- إلى تثمينها النفايات أو استخدامها بطريقة أخرى.
- **محطة معالجة النفايات :**هي كل منشأة لتثمين النفايات وتخزينها ونقلها والتخلص منها.

**الفصل2. مسؤوليات مولّد و/ أو حائز النفايات و يتطرق الى التزامات مولّد و /أو حائز النفايات الخاصة**

- **المادة:11** "يجب أن تتم عملية استيعاد و/أو التخلّص من النفايات في ظروف تتوافق مع المعايير البيئية، ولا سيما دون:
  - تعريض صحة الإنسان والحيوانات للخطر ودون أن تشكّل أيّ خطر على الموارد المائية أو التربة أو الهواء أو على الكائنات الحية الحيوانية والنباتية.
  - التسبب في الإزعاج بسبب الضوضاء أو الروائح.
  - إلحاق الضرر بالمناظر الطبيعية والمواقع ذات الأهمية الخاصة.
- **المادة12-13-14 :** وضع خطة وطنيّة لتسيير النفايات الخاصة.
- **المادة 15 -16:** يجب معالجة النفايات الخاصة في منشآت مرخصة على حساب المولد و / أو حائز النفايات فردي كان أو جمعيات معتمدة.
- **المادة 18:** يجب أن تخضع نفايات النشاطات العلاجيّة إلى عملية تسيير خاصّة .إن التخلص منها دون أيّ ضرر على الصحة العموميّة و /أو البيئة هو مسؤولية المؤسسات التي تولدها.
- **المادة21:** تفرض وجوب الإبلاغ عن النفايات الخاصة:

يتعيّن على موّلد و /أو حائز النفايات الخطرة إبلاغ وزارة البيئة بمعلومات حول طبيعة وكميّة وخصائص النفايات .

كما يتعين عليهم تقديم معلومات دورية عن معالجة هذه النفايات، فضلا عن التدابير العملية المتخذة لتجنب إنتاج هذه النفايات قدر الإمكان.

- **المادة24:** يخضع نقل النفايات الخطرة لترخيص من وزير البيئة بعد إبلاغ وزير النقل.

➢ **مرسوم تنفيذي رقم03 - 478المؤرخ في 09 ديسمبر2003:**

يقسم مرسوم تنفيذ القانون المذكور أعاه عمليّة تسيير ن.ن.ع إلى ثلاث قطاعات:

- **النفايات المتكونة من المكونة من الأعضاء الجسدية :**سلسلة إجراءات خضراء.
- **النفايات المعدية :**سلسلة إجراءات صفراء مع طريقة تغليف معيّنة للمعدّات الحادة.
- **النفايات السامة :**سلسلة إجراءات حمراء.

➢ **القرار الوزاري الصادر في 04 أفريل 2011:** يحدد إجراءات معالجة النفايات المكونة من:

- **الأعضاء الجسدية: حيث** يدعو إلى دفنها بعد تخزين مجمد لا يتجاوز أربعة أسابيع .
- **النفايات السامة:** لم يتم إعداد النصوص التنفيذية المتعلّقة بها إلى يومنا هذا.

- **النفايات المعدية: ي**وصي المرسوم بالترميد كوسيلة لمعالجة نفايات النشاطات العلاجية.

**محاضرة رقم (03) الإطار القانوني للنفايات الخاصة والضارة**

- **المرسوم التنفيذي رقم 04409 المؤرخ في 14 ديسمبر 2004 الذي ينص على إجراءات نقل النفايات الخاصة.**
- **المرسوم التنفيذي رقم 0919 المؤرخ في 20 جانفي 2009 الذي ينص على تنظيم نشاط جمع النفايات الخاصة.**
- **المرسوم التنفيذي رقم 06 -104المؤرخ في 28 فبراير 2006 الذي يحدد قائمة النفايات، بما في ذلك النفايات الخاصة في المادة02: إن قائمة النفايات، بما في ذلك النفايات الخاصّة الخطرة**، هي تصنيف منهجي للنفايات من خلال:

**أ .تخصيص رمز منظم على النحو التالي:**

- يمثل الرقم الأول الصنف الذي يحدد مجال النشاط او الطريقة التي نجمت عنها النفاية.
- يمثل الرقم الثاني القسم الذي يحدد أصل أو طبيعة النفاية التي تنتمي إلى الصنف.
- يمثل الرقم الثالث الفئة التي تتضمن تعيين النفاية.

ب .تعريف أصنف النفايات التي تنتمي إليه النفاية المعنية التي يتبين الانتماء إلى صنف النفايات المنزلية وما شابهها والهامدة والخاصة الخطرة.

ج .بيان خطورة النفاية الخاصة الخطرة المعينة حسب المقاييس المحددة في الملحق الأول بهذا المرسوم.

- **المرسوم رقم 07 – 144 التنفيذي المؤرخ في 19 مايو 2007 :** الذي يحدد قائمة المنشآت المصنفة لحماية البيئة. يحدد الشروط المتعلّقة بإنشاء منشآت مصنفة لمعالجة النفايات وحماية البيئة حيث تخصيص أربعة أرقام للفرع الذي يتتبّع تصنيف النفايات، تكون منظمة على النحو التالي:

1 -الرقم الأول يمثل المادة المستخدمة أو النشاط.

2-يمثل الرقم الثاني نوع الخطر (سام جدًا، سام، سريع الالتهاب، مؤكسد، متفجر، قابل للتآكل وقابل للاحتراق) أو نوع النشاط.

**3-**تحديد نشاط المنشأة المصنفة.

**4-**تحديد نظام منح رخص استغلال أو التصريح باستغلال المؤسسات المصنفة.

- **القانون رقم03 -10الصادر في 19 يوليو2003 ، المتعلق بحماية البيئة في إطار التنمية المستدامة.**
- **المرسوم التنفيذي رقم06 - 198المؤرخ في 31 مايو - 2006**

**د .**تحديد حدود إشعار المؤسسات المصّنفة.

**ه .**الوثائق التي تُرفق حسب الحالة، دراسة أثر البيئي، ودراسة المخاطر، وبيان أثر البيئي والتقرير عن المنتجات الخطرة.

- **التعليمة الوزارية رقم 04 من وزارة الصحة/ نسخة بتاريخ 12 مايو2013**

**تتمثل التعليمة في مايلي:**

- تعديل واتمام التعليمة رقم 01 بتاريخ 4 أغسطس2008 .
- تحدّد تعاريف مختلف أنواع نفايات النشاطات العلاجية.
- تحدد أيضا مولدات نفايات نشاطات علاجية.
- **تستحدث هذه التعليمة مبدأ:**
- الخطر.
- النفايات والنفايات المكونة من الأعضاء الجسدية.
- المخاطر الكيميائية و /أو السامة.
- تمنع إنشاء محارق جديدة في الموقع.
- تسمح بإنشاء أجهزة للمعالجة المبدئيّة عن طريق التطهير (آلة تعقيم النفايات)

- **النصوص المتعلّقة بالنفايات المشعة:**

تخضع النفايات المشعة لنصوص معيّنة، تحدد بشكل خاص تدابير حماية الموظفين المتعرضين لإشعاعات.

- **حدد المرسوم الرئاسي رقم 05-117 -المؤرخ في 11 أفريل2005 ويضم تدابير وقائية ضد الإشعاعات المؤينة تم تعديله واتمامه بالمرسوم الرئاسي رقم07 -171 الصادر في 2 يونيو 2007وتلاه عدة نصوص تنفيذية:**
- **قرار 10 نوفمبر 2015** يحدّد قواعد الاستعمال الأمثل والمستويات الإرشادية عند التعرّض الطبيّ لصالح موظفي قطاع الصحة.
- **قرار 10 نوفمبر 2015** المتعلّق بالإشراف الطبي على العمال المعرضين لإشعاع المؤين.

- **قرار وزاري مشترك مؤرخ في 20 يناير 2011** يحدد شروط استعمال أجهزة قياس الجرعات الفردية.
- **قرار وزاري مشترك مؤرخ في 20 يناير 2011** يحدد وضع لافتات معينة للمناطق الخاضعة للتنظيم التي تحتوي على مصادر لإشعاع المؤين.
- **القانون رقم17 لعام 2018 المعدّل للمادة 204 من قانون المالية 2002** : حول الأحكام المالية، حيث يضع ضريبة تحفيزيّة على النفايات النشاطات العلاجية في المستشفيات والعيادات.

## محاضرة رقم (04): مصادر إنتاج النفايات الخاصة الخطرة وأنواعها:

### I. مصادر النفايات الخاصة الخطرة:

تنقسم مصادر النفايات الخاصة الخطرة إلى أربعة أقسام وهي كالتالي[9]:

#### 1. النفايات الصناعية:

تلعب الصناعة دورًا محوريًا في التنمية الاقتصادية والاجتماعية من خلال خلق فرص عمل جديدة وتنويع مصادر الدخل وزيادة الناتج القومي. ومع ذلك، فقد كشف التطور الصناعي بعد الحرب العالمية الثانية عن تحديات بيئية خطيرة، حيث أدى النشاط الصناعي المكثف إلى آثار سلبية متعددة كتلوث الهواء والماء والأرض وتراكم النفايات الكيميائية السامة، خاصة وأن البلدان الصناعية تتسبب في إنتاج 90% من النفايات الخطرة عالميًا، والتي غالبًا ما يتم التخلص منها في أماكن غير مناسبة بيئيًا.

#### 2. النفايات الطبية[10] :

النفايات الطبية تمثل فئة خاصة من النفايات الخطرة التي تتميز بطبيعتها المعقدة والمحفوفة بالمخاطر الصحية. تنبع خطورتها من محتواها العالي من المواد الكيميائية السامة والمشعة، وقدرتها على نقل الأمراض المعدية. يعتمد مستوى الخطورة على عدة عوامل رئيسية، منها كثافة الجراثيم والفيروسات، وطريقة التعرض، ومدى قدرة الجسم على مقاومة الميكروبات. وتشمل هذه النفايات مجموعة متنوعة من المخلفات الطبية، كفضلات غرف العزل للمرضى المصابين بأمراض معدية، ومخلفات زرع البكتيريا، والعوامل البيولوجية المعدية، إضافة إلى فضلات الدم والأمصال والبلازما، ومخلفات التعقيم والتطهير، وكذلك المخلفات الناتجة عن الصناعات الدوائية.

### 3. النفايات المنزلية[11] :

تشكل الكيماويات الخطيرة في المنتجات المنزلية تهديدًا متزايدًا للبيئة والصحة العامة، حيث يتم التعامل معها بإهمال واضح. فرغم خطورتها المتصاعدة، يتم التخلص منها بشكل عشوائي في مكبات النفايات الصلبة العادية دون أي اعتبارات للسلامة أو التصنيف الصحيح. ويزيد من تعقيد الموقف محدودية المعلومات المتاحة عن طبيعة هذه الكيماويات وآثارها، مما يجعلها قنبلة موقوتة بيئية تهدد السلامة البيئية والمجتمعية.

### 4. الكيماويات الزراعية[12]:

تنتشر في العديد من الدول النامية مخزونات متراكمة من الكيماويات الزراعية القديمة والمهملة، خاصة المبيدات المستعملة، والتي تشكل تهديداً بيئياً خطيراً. هذه السموم المتراكمة على مدار السنوات تمثل مصدر تلوث مباشر للبيئة، حيث تؤثر سلباً على التربة والمياه والنظم البيئية المحيطة، مما يعرض صحة الإنسان والكائنات الحية للخطر. وجود هذه المواد الكيميائية المتقادمة يستدعي تدخلاً عاجلاً للتخلص منها بطريقة آمنة وبيئية مسؤولة، لحماية الموارد الطبيعية والحفاظ على سلامة النظام البيئي.

**شكل رقم (01) يوضح بعض الأمثلة حول المنتجات الكيماويةأ أو السامة الأكثر تواجدا.**

**المصدر: دحدوح فاطيمة بالاعتماد على** الدليل الوطني لتسيير نفايات النشاطات العلاجية، طبعة 2019.

## II. أمثلة عن أبرز أنواع النفايات الخطرة حول العالم ومواقعها:

يتعرض أكثر من 200 مليون شخص حول العالم للموت البطيء بسبب انكشافهم على مواقع نفايات شديدة السمية[13] حيث نجد منها:

### 1. النفايات الإلكترونية:

- إنتاج عالمي بلغ 62 مليون طن في عام 2022[14].
- زيادة بنسبة 82% مقارنة بعام 2010[15].
- تحتوي على مواد ضارة مثل الرصاص والزئبق والزرنيخ[16]

/

- نسبة إعادة التدوير الرسمية لا تتجاوز [17]22.3%.

2. **النفايات الصناعية الخطرة والمواقع الأكثر خطورة[18]:**
   - نفايات مناجم مثل "فوهة بيركلي" في مونتانا.
   - مخلفات الحروب والنزاعات المسلحة.
3. **نفايات محتوية على مواد كيميائية سامة مثل:**
   - المعادن الثقيلة.
   - القنابل الفوسفورية.
   - أسبستوس.

## III. أخطر المواقع العالمية للنفايات الخطرة:

ينما تتمثل أخطر المواقع العالمية للنفايات الخطرة في تلك التي حددتها دراسة معهد بلاكسميث بعنوان أخطر المواقع للنفايات الخطرة في العالم، وهي[19]

1. **ساحة أغبوبلوشي في غانا (أكبر مكب للنفايات الإلكترونية):** تعتبر الموقع الأكثر خطورة عالمياً، تستورد غانا حوالي 215 ألف طن من النفايات الإلكترونية سنوياً، معظمها من أوروبا الغربية. تتميز التربة بمستويات مرتفعة جداً من الرصاص مما يهدد صحة حوالي ربع مليون شخص.
2. **مدينة تشيرنوبيل الأوكرانية** احتلت المرتبة الثانية بسبب تداعيات الانصهار النووي الذي حدث في الثمانينيات.
3. **حوض نهر سيتاروم في إندونيسيا** جاء في المرتبة الثالثة كأحد أكثر المواقع تلوثا.

➢ **التوقعات المستقبلية :**

توقع الوصول إلى 82 مليون طن من النفايات الإلكترونية بحلول عام 2030[20]

يبدو أن الدول في مناطق مختلفة تتعرض لمخاطر النفايات الخطرة، مع تركيز خاص على:

➢ **دول جنوب شرق آسيا**

تحولت دول مثل ماليزيا والفيليبين وتايلاند إلى وجهات رئيسية للتخلص من النفايات المصدرة من دول أخرى.[21]

➢ **الدول الإفريقية**

هناك عدة دول إفريقية معرضة لمخاطر النفايات الخطرة، منها:

- بوروندي
- الكاميرون
- جمهورية إفريقيا الوسطى
- تشاد[22]

## محاضرة رقم (05): النفايات الخطرة المنتجة وطرق تصنيفها:

### I. تصنيف النفايات الخطرة[23]:

يرتبط تنوع النفايات الخطرة بشكل مباشر بالتطور الاقتصادي والصناعي العالمي. تختلف التصنيفات وفقًا لمعايير متعددة، ويمكن تقسيمها إلى الفئات الرئيسية التالية:

- النفايات الصلبة: تشمل المواد الصلبة التي تحمل خصائص ضارة.
- النفايات السائلة: تتكون من سوائل ملوثة وخطرة.
- النفايات البيولوجية: مخلفات ذات أصل عضوي وحيوي.
- النفايات المشعة: نفايات ناتجة عن الأنشطة النووية والإشعاعية.
- النفايات الكيميائية: مواد كيميائية خطرة وسامة.
- النفايات الإلكترونية: مخلفات الأجهزة والمعدات التكنولوجية.

يعكس هذا التصنيف التطور المتسارع للأنشطة الصناعية والتكنولوجية في عصرنا الحالي وانعكاساتها على تصنيف النفايات الخطرة والضارة.

1. **النفايات الكيمائية الصناعية:**

تصنّف النفايات الكيميائية الصناعية بعض النفايات التي تحتوي على المواد الكيميائية على أنها مواد خطرة كما يلي:

- النفايات غير العضوية وتشمل المعادن، الأملاح، الأحماض.
- النفايات القابلة للاشتعال.
- النفايات القابلة للإنفجار.
- النفايات العضوية المختلفة.

النفايات المشتعلة والمتفجرة تتطلب إجراءات خاصة للتعامل معها بسبب المخاطر الكبيرة المحيطة بها. يتم التعامل مع هذه النفايات بشكل منفصل ومستقل نظراً للاحتياطات الأمنية الصارمة المطلوبة أثناء:

- التخزين
- التجميع
- التخلص النهائي[24].

**2.النفايات المشعة:**

تنبع النفايات المشعة من مصادر متنوعة كالإنتاج النووي للكهرباء والتطبيقات الطبية والصناعية والبحثية، حيث يُنتج القطاع النووي العالمي سنوياً كمية هائلة تصل إلى 300.000 متر مكعب من النفايات المشعة، موزعة بين 200.000 متر مكعب من النفايات منخفضة ومتوسطة الإشعاع، و100.000 متر مكعب من النفايات شديدة الإشعاع التي تمثل أعلى مستويات الخطورة الإشعاعية، مما يستدعي ضرورة التخلص الآمن والمستدام من الوقود النووي المستهلك المصاحب لها [25].

تتميز المواد المشعة بخاصية الإشعاع المستمر لفترات زمنية طويلة، حيث تنطلق الإشعاعات المنبعثة منها بشكل تدريجي وتتراكم داخل أنسجة الكائن الحي. ومع مرور الوقت، تتجمع هذه الإشعاعات حتى تصل إلى مستوى الجرعة الحرجة التي يمكن أن تسبب أضراراً جسيمة للكائن الحي، مما يشكل خطراً محتملاً على صحته وسلامته[26].

**3.النفايات البيولوجية الخطرة:**

ويقصد بها كل النفايات الناتجة عن الأنشطة المتعلقة بالتشخيص والمتابعة والمعالجة الوقائية أو المسكنة أو الشفائية في مجالات الطب البشري والبيطري، وكذلك جميع النفايات الناتجة عن

أنشطة المستشفيات العمومية والمصحات ومؤسسات البحث العلمي ومخابر التحاليل العاملة في هذه المجالات وعن كل المؤسسات المماثلة. بينما تتميز اخرى بخطورتها الصحية البالغة نتيجة التلوث الجرثومي، حيث تحمل آثارًا متأخرة ومزمنة تهدد صحة الإنسان. فالتعرض لهذه النفايات عبر الاستنشاق أو النفاذ من الجلد يمكن أن يؤدي إلى عواقب وخيمة، أبرزها الإصابة بالأمراض الخطيرة كالسرطان. لذلك يستوجب التعامل معها بمنتهى الحذر والحيطة، مع اتباع إجراءات السلامة الصارمة للوقاية من مخاطرها الصحية المحتملة.[27].

**4.النفايات الإلكترونية:**

النفايات الإلكترونية هي مصطلح واسع يشمل المعدات الإلكترونية والكهربائية التي فقدت صلاحيتها للاستخدام بسبب التلف أو عدم التوافق مع التقنيات الحديثة. تتميز هذه النفايات بتنوع مكوناتها، حيث تضم أجهزة مختلفة مثل التليفزيون والحواسيب وشاشاتها وملحقاتها كالكاميرات ولوحات المفاتيح والماسحات الضوئية وأجهزة الطباعة ومشغلات الوسائط المحمولة. تكمن خطورة هذه النفايات في احتوائها على مواد سامة كالرصاص والباريوم والكادميوم والزئبق والكروم، والتي تشكل تهديدا بيئيًا خطيرًا، خاصة عندما يتم التخلص منها في البلدان النامية عبر الدفن أو التفكيك غير المنظم.[28].

**5.النفايات الطبية:**

تشمل نفايات الرعاية الصحية جميع المخلفات الناتجة عن المنشآت الطبية والممارسات العلاجية المختلفة. تتولد هذه النفايات بشكل رئيسي من المستشفيات والمستوصفات والمختبرات وبنوك الدم ومشارح الموتى، بينما تنتج العيادات الخاصة والصيدليات كميات أقل منها. تشكل النفايات الخطرة الناتجة عن تشخيص الأمراض والعلاج والتطعيم حوالي 30% من إجمالي النفايات الطبية، وهي تمثل خطراً صحياً كبيراً إذا لم يتم معالجتها والتخلص منها بالطرق السليمة والآمنة.[29]

## محاضرة رقم (06): خصائص النفايات الخطرة المنتجة

### I. خصائص النفايات الخاصة الخطرة:

تنفرد النفايات الخطرة بخصائص محددة تجعلها مختلفة عن غيرها من النفايات. فيما يلي إعادة صياغة لأهم خصائصها[30]:

**1.الخصائص الفيزيائية الخطرة:**

- **خاصية الانفجار:**

هي قدرة النفايات على إحداث تفاعل حراري سريع ينتج عنه غازات متفجرة، خاصة في الظروف المغلقة أو تحت تأثير الحرارة.

- **القابلية للاشتعال:** تتميز بنقطة وميض منخفضة وكذلك درجة غليان منخفضة، وقد تكون في صورة غازات قابلة للاشتعال في الظروف العادية.

– **الخصائص الحرارية:**

- مواد ملهبة: تتفاعل مع المواد الأخرى وتنتج حرارة عالية
- مواد سريعة الاشتعال: تشتعل ذاتياً في درجة حرارة الغرفة وتستمر في الاحتراق حتى بعد إزالة مصدر الإشعال

**2.الخصائص الصحية والبيولوجية:**

- **التأثيرات الصحية المباشرة**

– مواد مهيجة: تسبب التهابات عند ملامسة الجلد أو الأغشية المخاطية

– مواد سامة: تؤدي إلى أضرار صحية خطيرة عند استنشاقها أو ابتلاعها أو ملامستها للجلد

- **التأثيرات البيولوجية:**

– مواد معدية: تحتوي على كائنات دقيقة حية قادرة على إحداث الأمراض

– مواد سامة للتكاثر: تؤثر على القدرة الإنجابية وقد تسبب تشوهات غير وراثية

- **التأثيرات البيئية:** تتميز هذه النفايات بقدرتها على إحداث أضرار فورية أو مستقبلية على عناصر البيئة المختلفة، بما في ذلك:

– تغيير تركيبة التربة والماء والهواء

– التأثير على المناخ

**3.الانعكاسات السلبية على البيئة:**

هذه الأضرار قد تؤدي إلى مخاطر مباشرة أو مؤجلة تؤثر على مكونات متعددة من البيئة، مما يمكن أن يغير تركيبة العناصر الطبيعية مثل الماء، والتربة، والهواء، والمناخ، بالإضافة إلى الثروة النباتية والحيوانية والكائنات الدقيقة.

## محاضرة رقم (07): أفضل الممارسات العالمية الجديدة والرئيسية في إدارة مواقع ومرافق النفايات الخطرة.

يمكن ان نلخص أفضل الممارسات العالمية الجديدة والرئيسية في إدارة مواقع ومرافق النفايات الخطرة في العناصر التالية:

1. **التصنيف والتحديد الدقيق[31]**

-تحديد أنواع النفايات الخطرة بدقة

-إجراء تقييم شامل لخصائص النفايات

-تصنيف النفايات وفقًا للمعايير العالمية

2. **التوسيم والتعبئة**

يجب توسيم حاويات النفايات الخطرة بشكل واضح وتتضمن:

-تاريخ التجميع

-التركيب والحالة الفيزيائية

-الخصائص الخطرة (قابل للاشتعال، تفاعلي، مُتآكل)

-اسم وعنوان المُنتِج.

3. **التخزين والتداول الآمن:**

-تخزين النفايات في أماكن مخصصة ومعزولة.

-استخدام حاويات متوافقة مع نوع النفايات.

-إغلاق الحاويات بإحكام.

-إجراء فحوصات دورية للتأكد من سلامة التخزين.

4. **التدريب والتوعية[32]:**

-تدريب الموظفين على التعامل الآمن مع النفايات.

-رفع الوعي حول المخاطر البيئية والصحية.

-تعليم إجراءات الاستجابة للطوارئ.

**5. طرق المعالجة والتخلص:**

أهم طرق التخلص من النفايات الخطرة:

1 .الترميد عند درجات حرارة عالية.

2 .الدفن في آبار عميقة.

3 .التكييس والتغليف.

4 .إعادة التدوير.

5 .المعالجة الكيميائية.

**6. المتابعة والتوثيق:**

-تسجيل جميع عمليات إدارة النفايات.

-إنشاء نظام تتبع من المصدر حتى التخلص النهائي.

-إعداد تقارير دورية.

**7. الالتزام بالمعايير الدولية:**

-الالتزام باتفاقية بازل للنفايات الخطرة.

-مراعاة المعايير البيئية العالمية.

-التعاون مع الهيئات الدولية المتخصصة.

**8. المشاركة المجتمعية[33]:**

- إشراك المجتمع المحلي في عمليات الإدارة.
- تعزيز الشفافية.
- معالجة مخاوف المجتمع بشأن النفايات الخطرة.

## المحاضرة رقم (08): الخصائص التي يجب توفرها من خلال المرافق والتقنيات الحديثة لتسيير النفايات الخطرة:

تتطلب إدارة النفايات الخطرة مجموعة من الخصائص التي يجب توفرها من خلال المرافق والتقنيات الحديثة للتعامل معها بشكل آمن وفعالكما يلي[34]:

1. **التخطيط والتصميم البيئي:**

تخطط وتُصمم مواقع تسيير النفايات الخطرة بما يتماشى مع شروط التخلص البيئي السليم وسلامة السكان من خلال جميع مراحل التسيير والعمل بالشروط المنتقاة والمذكورة سابقا، سوآءا فيما يتعلق بالجمع والنقل، ا لتخزين ومحطات المعالجة بأنواعها.

2. **التصنيف:**

ضرورة تصنيف النفايات الخطرة تبعا لنوعها وطبيعتها ومخاطرها المحتملة من خلال عمل الخبراء بهدف عملية انتقاء الإجراءات الخاصة بالتخلص والمعالجة.

3. **الالتزام بالجانب القانوني وجدية الممارسة القانونية:**

الزامية الالتزام بالجوانب القانونية والتشريعية للتخلص السليم والامن من النفايات الخطرة والضارة كالحصول على التراخيص المطلوبة لعمليات المعالجة أو التخلص والمتابعة والمراقبة القانونية لعمليات التسيير والصرامة في اتخاذ الإجراءات المطلوبة.

4. **التوعية والتمهين التخصصي:**

**من خلال عمليات التوعية والتربصات وتدريب اليد العاملة المتخصصة للتخلص من النفايات الخطرة بهدف الحماية الشخصية والمجتمعية والتخلص الامن والسليم بيئيا.**

5. **الفرز والتعبئة:**

الزامية فرز النفايات الخطرة عن الأنواع الأخرى من النفايات بالإضافة لعمليات التعبئة والتخزين والنقل من خلال الوسائل المتخصصة والامكانيات المحددة لهذا النوع بهدف ضنان السلامة والوقاية.

6. **المعالجة والتخلص البيئي السليم:**

وجوب المعالجة نزولا عند القوانين والشروط المنصوص عليها، وقد تشمل هذه العملية معالجة النفايات في مواقع مخصصة أو التعاون مع شركات متخصصة في هذا المجال.

7. **المراقبة الدورية وتقارير التقييم:**

يجب المراقبة الدورية لعملية تسيير النفايات الخطرة، ووضع تقارير تقيم الأداء ومدى الالتزام القانوني اتجاه الدولة والمجتمع.

8. **التقنيات التكنولوجية المبتكرة:**

من خلال العمل بالتقنيات التكنولوجية الحديثة لتسهيل عملية تسييلا النفايات الخطرة كاستخدام وسائل ميكانيكية حديثة تعمل بالذكاء الاصطناعي خلال كل من مراحل الفرز والفصل والتعبئة والتخزين والنقل والمعالجة والتخلص.

**هذه الخصائص تعكس السعي المستمر لتحسين الممارسات المتعلقة بالتخلص من النفايات الخطرة للحفاظ على البيئة والصحة العامة.**

## محاضرة رقم (09): إجراءات جمع والنقل والتخزين النفايات الخطرة في الجزائر

- **المعالجة والتخلص من النفايات**

**1. فرز النفايات:**

يهدف نظام الفرز من المصدر إلى فصل النفايات بناءً على تصنيفها في موقع إنتاجها. يتيح هذا الفرز توجيه كل نوع من النفايات إلى القنوات المناسبة للتخلص منها، باستخدام العبوات الملائمة. كما يضمن سلامة الأفراد ويحد من المخاطر وفقًا لمعايير النظافة. بالإضافة إلى ذلك، يُسهم في تقليل تكاليف التخلص من النفايات الخطرة.

تتولى مسؤولية فرز النفايات الجهة المسؤولة عن المعالجة، حيث تتطلب هذه الخطوة تحديدًا دقيقًا لفئات النفايات المختلفة ووسائل الفصل المناسبة. يجب أن تتماشى هذه العملية مع المبادئ التالية:

- فصل النفايات حسب طبيعة الخطر: مثل النفايات المعدية، الكيميائية، السامة، والإشعاعية.
- تعبئة النفايات في حاويات مناسبة: تتوافق مع شكل النفايات (صلبة، لينة، سائلة).
- تطبيق نظام الألوان: يتماشى مع تصنيف النفايات ويجب الالتزام به خلال جميع مراحل إدارة النفايات، كما يلي:
- النفايات المنزلية والمماثلة: اللون الأسود.
- نفايات الأنشطة العلاجية المعدية: اللون الأصفر.
- النفايات الكيميائية والسامة: اللون الأحمر.

- نفايات الأعضاء البشرية: اللون الأخضر.
- النفايات الإشعاعية: اللون الأبيض .

تضمن هذه الإجراءات إدارة فعالة وآمنة للنفايات، مما يسهم في حماية البيئة والصحة العامة.

**2. التعبئة والتغليف:**

لضمان سلامة الأشخاص المعرضين، مثل موظفي القطاع الصحي وغيرهم، ومنع حدوث حوادث التعرض للدم، يجب تعبئة نفايات الأنشطة العلاجية في حاويات تتناسب مع طبيعتها الفيزيائية، مع الالتزام بقواعد الرموز الملونة كما هو موضح في الجدول أدناه:

**الجدول رقم (02): تغليف حسب الطبيعة الفيزيائيّة النفايات الخطرة.**

| نوع التغليف | ن.ن.ع حادة | ن.ن.ع صلبة أو لينة | ن.ن.ع سائلة |
|---|---|---|---|
| أكياس بلاستيكية أو ورقية مبطنة بمادة البلاستيك | | * | |
| علب من الورق المقوى<br>مغلفة بالداخل بالبلاستيك | | * | |
| براميل بلاستيكية | * | * | |
| حاويات صغيرة وعلب | * | | |
| براميل للنفايات السائلة | | | * |

المصدر: الدليل الوطني لتسيير نفايات النشاطات العلاجية، طبعة 2019.

- **المميزات المشتركة لأدوات تعبئة وتغليف النفايات الخطرة:**
- استخدام معدات التعبئة والتغليف ذات الاستخدام الواحد.
- ينبغي أن تحتوي الصورة التوضيحية على رمز الخطر المناسب لطبيعة النفايات، بالإضافة إلى ملصق يحدد المصدر (مثل المصلحة أو الوحدة) وتاريخ إغلاق الحاوية قبل جمعها.
- يجب أن يتناسب حجم معدات التعبئة والتغليف مع كمية النفايات المنتجة.
- يجب أن تشير جميع معدات التعبئة والتغليف إلى حد لا يتجاوز ملؤها الثلثين (3/2).
- ينبغي أن تكون معدات التعبئة والتغليف قوية وقابلة للإغلاق بشكل مؤقت ونهائي.

**3. الجمع الأولي:**

هو إزالة النفايات من موقع إنتاجها إلى موقع التخزين الانتقالي كمايجب احترام القواعد التالية عند عملية الجمع:

- عدم جّر معّدات التعبئة والتغليف خاصة الأكياس منها على الأرض.
- يجب وضع برنامج يومي وتحديد دائرة جمع النفايات لكل مصلحة أو وحدة...
- يجب جمع النفايات بشكل منتظم (مرة واحدة على الأقل يومًيا) وإخلاءها بسرعة إلى موقع التخزين الانتقالي.
- عدم جمع النفايات الخطرة مع النفايات غير الخطرة.
- عدم حشر الأكياس أو تفريغها .وخاصة عدم استبدالها من كيس آخر.
- حمل الأكياس من أعلاها مع لبس قفازات واقّية.
- استبدال فوري لمعدات التعبئة والتغليف الذي تم إجلاؤها.
- يجب أن تتوفر المرافق الصحية على غرف تخزين مركزية قبل الإجلاء بها للمعالجة.
- يجب أن تتوفّر المصالح والوحدات العلاجية على مواقع تخزين انتقالية كلما أمكن ذلك
- يجب أن تكون قدرة التخزين ووتيرة إجلاء نفايات العلاجية مناسبة لكميات النفايات الموّلدة.
- إذا تعذر توفر غرف تخزين انتقالية في المصلحة أو الوحدة العلاجية فيجب ضبط عملية الجمع وفقا لذلك (تواتر عملية إزالتها.)
- يجب عزل النفايات المضرة للخلايا والنفايات الصيدلانية والنفايات الكيميائية و/أو السامة وكذلك النفايات المشّعة عن النفايات الخطرة والنفايات المتكونة من الأعضاء الجسدية.

## محاضرة رقم (10): تخزين ونقل النفايات الخطرة:

### 1. خصوصية تخزين النفايات الخطرة:

#### 1.1. التخزين:

تتم عملية التخزين الآمن للنفايات الخطرة من خلال إنشاء منشآت تخزين مخصصة تحت الأرض، مثل المناجم المهجورة والصوامع والخزانات المصممة خصيصاً لهذا الغرض. يجب أن تكون هذه المنشآت مزودة بطبقات عازلة لحماية المياه الجوفية من أي تسرب محتمل.

ولضمان إدارة فعالة للنفايات الخطرة، تشترط الجهات الحكومية المسؤولة عن حماية البيئة تطبيق نظام توثيق دقيق. يتضمن هذا النظام نموذجاً خاصاً يجب على المنتج للنفايات تعبئته، حيث يشمل:

- تحديد نوع النفايات.
- تسجيل الكمية.

– توثيق المعلومات التفصيلية المتعلقة بخصائص النفايات.

وبناء على المعلومات المقدمة في النموذج، تقوم السلطات المختصة بتحديد الأسلوب الأمثل للتخلص النهائي من هذه النفايات بطريقة آمنة وسليمة بيئياً.[35] .

**كما يمكن تلخيص النقاط الأساسية في تخزين النفايات الخطرة في المتطلبات التالية[36]:**

- **الإحكام والأمان**

-إغلاق مناطق التخزين بشكل محكم.

-التحكم في التصريف.

-مقاومة العوامل الجوية.

- **أنظمة السلامة:**

-تركيب أنظمة كشف الحرائق والتحكم فيها.

-توفير إمكانية احتفاظ بمياه إطفاء الحرائق الملوثة داخل الموقع.

- الحماية البيئية:

-تصميم مناطق التخزين والمناولة بما يمنع تلوث الأوساط البيئية.

-تسهيل عملية التنظيف في حالات الانسكاب.

- **التحكم في الانبعاثات:**

-تقليل الروائح.

-الحد من إطلاقات الملوثات العضوية الثابتة المتطايرة.

-استخدام هواء المستودع في عمليات الحرق.

**2.1. خصائص غرف التخزين:**

يحدد المرسوم التنفيذي رقم 478 المؤرخ في 9ديسمبر 2003 المتعلق بمحلات تجميع النفايات الشروط التقنية والتنظيمية الخاصة بمنشآت تجميع النفايات، مع التركيز على النقاط الرئيسية التالية:

- تخصص لتخزين النفايات العلاّجية فقط
- يجب أن تتوفر على تهوية وإضاءة جيدة وتكون في مأمن من التقلبات الجوية والحرارة.
- أن تكون مجهزة بإمدادات للمياه والصرف الصحيّ.
- يجب أن تنظّف بعد كل عملية إزالة للنفايات وأن تطهّر بشكل منتظم المادة19

- المادة 02: يجب أن يتم غلقها وحارستها لمنع دخول الأشخاص غير المرخص لهم .توضع إشارة واضحة على الباب تشير إلى الاستخدام المحليّ
- المادة 18: لاينبغي تخزين نفايات النشاطات العاجّية خارج مستودع التخزين الخاص بها

تنص التوجيهات الوطنية لنظافة المرافق الصحية العامة والخاصة على أن هذه الأماكن:

- تستقبل فقط النفايات المعبأة والمغلّفة مسبقا بالمعدات آلازمة.
- أن يكون طاء الأرضية (الأرضيات والجدران) مناسب لمواد التنظيف والتعقيم المستعملة.
- أن يتم إنشاء وبناء هذه الأماكن وتهيئتها واستغلالها بطريقة تضمن امن تّام ضد أخطار التدهور والسرقة ودخول الحيوانات وضد خطر الحريق.

بالإضافة إلى المعايير المذكورة، قد يكون من الضروري في بعض الحالات أن يتم تجهيز مستودع التخزين بنظام تكييف هواء، خاصة في الأجواء الحارة.

**2. الجمع الثانوي للنفايات (مسار الجمع)**

يتمثل في نقل النفايات من نقطة التخزين الانتقالية بشكل منظم إلى الموقع المركزي للتخزين. يتم هذا الإجراء باستخدام مركبات متخصصة مصممة خصيصًا لهذا الغرض، مثل العربات والمركبات الآلية المجهزة لعملية النقل. من الضروري اتباع إجراءات السلامة الصارمة أثناء عملية الجمع، حيث يُمنع منعًا باتًا سحب الأكياس على الأرض أو حملها مباشرة بدون ارتداء القفازات الواقية. كما يجب استخدام عبوات كبيرة عازلة أو عبوات متوافقة مع نظام الرموز الملونة لضمان التصنيف والتخزين الآمن للنفايات.

**3.. النقل:**

يشمل عملية نقل النفايات: إرشادات وضوابط أساسية حيث تتم عملية نقلها من موقع التخزين إلى موقع المعالجة (داخل أو خارج المؤسسة) وفق معايير ومبادئ العامة للنقل محددة كما يلي:

- **متطلبات النقل:**
  - الالتزام بالقواعد التنظيمية.
  - مراعاة القواعد الخاصة بنوع النفايات.
  - الامتثال للمعايير البيئية والصحية.
- **معدات النقل:**
  استخدام مركبات وعربات مخصصة للنقل..
  - ضمان مواصفات فنية محددة للمركبات.
- **مواصفات وسائل النقل:**
  خصائص العربات والمركبات: جدران صلبة وملساء عازلة للتسرب ومغطاة بإحكام مميزة بـ الرموز الملونة والعلامات التحذيرية.

- **إجراءات السلامة:**
  - متطلبات التشغيل: التنظيف والتطهير المنتظم بعد كل استخدام.
  - فصل النفايات حسب أنواعها أثناء النقل.
- **النقل على الطريق العام:**
  - يخضع نقل النفايات على الطرق العامة لضوابط صارمة: يتم فقط بواسطة متعاملين معتمدين.
  - ترخيص رسمي من وزارة البيئة والطاقات المتجددة.

يخضع نقل النفايات الخاصة والخطرة لأحكام المرسوم التنفيذي رقم 04-409 الصادر في 14 ديسمبر 2004، والذي يضع الإطار التنظيمي الدقيق لعملية النقل. وفقًا لهذا المرسوم، يجب أن تحمل هذه النفايات ملصقات محددة تتوافق مع المواصفات التقنية المنصوص عليها في المرسوم الوزاري المشترك الصادر في 2 سبتمبر 2013، والذي يحدد بشكل واضح الخصائص الفنية والتعريفية لهذه الملصقات. تهدف هذه الإجراءات إلى ضمان السلامة والتتبع الدقيق للنفايات الخطرة أثناء عملية نقلها.

## محاضرة رقم (11): الأسس والإستراتيجيات المتبعة في تسيير النفايات الخطرة والضارة:

- **تتطلب إدارة النفايات الخطرة اتباع استراتيجيات متكاملة تهدف إلى:**

1. **الوقاية والحد من المخاطر[37]:**

-تصنيف النفايات الخطرة بدقة.

-تحديد مصادرها ومكوناتها.

-وضع تشريعات صارمة للسيطرة على إنتاجها والتخلص منها.

2. **طرق المعالجة والتخلص[38]:**

- المعالجة الأولية.
- الفرز والتصنيف.
- فصل النفايات الخطرة عن النفايات العادية.

-استخدام أكياس وحاويات ملونة محددة.

-تحديد مستوى الخطورة لكل نوع من النفايات.

3. **تقنيات المعالجة[39] تتمثل في** الطرق المتاحة للتخلص من النفايات الخطرة:

-الحرق في محارق متخصصة.

-التعقيم بالبخار.

-المعالجة الكيميائية.

-التطهير الكيميائي.

-المعالجة الحرارية.

4. **الاعتبارات البيئية والصحية[40] :**تقييم المخاطر المحتملة

-تلوث المياه الجوفية والسطحية.

-انبعاثات غازية سامة.

-التأثير على صحة العاملين والمجتمع.

5. **توصيات رئيسية[41]:**

- **متطلبات الإدارة الآمنة:** استخدام تقنيات معالجة صديقة للبيئة.

-التزام المعايير الدولية.

-التدريب المستمر للعاملين.

-المراقبة الدورية لعمليات التخلص.

- **الضوابط التنظيمية من خلال وضع الإجراءات الحكومية**:

– وضع تشريعات صارمة.

-إنشاء مراكز متخصصة للتخلص من النفايات

-تطبيق نظام رقابي فعال.

-تخصيص موارد مالية وبشرية كافية.

- **الطرق البيئية والتحكم في تسيير النفايات الخطرة:**

– **طرق المعالجة:**

يعتمد نوع المعالجة على تصنيف النفايات الخطرة حيث نحّدد ثلاث طرق للمعالجة (باستثناء النفايات المشعة).

- ترميد.
- المعالجة الأولية عن طريق التطهير( الة تعقيم النفايات) .

- الدفن.

## محاضرة رقم (12): الطرق البيئية في معالجة النفايات الخطرة: الحرق والترميد

### 1. حرق النفايات الخطرة:

تحرق النفايات الخطرة عادة في أفران الدوارة أو في أفران الشبكية، وهناك أنواع أخرى من أفران الحرق المستخدمة لحرق النفايات الخطرة منها أفران ذات القاعدة المميعة والوحدات العاملة بحقن السوائل ووحدات الحرق الثابتة، وقبل قبول النفايات الخطرة لمعالجتها يتعين أن تقيم أفران الحرق التجارية ، وأن تحدد خصائصها، وفي العادة يتعين على الجهة المنتجة تقديم الوثائق ذات الصلة بما في ذلك منشأ النفايات ورمزها أو صفاتها الأخرى وتحديد الأشخاص المسؤولين عنها لوجود مواد خطرة معينة فيها، كذلك يتعين تعبئة النفايات بشكل جيد لتفادي احتمالات التفاعل والانبعاث أثناء النقل.

ويعتمد التخزين في موقع الفرن على طبيعة النفايات وخواصها الفيزيائية، وتخزن النفايات الخطرة الصلبة في العادة بمستودعات تنشأ بحيث تمنع التسرب إلى أي وسط بيئي، وتغلق بأحكام للسماح بإزالة هواء المستودع وتوجيهه إلى عملية الاحتراق، أما النفايات السائلة فتخزن في حقول الصهاريج وغالبا في جو من الغازات الخاملة" النيتروجين"، وتنقل إلى فرن الحرق عن طريق الأنابيب، ويمكن تلقيم بعض أنواع النفايات مباشرة إلى الفرن في الحاويات التي تنقل بها، ويجب أن تكون المضخات والأنابيب والمعدات الأخرى التي قد تلامس النفايات غير قابلة للتآكل وقابلة للتنظيف ولأخذ العينات منها، ويمكن أن تشمل عمليات المعالجة المسبقة معادلة النفايات أو تجفيفها [42].

ويمكن أن تستخدم آلات التقطيع وآلات الخلط الميكانيكية لمعالجة الحاويات أو لخلط النفايات ضمانا لإحتراق أكثر كفاءة، وتحرق النفايات الخطرة أيضا في الأفران الإسمنتية [43].

وتعد هذه الطريقة من الطرق العلمية التي يتم من خلالها التخلص من بعض أنواع النفايات الضارة كالنفايات الطبية، إلا أنه يعوق استخدام هذه الطريقة ارتفاع تكاليفها[44].

- **الترميد:** هو عملية معالجة حرارية للنفايات تتضمن احتراق النفايات ثم معالجة الأدخنة الناتجة عن هذا الاحتراق. يقلل الترميد من وزن النفايات بنسبة 80%، ويجب ألا يتجاوز الرماد الناتج عن هذه العملية 3% من الوزن الأصلي للنفايات وان تشمل المحرقة وحدتين الزاميتين وأخرى اختيارية وتتمثل فيما يلي:
  - **وحدة أولى لمعالجة الرماد :للتعامل مع الرماد الناتج من الاحتراق.**

"

حيث يتم ترميد النفايات، يمكن أن يكون مشّبك، أو دوار أو ممّيع .يجب أن تصل درجة الحرارة إلى 850درجة على الأقل.

- **وحدة ثانية لمعالجة الأدخنة: لتنقية الغازات الناتجة عن عملية الاحتراق.**

ترميد الدخان ويجب أن تكون مّدة اتصال الدخان مع الحرارة ثانيتين. من خلال معالجة الأبخرة كالمرشحات، أجهزة التنظيف والمفاعلات.

- **وحدة اختيارية ثالثة :**مولد البخار والكهرباء.

ينتج عن هذا العلاج ثلاث فئات من البقايا :خبث الحديد والرماد والمخلفات الناتجة عن تنظيف الأبخرة، والتي تتطلب معالجة ثانوية:

- يمكن إعادة تدوير خبث الحديد واستخدامه على جوانب الطريق.
- تتطلب المخلفات الناتجة عن تنظيف الأبخرة معالجة خاصة (نفايات كيميائية وسامة) أنها
- محّملة بالمعادن الثقيلة.
- الرماد غير المحّمل بالمعادن الثقيلة ينضم إلى معالجة النفايات النهائية.

- **المعالجة الأولية عن طريق التطهير( الة تعقيم النفايات)**

هي كل عملية تطهير، تغّير في مظهر نفايات النشاطات العلاجية المعدية حيث يصعب التعرّف عليها) وذلك غالبا ما يكون بواسطة عملية طحنها (قبل تطهيرها.

الطريقتان الأكثر استخداما للتطهير هما بخار الماء المضغوط.

2. **الدفن في البحار والمحيطات :**

تعتبر المحيطات موارد عالمية فهي مصدر هام للحياة، وهي المسؤولة عن عمليات التوازن بين ثاني أكسيد الكربون والأكسجين في الجو، وهي المسؤولة عن جزء كبير من مياه الأمطار التي تستخدم في الزراعة، وبالتالي يؤدي استخدامها كمدافن للنفايات إلى حدوث أضرار بيئية خطيرة؛ هذا ما أدى إلى إبرام العديد من الاتفاقيات التي تهدف إلى حماية البيئة البحرية من التلوث بالنفايات الخطرة، حيث تتضمن هذه الاتفاقيات [45] قوائم تبين النفايات شديدة الخطورة التي يحظر إلقاؤها في البحار أو المحيطات نظرا لسميتها وبقائها الطويل و تراكمها الحيوي" القائمة السوداء"؛ أما النفايات التي يمكن دفنها في البحار أو المحيطات تحت موافقات خاصة تضمن أنه لن يكون لها تأثيرات ضارة على البيئة

البحرية أي القائمة الرمادية "والنفايات المسموح بإلقائها في البحار والمحيطات" القائمة البيضاء"، وهي المواد التي تخرج عما جاء في القائمتين السوداء والرمادية[46] .

**3. إعادة التدوير:**

تعد هذه الطريقة من أفضل الطرق التي يتم التخلص عبرها من النفايات مع الاستفادة منها وبشكل كبير .فإعادة التدوير تعني إعادة استخدام النفايات في الإنتاج مواد جديدة وصناعات نافعة للإنسان، ومن مميزات هذه الطريقة أنها تقلل من الحاجة إلى موارد جديدة، كما أن الطاقة اللازمة لإعادة تدوير المواد تكون أقل من الطاقة اللازمة لإنتاج منتج باستخدام مواد جديدة، والأهم من ذلك كله أن إعادة التدوير تقلل من كمية النفايات التي تتطلب التخلص منها بالحرق أو الدفن، بالإضافة إلى توفير الأيدي العاملة وبكثرة، كما أنها تعد طريقة جيدة وفعالة في التخلص من الأضرار التي تتسبب النفايات بها، وتشمل إعادة التدوير أنواعا عديدة ومختلفة من النفايات كالنفايات البلاستيكية والنفايات الإلكترونية[47] .

**4. الرسكلة كأهم طريقة للتخلص من النفايات وتحمي البيئة:**

يأتي مفهوم الرسكلة أو إعادة التدوير في إطار الإدارة المستدامة للنفايات، فلا يكفي الحديث عن طرق التخلص من النفايات، بل يجب التوجه إلى كيفية الحفاظ على رأس المال البيئي، وهو فرصة للحديث عن استعادة الطاقة في سياق سياسات عامة تحقق نموذج النمو، بحيث تعرف الرسكلة أو إعادة التدوير على أنها" إنشاء مواد جديدة أو تجديد المواد الخام من خلال معالجة النفايات.

وتعرف أيضا على أنها" إعادة كل أو جزء من المخلفات الصلبة الناتجة عن العمليات الاقتصادية سواء الإنتاجية أو الاستهلاكية لتستخدم مرة أخرى في العمليات الإنتاجية، حيث تتبع عملية التدوير إمكانية كبيرة في الحد من الضغوط الناتجة عن ندرة الموارد سواء عند التصنيع أو في المنتجات [48] ؛ ولكن للرسكلة معوقات تحد من تطورها رغم أهميتها نذكر منها:

-عدم وجود نظام للفرز في المصدر للنفايات الصلبة فالعديد من الدول، والتي تعد ضرورية كعملية.

-ارتفاع تكلفة جمع فرز ونقل النفايات مما يجعل الاستثمار في رسكلتها أمر غير مجدي اقتصاديا.

-قلة التشريعات والقوانين الخاصة بتنظيم أسلوب رسكلة النفايات من حيث تحديد الوسائل والواجبات والحقوق للجهات التي تقوم بالرسكلة.

-ارتفاع تكلفة استراد تكنولوجيا رسكلة النفايات خاصة في الدول النامية المعروفة بندرة الموارد المالية.

-انخفاض نسبة التعاون والشراكة دوليا من أجل التقليل من مشكلة النفايات الخطرة ورسكلتها.

-المخاطر الصحية التي قد يتعرض لها المستهلكون نتيجة قيام بعض المؤسسات بإعادة استعمال الموارد الصناعية والمستهلكة الخطرة[49] .

ويمكن إيجاز فوائد الرسكلة فيما يلي:

-يتم التقليل من مواقع المكبات والتقليل من استهلاك الطاقة إذ أن الطاقة المستهلكة في إعادة التدوير أقل بكثير من الطاقة المستهلكة في صناعة منتجات جديدة تماما.

-يتم تقليل التلوث فالرسكلة هي من أفضل البدائل المتاحة مقارنة بالطرق الأخرى للتخلص من النفايات.

-إعادة التدوير و الرسكلة يحفظ الموارد الطبيعية، فالمواد المستمدة من البيئة الطبيعية هي موارد محدودة، لذا فإن إدارتها بشكل مستدام اليوم تضمن أن الأجيال القادمة ستكون قادرة على الاستفادة منها.

-إعادة التدوير يقلل من استهلاك الطاقة فتحويل المواد الاستهلاكية الموجودة مسبقا إلى نسخ معاد تدويرها يتطلب طاقة أقل بكثير مما يتطلبه استخراج المواد الخام ومعالجتها وتصنيعها إلى منتجات جديدة[50].

**أما إذا تطرقنا في سياسة الجزائر التشريعية والمعنية برسكلة النفايات، فقد حدد هذا المصطلح في العديد من القوانين بدءا بحماية البيئة والحد من التلوث بأنواعه وصولا إلى حسن استعمال النفايات وتدويرها ورسكلتها خاصة الخطرة منها والتي تطرقنا اليها سابقا.**

كذلك تضمنت العديد من قوانين المالية موادا تتعلق بالنفايات و رسكلتها مثال ذلك قانون المالية لسنة 2014 بمادة تتعلق برسكلة النفايات و تشجيع المستثمرين على ولوج هذا النشاط من خلال إعفاءات ضريبية مهمة و هي المادة[51].

**وفي الأخير يجب التنويه إلى نوع معين من النفايات الخطرة ألا وهو النفايات الإلكترونية وما لها من تأثير بالغ على البيئة، فإذا ركزنا على الجزائر نجد أن حجم النفايات ينمو وبشكل متسارع، وهذا راجع إلى الحركية والنشاط الذي يشهده قطاع تكنولوجيات المعلومات والاتصال، وكذا الاستخدام المتزايد لهذه التكنولوجيات من طرف المستهلك الجزائري، فمثلا في عام 2010 فقط**

**في الجزائر تم استرداد ما يقارب 8000 طن من الحواسيب و 5000 طن من الهواتف النقالة ومختلف المعدات والأجهزة ذات الصلة بها، وهذا وفقا لإحصائيات الأمم المتحدة، وكذلك ووفقا لبعض البيانات والإحصائيات التي قدمتها وزارة البيئة وتهيئة المحيط، والتي تقول بأن حجم النفايات الإلكترونية المتولدة في الجزائر تقدر بحوالي18000 طن/سنويا[52].**

- **الاستراتيجية المستقبلية: تهدف الجزائر إلى استغلال 30% من النفايات المنزلية والخاصة بحلول عام 2035[53]**

## محاضرة رقم (13): القيود البيئية المتعلقة بطرق التخلص المختلفة

ا. تخضع عمليات التخلص من النفايات الخطرة لعدة معايير مهمة تهدف إلى حماية البيئة والصحة العامة وتتمثل فيما يلي:

**1. المبادئ الأساسية للتخلص الآمن[54]**

- منع التلوث البيئي.
- حماية المياه الجوفية من التسرب.
- منع تلوث التربة والهواء.
- الحد من انتشار المواد الضارة في النظم البيئية[55].

2. **الاختيار الدقيق لمواقع التخلص[56]:**

- إجراء دراسات جيولوجية مفصلة.
- اختيار مواقع بعيدة عن مصادر المياه.
- استخدام طبقات عازلة لمنع التسرب.

**3. متطلبات التخزين والمعالجة:**

- التخزين الآمن.
- استخدام حاويات محكمة الإغلاق.
- عزل النفايات الخطرة في أماكن مغلقة.

- منع التسرب إلى البيئة المحيطة[57].

**4. معايير المعالجة[58]:**

-استخدام تقنيات معالجة متقدمة:

- المعالجة الكيميائية.
- المعالجة الحرارية.
- المعالجة البيولوجية.
- المعالجة الفيزيائية.

**5. القيود القانونية والتنظيمية:**

**أ. التشريعات البيئية:**

- وضع قوانين صارمة للتخلص من النفايات.
- فرض عقوبات على المخالفين.
- مراقبة عمليات التخلص بدقة[59].

**ب. المعايير الدولية:**

-الالتزام باتفاقيات حماية البيئة.

-منع التخلص العشوائي في المحيطات.

-تقييد عمليات الدفن والإغراق[60].

**ت. الاعتبارات الصحية:**

-منع انتشار الأمراض.

-الحد من المخاطر الصحية مثل:

- الأورام السرطانية.
- الطفرات الجينية.
- الالتهابات الجلدية[61]

**تواجه طرق التخلص من النفايات الخطرة العديد من القيود البيئية التي يجب مراعاتها عند اختيار الطريقة المناسبة. فيما يلي أهم هذه القيود لكل طريقة:**

**II. القيود البيئية لطرق التخلص من النفايات الخطرة تتمثل في عدة جوانب:**

1. لتخلص من النفايات الخطرة يتطلب اتباع طرق متعددة تضمن الحفاظ على البيئة والصحة العامة. ومع ذلك، كل طريقة لها قيودها البيئية التي يجب مراعاتها لتجنب التلوث وتحقيق الاستدامة.

2. **المعالجة الفيزيائية:** "تشمل استعمال التقنيات الميكانيكية والحرارية للتخلص من النفايات الخطرة. يمكن استعمال تقنيات الطحن والتجفيف والتحليل الحراري لتحويل النفايات الخطرة إلى مواد غير ضارة"[62].

3. **المعالجة الكيميائية:** "تتضمن استعمال المواد الكيميائية لتحويل النفايات الخطرة إلى مواد غير ضارة. يمكن استعمال التقنيات الكيميائية مثل التحليل الكيميائي والتفاعلات الكيميائية لتحويل النفايات الخطرة إلى مواد قابلة للتخلص منها بطرق آمنة"[63].

4. **التخلص الحيوي:** "تستعمل الكائنات الحية مثل البكتيريا والفطريات لتحويل النفايات الخطرة إلى مركبات غير ضارة. تُضاف هذه الكائنات الحية إلى النفايات الخطرة وتتغذى عليها، ما يؤدي إلى التخلص من المواد الخطرة"[64].

5. د**فن النفايات:"** تستخدم هذه الطريقة في التخلص من النفايات غير القابلة للتفاعل الكيميائي أو القابلة للتفاعل بشكل جزئي بدفنها تحت الأرض بعد فحص جيولوجية المنطقة التي تم اختيارها. هذه الطريقة غير المكلفة نسبيًا، لكنها تحتاج إلى تصميم وإدارة دقيقة لمنع تلوث المياه الجوفية"[65].

6. **مكبات النفايات:** "تصمم هذه المكبات للتخلص من النفايات الصلبة، ولا تصلح للنفايات السائلة. يجب أن تكون مبطنة بالطين أو مركب البولي إثيلين عالي الكثافة لمنع تسرب النفايات إلى باطن الأرض"[66].

7. **الإغراق في المحيط:** "تهدف هذه الطريقة إلى إغراق أو ترسيب النفايات الخطيرة في أعماق البحار والمحيطات لمنع تلوث المياه الجوفية. يجب أن تسبق عملية الإغراق علاج النفايات لحماية الحياة البحرية والحفاظ على صحة الإنسان"[67].

8. **التخلص من النفايات في البر:"** يعتبر التخلص من النفايات في الأراضي حلاً مقبولًا في حالة عدم وجود وسيلة لمعالجة النفايات قبل التخلص منها. يجب أن يكون هناك تخطيط وتصميم وتشغيل وصيانة مستمرة للموقع لمنع تلوث المياه الجوفية"[68].

9. **الترميد**: يتم حرق النفايات لتحويلها إلى حرارة وغاز وبخار ورماد. هذه الطريقة مثيرة للجدل بسبب انبعاث الملوثات الغازية، ويجب أن تكون هناك إجراءات للتحكم في الانبعاثات السامة[69].
10. **التطهير الكيميائي**: يجب التأكد من التخلص النهائي من النفايات المعالجة بشكل صحيح لمنع تلوث البيئة. يجب أيضًا التركيز على الوعي البيئي وتثقيف المجتمع بأهمية التخلص الآمن من النفايات الخطرة[70].

11. **التحليل والتصنيف:** "يجب تحليل النفايات الخطرة وتصنيفها وفقًا لنوعها ومخاطرها المحتملة، وقد تحتاج إلى الاستعانة بخبراء لتقييم النفايات وتحديد الإجراءات اللازمة للتخلص منها بأمان"[71].

12. **التشريعات واللوائح**: "يجب التأكد من الامتثال للتشريعات واللوائح المحلية والدولية المتعلقة بالتخلص من النفايات الخطرة، والتحقق من المتطلبات القانونية للتخلص الآمن والترخيص اللازم للمعالجة أو التخلص من النفايات"[72].

13. **زيادة التوعية:** "يجب تعزيز التوعية بأهمية التخلص الآمن من النفايات الخطرة وتأثيرها السلبي في البيئة والصحة العامة، ويمكن تحقيق ذلك من خلال حملات توعوية وتثقيفية تستهدف المجتمع بأكمله"[73] .

1. **تطوير البنية التحتية:** "يجب تعزيز البنية التحتية المتعلقة بالتخلص الآمن من النفايات الخطرة، ويشمل ذلك توفير مرافق ومعدات آمنة للتخزين والمعالجة والتخلص من النفايات الخطرة"[74].

## المحاضرة رقم (14): التكاليف المرتبطة بالتخلص من النفايات الخطرة

### I. التكاليف المرتبطة بالتخلص من النفايات الخطرة

**تختلف تكاليف التخلص من النفايات حسب الطريقة المستخدمة ونوع النفايات كما يلي:**

### 1. التكاليف العالمية للتخلص من النفايات:

تبلغ التكلفة الصافية الإجمالية لإدارة النفايات على مستوى العالم 361 مليار دولار أمريكي سنوياً. ومع ذلك، يمكن للحكومات تحقيق مكاسب سنوية صافية تقدر بنحو 108.1 مليار دولار بحلول عام 2050 من خلال:

- إنهاء التخلص غير المنضبط من النفايات.
- تقليل إنتاج النفايات.

تختلف تكاليف التخلص من النفايات الخطرة حسب عدة عوامل رئيسية.

### 2.تكاليف النقل والتخلص من النفايات الخطرة عالميا:

تتراوح تكلفة نقل النفايات الخطرة بين 65 إلى 200 دولار، اعتماداً على نوع وكمية النفايات وتكرار عمليات الجمع، بينما يبلغ متوسط تكلفة التخلص من النفايات الخطرة حوالي 242 دولار، وتتراوح عادةً بين 133 و372 دولار،، حيث تتراوح الأسعار من 0.10 دولار للرطل إلى 10 دولارات للرطل حسب نوع المواد.

كما تشير التقديرات إلى أن سوق إدارة النفايات الخطرة العالمي سينمو من 16.3 مليار دولار في 2022 إلى 28.6 مليار دولار بحلول 2032[75] .

بينما قدرت قيمة تجارة النفايات الخطرة غير المشروعة بحوالي 12 مليار دولار سنوياً. ومن الجدير بالذكر أن التكلفة العالمية لإدارة النفايات بشكل عام تقدر بحوالي 252 مليار دولار سنوياً، وعند إضافة التكاليف غير المباشرة مثل الأضرار البيئية والصحية، ترتفع إلى 361 مليار دولار13. ومن المتوقع أن تتضاعف هذه التكلفة بحلول عام 2050 لتصل إلى 640.3 مليار دولار إذا لم يتم اتخاذ إجراءات عاجلة[76].

يجدر الإشارة إلى أن حجم النفايات الصلبة سيرتفع من 2.1 مليار طن في 2023 إلى 3.8 مليار طن بحلول 2050[77]. وتشير التقديرات إلى أن 30% من النفايات العالمية لا يتم جمعها أو معالجتها حاليا[78].

### 3. رسوم إضافية:

- رسوم النقل: 75-200 دولار للرحلة الواحدة حيث يمكن ان تصل تكاليف النقل في بعض الحالات إلى 800-1000 دولار للنفايات شديدة التفاعل
- رسوم الوقود: تضاف نسبة 22% كمعيار صناعي.

### 4.العوامل المؤثرة في التكلفة التخلص من النفايات الخطرة:

- بعض النقاط الإضافية المهمة حول هذه التكاليف:
- تتأثر التكاليف بعوامل مختلفة مثل التشريعات المحلية والبنية التحتية وأنظمة النقل المتخصصة.
- الكمية والوزن والنوع
- التكنولوجيا المستخدمة في المعالجة[79]
- التكاليف العالية لمعالجة النفايات الخطرة بطريقة آمنة تدفع بعض الشركات للبحث عن طرق أقل تكلفة في دول ذات معايير بيئية أقل صرامة[80]

**5.طرق المعالجة المختلفة وتكاليفها:**

**جدول رقم (03): يوضح مقارنة بعض من طرق المعالجة والتكلفة.**

| المميزات | التكلفة | طريقة المعالجة |
|---|---|---|
| تحويل النفايات لمواد أقل ضررًا | مرتفعة | المعالجة الفيزيائية |
| تحويل النفايات إلى مواد غير ضارة | عالية | المعالجة الكيميائية |
| استخدام الكائنات الحية للتحلل | متوسطة | التخلص الحيوي |
| تقليل حجم النفايات | مرتفعة | الحرق |

المصدر: https://www.angi.com/articles/hazardous-waste-disposal-cost.htm

- **توصيات للتقليل من التكاليف:**
  - تطوير تقنيات مبتكرة وأقل تكلفة.
  - الاستثمار في التكنولوجيا المتطورة.
  - تعزيز الوعي البيئي لتقليل إنتاج النفايات الخطرة.

**II. تحديات الجزائر في مجال تسيير النفايات الخطرة:**

تواجه الجزائر العديد من التحديات والصعوبات في مجال تسيير النفايات بصفة عامة وتسيير النفايات الخطرة بصفة خاصة والتي يمكن حصرها فيما يلي:

**1. زيادة إنتاج النفايات الخطرة:**

مع التوسع الحضري والنمو السكاني، يتزايد إنتاج النفايات الخطرة بشكل كبير في الجزائر. هذا يضع ضغطاً متزايداً على نظم إدارة النفايات الحالية ويتطلب حلولاً مستدامة للتعامل مع الكميات المتزايدة.

**2. محدودية البنية التحتية**

تعاني الجزائر من نقص في البنية التحتية المناسبة لمعالجة النفايات الخطرة والتخلص منها بطريقة آمنة. هناك حاجة لإنشاء مرافق متخصصة ومجهزة للتعامل مع مختلف أنواع النفايات الخطرة وفقاً للمعايير البيئية.

**3. ضعف الوعي والمشاركة العامة:**

هناك نقص في الوعي العام بأهمية الإدارة السليمة للنفايات الخطرة وكيفية التعامل معها. يتطلب هذا جهوداً مكثفة للتوعية والتثقيف لضمان مشاركة المواطنين في عمليات الفرز والتخلص الآمن من هذه النفايات.

**4. القيود التشريعية والتنظيمية:**

رغم وجود بعض القوانين، إلا أن هناك حاجة لتطوير وتحديث الإطار التشريعي والتنظيمي لإدارة النفايات الخطرة بما يتماشى مع المعايير الدولية. كما أن تطبيق وإنفاذ هذه القوانين يشكل تحدياً كبيراً.

**5. التكلفة العالية:**

تتطلب الإدارة السليمة للنفايات الخطرة استثمارات كبيرة في البنية التحتية والتكنولوجيا والموارد البشرية. توفير التمويل اللازم لهذه الاستثمارات يمثل تحدياً مالياً كبيراً للجزائر.

**6. مخاطر التلوث البيئي والصحي:**

التخلص غير السليم من النفايات الخطرة يشكل تهديداً كبيراً للبيئة وصحة الإنسان. هناك حاجة لتطوير نظم رقابة وإدارة فعالة لمنع التلوث وحماية الموارد الطبيعية والصحة العامة.

**الخاتمة العامة:**

في ختام ما تطرقنا اليه من خلال هذا المقياس حول التخلص من النفايات الخطرة والضارة وواقع تسيير النفايات الخطرة في الجزائر، يمكن استخلاص أن هذا الموضوع يمثل محورًا استراتيجيًا متعدد الأبعاد في السياسة البيئية والتنموية للبلاد. فمن خلال تحليل مختلف جوانب هذا الواقع، تبين أن أهميته تتجلى في عدة مستويات متكاملة.

يشكل البعد الصحي والبيئي حجر الأساس في هذه المنظومة، حيث يهدف تسيير النفايات الخطرة إلى حماية صحة المواطنين والحفاظ على سلامة النظم البيئية من خلال منع تلوث التربة والمياه والهواء. كما يرتبط هذا المجال ارتباطًا وثيقًا بالالتزامات القانونية والدولية للجزائر، خاصة في إطار اتفاقية بازل.

من جانب آخر، يمثل تسيير النفايات الخطرة فرصة لتعزيز الاقتصاد الدائري وتحقيق التنمية المستدامة من خلال تطوير آليات إعادة التدوير والاستفادة من النفايات كموارد اقتصادية. كما يساهم في تحسين الكفاءة الإدارية للمؤسسات المعنية وتعزيز الوعي البيئي في المجتمع.

وعليه، فإن تطوير منظومة متكاملة لتسيير النفايات الخطرة يتطلب تضافر جهود جميع الأطراف المعنية، مع ضرورة تحديث الإطار التشريعي والتنظيمي باستمرار، وتبني التقنيات الحديثة في المعالجة والتخلص الآمن من النفايات، مما يضمن تحقيق التوازن المنشود بين متطلبات التنمية الاقتصادية وضرورات الحفاظ على البيئة والصحة العامة.

كما يجب على المشرع الجزائري إيلاء اهتمام خاص للنفايات الإلكترونية والمشعة والطبية، مع تشجيع البحث العلمي في مجال دراسة الآثار البيئية والصحية للنفايات بكافة أنواعها.

**بالتوفيق للجميع**