

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة محمد بوضياف - المسيلة



ميدان : علوم المادة

فرع : الكيمياء

تخصص : كيمياء المحيط

كلية علوم المادة

قسم : الكيمياء

رقم : .....

مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماستر أكاديمي

إعداد الطالبتان : علال وصال

خرخاش بشرى

تحت عنوان :

دراسة ومعالجة النفايات البلاستيكية

لجنة المناقشة :

رئيسا

جامعة محمد بوضياف المسيلة

بن يحيى عز الدين

مشرفا

جامعة محمد بوضياف المسيلة

جربو عمار

مناقشا

جامعة محمد بوضياف المسيلة

دغفل النذير

السنة الجامعية : 2022/2021

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

# شكر خاص لكل من:

الحمد والشكر لله عزوجل على نعمة الاسلام وعلى ما وفقنا إليه والصلاة والسلام على سيدنا محمد صلى الله عليه وسلم

لايسعنا بعد أن اكتمل هذا العمل إلا أن نتقدم بالشكر إلى :

❖ الدكتور المشرف : جريو عمار

❖ موظفي مؤسسة مركز الردم التقني بالمسيلة

❖ إدارة كلية علوم المادة قسم الكيمياء



# إهداء

بسم الله وحده والصلاة والسلام على من بكي شوقا لرؤيتنا رسول الله صلى الله عليه وسلم ,  
أحمد الله لعونه وتوفيقه لاجتياز كل العقبات وبلوغ الهدف المرجو .

إلى من قال فيهما الخالق : { واخفض لهما جناح الذل من الرحمة وقل رب ارحمهما كما  
ربياني صغيرا }

إلى التي كانت الملاذ والمأوى وسر سعادتي , إلى التي كانت منبع قوتي وعطائي إلى التي  
تحمل أحق كلمة نطق بها اللسان , ويهتز لرضاها عرش الرحمان , إلى التي لم تنزل ترفع أكف  
الدعاء متضرعة داعية لي ولأبنائها بالتوفيق والنجاح , لك يا أمي الغالية أطال الله عمرك  
بالصحة والعافية.

إلى من كلله الله بالهيبة والوقار إلى من علمني العطاء بدون انتظار, إلى من أحمل إسمه  
بافتخار , والدي العزيز (أحمد) أطال الله عمرك وألبسك ثياب الصحة والعافية.

إلى من تربيته معهم وسندي في هذه الحياة , أخي (عبد الوهاب) وإلى زهرة دنياي أختي  
الصغرى (شهد) إلى أمي الثانية ونبع الحنان جدتي (الويزة) أطال الله في عمرها وإلى خالتي  
الغالية (هدى) وبناتها (هديل , أريج , هاجر , الكنكوتة لجين)

إلى كل من نساهم قلمي ولم ينسهم قلبي وكل من ساهم في هذا العمل من قريب أو من بعيد  
ولو بكلمة طيبة.

# إهداء

إلهي ربي لك الحمد حمداً كثيراً طيباً مباركاً فيه لجلال وجهك وعظيم سلطانك.

إلى كل من بلغ الرسالة وأدى الأمانة ونصح الأمة إلى نبي الرحمة ونور العالمين سيدنا محمد صلى الله عليه وسلم.

إلى قرة العين... إلى من جعلت الجنة تحت قدميها... إلى التي حملتني ومن نبع حنانها سقتني... إلى تلك المرأة العظيمة أُمي الغالية (حفظها الله).

إلى أعظم الرجال صبراً... ورمزا للحب والعطاء... إلى الذي تعب كثيراً من أجل تعليمي إلى ذلك الرجل الكريم أبي العزيز (حفظه الله).

إلى القلوب الطاهرة والنفوس البريئة... إلى رياحين حياتي أخي الغالي (عبد الحق) وعائلته الكريمة وأخواتي (ثلجة وزوجها، مريم وعائلتها الكريمة، دعاء، شهد)

إلى رفيقات دربي... وإلى كل هؤلاء نهدي ثمرة هذا الجهد العلمي.

خمر خمائس بسرّي

## قائمة المحتويات :

البسمة

التشكر

الإهداء

الفهرس

قائمة الصور

قائمة الأشكال

قائمة الجداول

قائمة المخططات

قائمة الاختصارات

المقدمة ..... الصفحة 01

### الفصل الأول: مصطلحات ومفاهيم عامة حول النفايات

تمهيد

1. تعريف النفايات..... الصفحة 04

1.1. التعريف العام..... الصفحة 05

2.1. التعريف البيئي للنفايات..... الصفحة 05

2.1. التعريف الاقتصادي..... الصفحة 05

4.1. التعريف القانوني للنفايات..... الصفحة 05

2. أنواع النفايات..... الصفحة 05

1.2. التصنيف حسب المصدر..... الصفحة 05

1.1.2. النفايات المنزلية.....	الصفحة06
2.1.2. النفايات الصناعية.....	الصفحة06
3.1.2. النفايات الزراعية.....	الصفحة07
4.1.2. النفايات الطبية.....	الصفحة07
5.1.2. نفايات الهدم والبناء.....	الصفحة07
6.1.2. نفايات النقل والأشغال العمومية.....	الصفحة08
7.1.2. النفايات الالكترونية.....	الصفحة08
8.1.2. نفايات محطات معالجة مياه الصرف « الحمأة ».....	الصفحة08
9.1.2. نفايات المناجم والمحاجر.....	الصفحة08
2.2. التصنيف حسب مكونات النفايات.....	الصفحة08
1.2.2. عضوية طبيعية.....	الصفحة09
2.2.2. صناعية عضوية.....	الصفحة09
3.2.2. صناعية.....	الصفحة09
3.2. التصنيف حسب حالتها الفيزيائية:.....	الصفحة09
1.2.3. صلبة.....	الصفحة09
2.2.3. سائلة.....	الصفحة09
3.2.3. غازية.....	الصفحة09
4.2. التصنيف حسب درجة خطورتها.....	الصفحة10
1.4.2. النفايات غير الخطرة أو العادية.....	الصفحة10
2.4.2. نفايات خطيرة.....	الصفحة10

3. خصائص النفايات.....الصفحة10
- 1.3. الكثافة.....الصفحة10
- 2.3. درجة الرطوبة.....الصفحة11
- 3.3. القيمة الحرارية.....الصفحة11
- 4.3. نسبة محتوى الكربون والنيتروجين.....الصفحة11
4. أسباب تراكم النفايات.....الصفحة11
- 1.4. غياب الوعي البيئي.....الصفحة11
- 2.4. ارتفاع المستوى المعيشي والكثافة السكانية.....الصفحة11
- 3.4. تخطيط المدن والشوارع.....الصفحة12
- 4.4. اختلاف الفصول.....الصفحة12
5. العوامل المتحكممة في كمية النفايات.....الصفحة12
- 1.5. منشآت الرسكلة.....الصفحة12
- 2.5. التطور الاقتصادي والصناعي.....الصفحة12
6. آثار النفايات.....الصفحة13
- 1.6. على الصحة.....الصفحة13
- 2.6. على البيئة.....الصفحة14
- 6.3. على الاقتصاد.....الصفحة15
7. تسيير النفايات.....الصفحة15
8. بعض قوانين تسيير النفايات في الجزائر.....الصفحة16
9. إيجابيات وسلبيات معالجة النفايات.....الصفحة18

## الفصل الثاني: البلاستيك والنفايات البلاستيكية.

مقدمة.....	الصفحة 21
1. تعريف البلاستيك.....	الصفحة 21
2. تاريخ البلاستيك.....	الصفحة 22
3. التركيب الكيميائي للبلاستيك.....	الصفحة 24
4. خصائص البلاستيك.....	الصفحة 25
1.4 الخصائص الفيزيائية.....	الصفحة 25
2,4 الخصائص الكهربائية.....	الصفحة 25
3.4 الخصائص الحرارية.....	الصفحة 25
4.4 الخصائص الميكانيكية.....	الصفحة 25
4.5 الخصائص الكيميائية.....	الصفحة 25
5. أنواع البلاستيك.....	الصفحة 26
1.5 اللدائن الحرارية.....	الصفحة 26
1.1.5 البولي ايثيلين تيرافثاليت PET.....	الصفحة 27
2.1.5 كلوريد البولي فينيل (PVC).....	الصفحة 28
3.1.5 البولي ايثيلين (PE).....	الصفحة 28
4.1.5 البولي بروبيلين (PP).....	الصفحة 29
5.1.5 البوليسترين (PS).....	الصفحة 30
2.5 اللدائن صلبة حراريا (thermodurcissable).....	الصفحة 31

3.5	اللدائن المطاطية (elastomère).....	الصفحة 31
6,	ترميز البلاستيك.....	الصفحة 32
7.	استخدامات البلاستيك.....	الصفحة 33
1.7	التغليف.....	الصفحة 33
2.7	عالم الفضاء.....	الصفحة 33
3.7	البناء والانشاءات.....	الصفحة 33
4.7	النقل.....	الصفحة 33
5.7	الالكترونيات.....	الصفحة 33
8.	النفايات البلاستيكية.....	الصفحة 34
1.8	النفايات البلاستيكية الصناعية.....	الصفحة 34
2.8	نفايات بلاستيكية بعد الاستهلاك.....	الصفحة 34
9.	النفايات البلاستيكية في العالم.....	الصفحة 35
10	أخطار النفايات البلاستيكية البيئية والصحية.....	الصفحة 37
1.10	النفايات البلاستيكية في الطبيعة.....	الصفحة 37
2.10	النفايات البلاستيكية على الصحة.....	الصفحة 38
11	معالجة النفايات البلاستيكية.....	الصفحة 39
1.11	إعادة الاستخدام.....	الصفحة 39
2.11	الاسترداد أو التثمين (VALORISATION).....	الصفحة 41
1.2.11	استرداد الطاقة.....	الصفحة 41
2.2.11	استرداد المواد.....	الصفحة 41

3.2.11. الاسترداد الكيميائي.....	الصفحة 42
3.11. إعادة تدوير البلاستيك.....	الصفحة 42
1.3.11. المراحل المختلفة لإعادة التدوير.....	الصفحة 44
2.3.11. إعادة التدوير الميكانيكي.....	الصفحة 48
3.2.11. إعادة التدوير الكيميائي.....	الصفحة 49
12. بعض الأمثلة للمواد البلاستيكية المعاد تدويرها.....	الصفحة 52

### الفصل الثالث : الجزء التطبيقي مركز الردم التقني بالمسيلة

1. التعريف بالمؤسسة العمومية الولائية لتسيير مراكز الردم التقني بالمسيلة.....	الصفحة 56
1.1. التعريف بالمؤسسة.....	الصفحة 56
1.2. مهام المؤسسة.....	الصفحة 57
1.3. المراكز المسيرة من طرف المؤسسة.....	الصفحة 57
2. تعريف مركز الردم التقني بالمسيلة.....	الصفحة 57
3. موقع مركز الردم التقني بالمسيلة.....	الصفحة 58
4. بيئة موقع تنفيذ مركز الردم التقني بالمسيلة.....	الصفحة 59
5. الهدف من مراكز الردم التقني.....	الصفحة 60
6. الخصائص التقنية لمركز الردم التقني بالمسيلة.....	الصفحة 60
7. معدات ومرافق مركز الردم التقني بالمسيلة.....	الصفحة 61
8. نظام عمل مركز الردم التقني بالمسيلة.....	الصفحة 67
8.1. التنظيم العام لعمليات الجمع والتنظيف على الطرق العامة.....	الصفحة 67
8.2. تنظيم خدمة الجمع والنقل.....	الصفحة 69
8.3. طرق الجمع والنقل.....	الصفحة 70

8.4	وجهة النفايات.....	الصفحة70
9	كيفية تسيير النفايات أثناء دخولها.....	الصفحة71
10	كمية النفايات المستقبلية في المركز,.....	الصفحة74
11	كمية النفايات المنزلية المستلمة في مركز الردم التقني بالمسيلة.....	الصفحة75
12	كمية النفايات المعالجة.....	الصفحة77
13	كمية النفايات المسترجعة في المركز.....	الصفحة78
	الخاتمة.....	الصفحة83

## قائمة الصور:

- الصورة رقم 01: نفايات المنازل.....الصفحة06
- الصورة رقم 02: نفايات الصناعية.....الصفحة06
- الصورة رقم 03 : نفايات البناء.....الصفحة07
- الصورة رقم 04: المنتجات البلاستيكية.....الصفحة21
- الصورة رقم 05: يبين نوع البلاستيك المستعمل.....الصفحة26
- الصورة رقم 06: فيلم بلاستيكي من PET.....الصفحة27
- الصورة رقم 07: قارورات بلاستيكية من PET.....الصفحة27
- الصورة رقم 08: عزل PVC الملدن.....الصفحة28
- الصورة رقم 09: الأنابيب البلاستيكية.....الصفحة28
- الصورة رقم 10: قارورة حليب بلاستيكية من PEhd.....الصفحة29
- الصورة رقم 11: تغليف المواد الغذائية من PP.....الصفحة30
- الصورة رقم 12: قطع غيار السيارات البلاستيكية من PP.....الصفحة30
- الصورة رقم 13: تغليف الأغذية من Hips.....الصفحة31
- الصورة رقم 14: تغليف الأغذية من EPS.....الصفحة31
- الصورة رقم 15: كأس بلاستيكي من PS.....الصفحة31
- الصورة رقم 16: يبين قابلية مادة البلاستيك للتدوير وطبيعة مادة تصنيعه.....الصفحة32

- الصورة رقم 17: الانتاج العالمي من نفايات البلاستيك الاولية, 1950-2015.....الصفحة36
- الصورة رقم 18: التركيب الكيميائي لمادة الديوكسين.....الصفحة39
- الصورة رقم 19 : المؤسسة العمومية الولائية لتسيير مراكز الردم التقني بالمسيلة.....الصفحة56
- الصورة رقم 20 : مدخل مركز الردم التقني بالمسيلة.....الصفحة58
- الصورة رقم 21 : موقع مركز الردم التقني بالمسيلة.....الصفحة59
- الصورة رقم 22 :الخدائق الموجودة في مركز الردم التقني بالمسيلة.....الصفحة61
- الصورة رقم 23 : عمال مركز الردم التقني بالمسيلة.....الصفحة62
- الصورة رقم 24 : آلة شحن وجرف لنفايات مركز الردم التقني بالمسيلة.....الصفحة63
- الصورة رقم 25 : شاحنة ضاغطة لمركز الردم التقني بالمسيلة.....الصفحة63
- الصورة رقم 26 : شاحنة رفع الحاويات لمركز الردم التقني بالمسيلة.....الصفحة63
- الصورة رقم 27: المخزن الكهربائي لمركز الردم التقني بالمسيلة.....الصفحة64
- الصورة رقم 28 : الجناح الإداري لمركز الردم التقني بالمسيلة.....الصفحة65
- الصورة رقم 29 : مركز المراقبة لمركز الردم التقني بالمسيلة.....الصفحة65
- الصورة رقم 30: قاعة الوزن لمركز الردم التقني بالمسيلة.....الصفحة66
- الصورة رقم 31 : مستودع الفرز لمركز الردم التقني بالمسيلة.....الصفحة66
- الصورة رقم 32 : أحواض الترسيب ومحطة معالجة العصاره لمركز الردم التقني بالمسيلة.....الصفحة73

## قائمة الأشكال:

- الشكل 01: يوضح اثر النفايات على البيئة.....الصفحة 14
- الشكل 02: يوضح مصير النفايات البلاستيكية.....الصفحة 40
- الشكل 03: مخطط موجز لتقنيات إعادة التدوير المختلفة.....الصفحة 43
- الشكل 04 : : مراحل إعادة التدوير.....الصفحة 47
- الشكل 05: رسم تخطيطي لطرق إعادة التدوير الكيميائي للنفايات البلاستيكية.....الصفحة 51
- الشكل 06: رسم تخطيطي لطرق إعادة تدوير النفايات البلاستيكية.....الصفحة 54
- الشكل 07: مخطط عمليات استغلال النفايات داخل المركز.....الصفحة 71

## قائمة الجداول:

- الجدول 01: الكمية المتوسطة للنفايات في بعض دول العالم.....الصفحة13
- الجدول 02 : كمية النفايات المستقبلية خلال سنة 2021.....الصفحة74
- الجدول 03 : يوضح كمية النفايات المنزلية المستلمة في مركز الردم التقني بالمسيلة لسنة 2021..الصفحة75
- الجدول 04 : يوضح كميات النفايات المعالجة لسنة 2021.....الصفحة77
- الجدول 05 : كمية النفايات المسترجعة من طرف عمال مركز الردم التقني سنة 2021.....الصفحة79
- الجدول 06: كمية النفايات المسترجعة من طرف الخواص سنة 2021.....الصفحة79
- الجدول 07: كمية النفايات المسترجعة (مركز الردم التقني + الخواص) سنة 2021.....الصفحة80

## قائمة المخططات :

المخطط 01 : يوضح كمية النفايات المستقبلية سنة 2021.....الصفحة74

المخطط 02 : يوضح كميات النفايات المنزلية المستلمة في المركز لسنة 2021.....الصفحة76

المخطط 03 : يوضح نسبة كمية النفايات المعالجة لسنة 2021.....الصفحة77

المخطط 04 : كمية النفايات المسترجعة لسنة 2021.....الصفحة81

## قائمة الاختصارات:

<b>PET:</b> Polyéthylène téréphtalate	بولي ايثيلين تيرافثالات
<b>PVC:</b> polyvinyle chlorite	بولي فينيل كلوريد
<b>PE :</b> Polyéthylène	بولي إيثيلين
<b>PEhd :</b> Polyéthylène de haute densité	بولي إيثيلين عالي الكثافة
<b>PEmd:</b> Polyéthylène de moyenne densité	بولي إيثيلين متوسط الكثافة
<b>PEbd:</b> Polyéthylène de basse densité	بولي إيثيلين منخفض الكثافة
<b>PEbdl:</b> polyéthylène basse densité linéaire	بولي ايثيلين منخفض الكثافة الخطي
<b>PP:</b> Polypropylène	بولي بروبيلين
<b>PS:</b> Polystyrène	البولي سترين
<b>HIPS:</b> Polystyrène choc	البولي سترين عالي التأثير
<b>EP:</b> Polystyrène expansé	البولي سترين الممدد
<b>IR:</b> Poly isoprène synthétique	بولي ايزوبرين صناعي
<b>TPE:</b> Polymères de styrène	البوليمر الستارين
<b>SBS:</b> Butadiène Styrene	بوتدين سترين
<b>OMS:</b> Organisation mondiale de la santé	منظمة الصحة العالمي
<b>HAP :</b> Hydrocarbures polycyclique	الهيدروكربونات العطرية متعددة الحلقات
<b>C .E.T:</b> Centre d'enfouissement technique	مركز الردم التقني

المقدمة

### المقدمة

البيئة هي محور الحياة ومهمة الحفاظ عليها تقع على عاتق الجميع، لذا تسعى دول العالم لحمايتها بشتى الطرق والوسائل، لكن التطور الكبير الذي عرفه الانسان في مجال العلم والتكنولوجيا انتهى به لاهمال البيئة والوقوع في مشكلة النفايات. والتي تعتبر خطر جسيم يهدد كل عناصر النظام البيئي والاقتصادي والاجتماعي، وكذا اثر سلبياً على صحة الانسان.

وبناءً على هذا الواقع نجد أن البلاستيك من أهم مايجسد مشكلة النفايات إذ هذا الأخير هو نتيجة افرازات ثورة الصناعة التكنولوجية. فقدت كمية إستهلاك هذه المادة المنتجة خلال السنة حوالي 3-5% من مجمل الإنتاج العالمي من النفط الخام.(العود وآخرون,2015)

ويعزى هذا النمو الهائل إلى عدة عوامل منها الكثافة المنخفضة، المقاومة، سهولة التصميم والإستعمال، وطول مدة البقاء بالإضافة إلى التكلفة المنخفضة(خيريك و طولو. 2013)، إلا أن الحجم المتزايد والمتراكم من النفايات البلاستيكية أدت إلى أضرار ملأت قارات العالم ومياه البحار والمحيطات وذلك لاحتوائها على مواد بوليميرية وكيميائية لا تتحل بفعل العوامل الطبيعية.(العود وآخرون,2015)

اليوم أصبحت النفايات البلاستيكية من اهتمامات العالم من خلال كيفية التخلص والإستفادة منها باستعمال طرق متمثلة في الحرق والطمر وإعادة تدوير وإنتاج طاقة وإستحداث البديل لبعض المنتجات البلاستيكية.

الهدف من هذا العمل هو دراسة الجوانب المتعلقة بالنفايات ومختلف أنواعها ومعرفة مصيرها وطرق معالجتها وإبراز أهم التقنيات المستخدمة في معالجة النفايات البلاستيكية.

- **في الفصل الأول:** قدمنا مختلف المفاهيم الأساسية حول النفايات بداية من تعريف النفايات وأنواعها, خصائصها ثم أسباب تراكمها وآثارها وصولا للمعالجة العقلانية للنفايات وبعض قوانين تسييرها.
- **الفصل الثاني:** تضمن دراسة للمواد البلاستيكية والنفايات البلاستيكية وكمية الإنتاج العالمي لهذه النفاية وأخطارها البيئية والصحية, كما قدمنا الطرق الحديثة للاستفادة والتخلص منها.
- **الفصل الثالث:** يحتوي على الجزء التطبيقي من البحث يهدف إلى معرفة مستقبل النفايات البلاستيكية في مركز الردم التقني.

ننهي هذا العمل بخاتمة أو استنتاج آفاق الأعمال الأخرى.

## الفصل الأول :

مصطلحات ومفاهيم عامة حول النفايات

## الفصل الأول : مصطلحات ومفاهيم عامة حول النفايات

**تمهيد:** إن دراسة أي موضوع وتحليله يستلزم الإلمام بمصطلحاته لفهم محتواه وحل مشاكله وتعيديته, هذا ما يمنحنا فرصة أكبر لعرض الأفكار ومناقشتها.

لذلك قدمنا هذا الفصل لتوضيح المفاهيم المتعلقة بموضوع الدراسة.

### 1. تعريف النفايات :

#### 1.1.التعريف العام :

#### ❖ تعريف أول:

النفايات بشكل عام هي كل المواد التي ليس لها قيمة ظاهرة أو واضحة أو أهمية اقتصادية أو إفادة للناس ومع ذلك يتغير هذا التعريف بمرور الوقت والقوى الاقتصادية وعلى سبيل المثال, على مدى السنوات القليلة الماضية تم إلقاء ورق النفايات في حفر الردم الصحي في حين يتزايد الطلب على إعادة تدويرها حالياً.

#### ❖ تعريف ثاني:

النفاية هي أية مادة لم يعد لها قيمة استعمالية, أما إذا كانت هذه المواد من الممكن إعادة استخدام أحد أجزائها أو مركباتها مرة أخرى فلا يمكن أن يطلق عليها قمامة.

#### ❖ تعريف ثالث:

تعرف منظمة الصحة العالمية النفايات على أنها شيء يصبح مالكا لايريده في مكان ما وفي وقت ما, وقد أصبح غير مهم أو لا قيمة له.(بن جعفر, ع. 2021)

### 2.1. التعريف البيئي للنفايات:

"النفايات هي أي شيء يشكل تهديداً بمجرد إتصاله بالبيئة، قد يكون هذا الاتصال مباشراً أو عن طريق معالجة مادة ما".

### 3.1. التعريف الاقتصادي:

"تعريف النفايات على أنها أي شيء له قيمة اقتصادية صفرية أو سلبية، وذلك في وقت معين". نلاحظ أن هذا التعريف يستثني جزءاً كبيراً من النفايات القابلة لإعادة تدوير أو الرسكلة حتى وإن كانت قيمتها ضعيفة جداً اقتصادياً.

### 4.1. التعريف القانوني للنفايات:

يعرف المشرع الجزائري النفايات في المادة 03 من القانون رقم 01-19 المؤرخ في 19 ديسمبر 2001 بأنها " جميع المخلفات الناتجة عن عمليات الإنتاج أو التحويل أو الاستخدام، وبشكل أعم كل مادة و منتج وممتلكات منقولة أو الحائز بالتخلص منه أو قصد التخلص منه أو يلزم بالتخلص منه أو بإزالته".

(“واقع إدارة النفايات الصلبة في الجزائر - دراسة حالة مؤسسة” 2019)

2. أنواع النفايات: تصنف النفايات إلى عدة تصنيفات نذكر منها:

#### 1.2. التصنيف حسب المصدر:

##### 1.1.2. النفايات المنزلية:

## الفصل الأول : مصطلحات ومفاهيم عامة حول النفايات

وهي نفايات ناتجة من المنازل والمطاعم والفنادق وما إلى ذلك, وهي مادة معروفة تنتجها عادة نفايات الخضار والفواكه والورق والبلاستيك، إضافة إلى النفايات الصلبة الصناعية و التجارية والصناعات اليدوية يمكن جمعها مع النفايات المنزلية دون أن تشكل خطرا على الصحة والسلامة العامة .



الصورة رقم 01: نفايات المنازل

### 2.1.2 النفايات الصناعية:

جميع النفايات المتولدة أثناء الإنتاج، أي النفايات الناتجة عن الصناعات والتي أصبحت تشكل جزء كبير الآن من القمامة.



الصورة رقم 02: نفايات الصناعية

## الفصل الأول : مصطلحات ومفاهيم عامة حول النفايات

### 3.1.2. النفايات الزراعية:

جميع النفايات ومخلفات المسالخ من كافة الأنشطة الزراعية والحيوانية بما في ذلك إفرازات الحيوانات، جثث الحيوانات ومخلفات الأعلاف والأسمدة والمبيدات المستعملة.

### 4.1.2. النفايات الطبية:

تأتي من المؤسسات الطبية والتعليمية العاملة في مجال البحث الطبي، وكذلك المؤسسات ذات الصلة بالعمل الطبي البيطري والصيدلاني والمختبرات الصحية، وغالباً ما تتمثل في نفايات الأعضاء البشرية، أنسجة الجسم، الأجنة الميتة وسوائل الجسم والدم وكذلك الأجهزة الطبية والمشارط والمحاقن والأدوية والمنتجات الطبية واللقاحات والأمصال وعبوات الغازات المضغوطة... الخ.

### 5.1.2. نفايات الهدم والبناء:

عادة ما تتشكل من أتربة ورمال وبقايا مواد البناء الهدم والرميم المختلفة وتتميز بضخامة حجمها.



الصورة رقم 03: نفايات البناء

## الفصل الأول : مصطلحات ومفاهيم عامة حول النفايات

### 6.1.2. نفايات النقل والأشغال العمومية:

تشمل هياكل وسائل النقل أو وسائل الأشغال العمومية التي تخلص منها أصحابها .

### 7.1.2. النفايات الالكترونية:

تشمل المعدات الالكترونية التي وصلت إلى نهاية عمرها الإنتاجي والمقصود التخلص منها أو تم التخلص منها.

تعتبر هذه الأجهزة سامة عند حرقها أو تفكيكها وهي الأسرع نمواً للنفايات في العالم، بسبب التطور السريع للتكنولوجيا. كما أصبحت أكبر مشكلة بيئية في العالم بعد تدميرها. لأن بعض مكوناتها تحتوي على الرصاص ومواد أخرى مسرطنة.

### 8.1.2. نفايات محطات معالجة مياه الصرف « الحمأة »:

وهي المواد الصلبة العضوية وغير العضوية والجراثيم وبيوض الديدان المعوية الضارة التي تنتج عن معالجة المياه المستعملة في محطات التصفية، تعتمد كمية ونوعية الحمأة الناتجة على درجة كفاءة المحطة المعالجة والمفلترة وجودة المياه المعالجة وتركيز الملوثات فيها.

### 9.1.2. نفايات المناجم والمحاجر :

تتجسد في بقايا الصخور، التربة السطحية، وطبقات الصخور، والتربة التي تمت إزالتها واستخراجها، مع ما تحتويه من الفلزات والمعادن الثقيلة والتي يمكن أن تسبب تسرب الأحماض.

## 2.2. التصنيف حسب مكونات النفايات:

### 1.2.2. عضوية طبيعية: كبقايا الكائنات الحية.

## الفصل الأول : مصطلحات ومفاهيم عامة حول النفايات

2.2.2. صناعة عضوية: كبقايا صناعية, مواد الغذائية المصنعة، نفايات الحديد، المناجم...الخ.

3.2.2. صناعة: كالنفايات الالكترونية.

3.2. التصنيف حسب حالتها الفيزيائية:

تلقى النفايات في النظام البيئي على ثلاث أشكال :

1.3.2. صلبة:

كمخلفات النفايات من مواد معدنية، مواد عضوية مصنعة كمخلفات النفط، البلاستيك والنسيج أو من المواد العضوية الطبيعية ،المواد الغذائية و الأخشاب.

2.3.2. سائلة:

مثل المياه المستعملة والمياه الملوثة والسوائل الناتجة عن التحلل الطبيعي للكائنات الحية.

3.3.2. غازية:

مثل أكسيد الكربون، أكسيد الكبريت وبخار الماء...

4.2. التصنيف حسب درجة خطورتها:

كما تصنف النفايات خاصة حسب درجة تأثيرها السلبي على البيئة عامة وصحة الكائنات الحية على وجه الخصوص، وعليه وجدنا أنه مضمن في إحدى الفئتين التاليتين:

## الفصل الأول : مصطلحات ومفاهيم عامة حول النفايات

### 1.4.2. النفايات غير الخطرة أو العادية:

وهي تشير إلى المواد التي لا تسبب مشاكل بيئية خطيرة ويسهل التخلص منها بطريقة آمنة تشمل النفايات الغير سامة تتشكل من:

• النفايات المنزلية غير السامة.

• النفايات الناتجة عن العمليات الصناعية والتجارية، شبيهة بالنفايات المنزلية لأنها تنتج عن نفس المكونات مثل التعبئة والورق ونفايات المكاتب.

• النفايات العضوية التي يتعامل معها النظام البيئي بكفاءة عالية حيث يسهل تحللها وإعادة تدويرها ويتم استخدامها في إعادة تدوير المواد الطبيعية.

### 2.4.2. نفايات خطيرة:

هي منتجات ثانوية يمكن أن تشكل مخاطر محتملة كبيرة على صحة الإنسان والبيئة، خاصة عند التخلص منها بشكل غير مناسب التعامل لاحتوائها على بعض المكونات الضارة.(حماش, 2011)

### 3. خصائص النفايات :

تتميز النفايات بالمعايير الأساسية أربعة التالية:

### 1.3. الكثافة:

معرفة الكثافة ذات أهمية كبيرة لاختيار وسائل الجمع والتخزين. ومن الممكن أن يسبب لدينا كثافة قمامة, وكثافة في قلابه, كثافة مكب النفايات, كثافة الحفرة, الخ...

## الفصل الأول : مصطلحات ومفاهيم عامة حول النفايات

### 2.3. درجة الرطوبة:

تحتوي القمامة على كمية كافية من الماء تختلف باختلاف المواسم ووسط بيئي. وهذا الأخير له تأثير كبير على سرعة التحلل المواد التي تحتوي عليها وعلى القيمة الحرارية للنفايات.

### 3.3. القيمة الحرارية:

يتم تعريف القيمة الحرارية على أنها مقدار الحرارة المنبعثة من احتراق وحدة الوزن في النفايات الخام.

### 4.3. نسبة محتوى الكربون والنيتروجين:

تم اختيار نسبة (الكربون/النيتروجين) كمعيار جودة للمنتجات التي يتم الحصول عليها عن طريق سمد المخلفات. إنها ذات أهمية كبيرة للمعالجة البيولوجية للنفايات.

(BOURENANE, DAOUD,et ROUMAIR , 2019)

## 4. أسباب تراكم النفايات:

1.4. غياب الوعي البيئي: إن سلوك الفرد مهم فيما يخص تراكم النفايات إذا غاب إحساسه بمسؤولية الحفاظ على البيئة أو بمسؤولية النظافة العامة.

2.4. ارتفاع المستوى المعيشي والكثافة السكانية: في الحقيقة ارتفاع المستوى المعيشي يقابله زيادة الكثافة السكانية لأن زيادة عدد الأفراد يؤدي لزيادة وتراكم النفايات وهذا راجع لاستهلاك الأفراد للمواد الغذائية ووسائل النقل والتكنولوجيا... الخ، وبالتالي ارتفاع كمية النفايات.

**3.4. تخطيط المدن والشوارع:** وهذا راجع إلى التخطيط السيئ أو غير العقلاني أو غير المسؤول للمدن والشوارع حيث تحدث إعاقة في جمع النفايات أو غياب المسؤولية تجاه الحفاظ على البيئة مما يؤدي إلى تراكم النفايات.

**4.4. اختلاف الفصول:** تعاقب الفصول يؤثر على نوعية المواد المستهلكة حيث في فصل الصيف تكثر النفايات العضوية والبلاستيكية. (بن موسي هنية, 2020)

**5. العوامل المتحكمة في كمية النفايات :**

**1.5. منشآت الرسكلة:** عدد قليل من مرافق إعادة التدوير في المدن النامية حيث لا تزال المرافق العشوائية سائدة وهذه العملية تقلل كمية النفايات وتخلق فرص عمل, وكذلك المواد الخام من البلاستيك والزجاج والورق...إلخ.

**2.5. التطور الاقتصادي والصناعي:** تساعد معدلات النمو في تحديد حجم النفايات, تتميز دول العالم الثالث باستهلاك اقتصادها للموارد الطبيعية دون تصنيع, هذا السبب يؤدي الى تراكم النفايات في كل مكان.

كما ذكرنا, تختلف كمية النفايات من بلد إلى آخر ومن موسم إلى آخر ووجدنا أنها تختلف ما بين 0.5 كغ/فرد/يوم في البلدان النامية, إلى 1 كغ أو 2 كغ/فرد/يوم في البلدان المتقدمة, ولا يخفى علينا أن الكمية التي تم جمعها تكون دائما أقل من الكمية المنتجة, وعادة ما تكون أقل بكثير من هذه الأخيرة. كما أظهرت بعض التجارب يقتصر

معدل الجمع ما بين 40 و50 بالمئة خاصة في البلدان النامية. (بن جعفر, 20

## الفصل الأول : مصطلحات ومفاهيم عامة حول النفايات

والجدول التالي يوضح الكمية المتوسطة للنفايات في بعض دول العالم:

الدول	و م أ	فنلندا	النرويج	الدول السفلى	فرنسا	بلجيكا	الجزائر
كمية النفايات كغ/الساكن/السنة	730	620	510	500	470	400	318

جدول 01: الكمية المتوسطة للنفايات في بعض دول العالم.

### 6. آثار النفايات:

#### 1.6. على الصحة:



- الإضرار بنوعية الحياة وصحة الإنسان من خلال الزيادة في الأمراض (سرطان, تلف الكبد والكلى والجهاز

العصبي)

- التعرض للجراثيم والفيروسات التي قد تؤدي لأمراض الجهاز التنفسي.

## الفصل الأول : مصطلحات ومفاهيم عامة حول النفايات

- يتعرض الإنسان من مشكلة معالجة النفايات للمضايقات والمواد الخطرة ذلك من خلال استنشاق الغازات أو

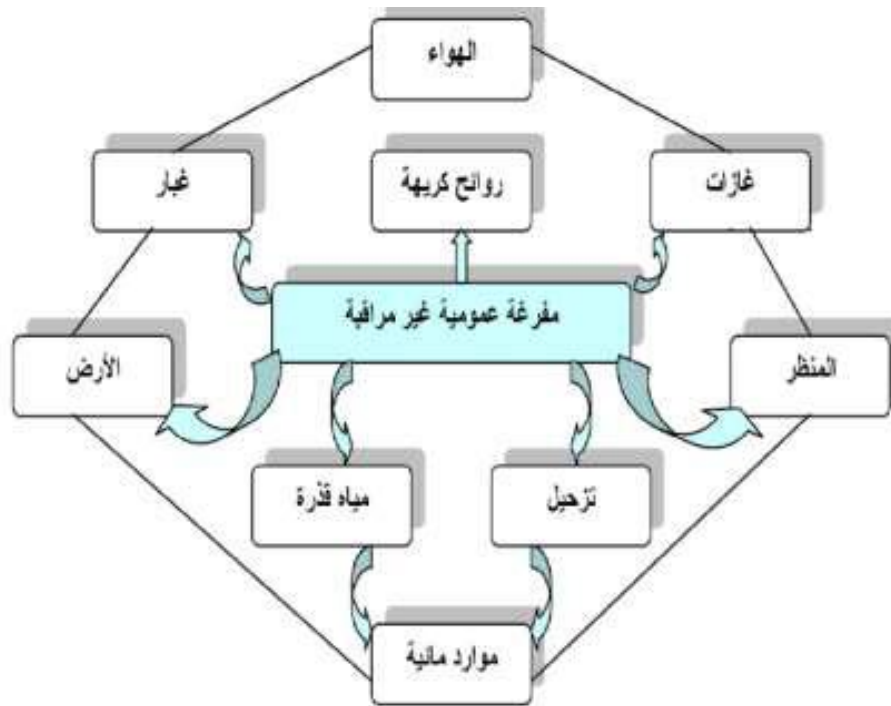
الجزيئات المنبعثة من الغلاف الجوي. (laameche et al. 2016)

### 2.6. على البيئة:

يتجلى تأثير النفايات وتراكمها مشكلا يهدد البيئة نظرا لبعض مكوناتها الخطيرة، وذلك لما تخلفه من أضرار (تلوث

الهواء، تلوث المياه، تلوث التربة...) الشكل يوضح أثر النفايات على البيئة.

(بن جعفر.ع, 2021)



الحوار الوطني حول حالة و مستقبل البيئة سنة 2005

الشكل 01: يوضح أثر النفايات على البيئة

❖ أنواع التلوث:

## الفصل الأول : مصطلحات ومفاهيم عامة حول النفايات

تلوث الهواء: الناجم عن مايسمى بملوثات الغلاف الجوي.

تلوث التربة غالبا ما يكون من أصل صناعي أو زراعي: استخدامات الطاقة, مبيدات حشرية.

تلوث المياه ناتج عن تلوث المياه المستعملة. (laameche et al. 2016)

### 3.6. على الاقتصاد:

- التأثير على السياحة: حيث إن النفايات تؤثر على تشوه المناظر الطبيعية مثل الأحياء والمدن مما يؤدي إلى نفور السياح منها.

- الخسائر المادية العظمى أو الباهظة الناتجة عن الأعباء المالية التي تتكبدها البلديات في تسيير النفايات مثل إعادة تدوير النفايات ومكافحة الحشرات والقوارض. (بن موسي. 2020)

### 7. تسيير النفايات:

كل العمليات المتعلقة بجمع النفايات وفرزها ونقلها وتخزينها وتثمينها وإزالتها بما في ذلك مراقبة هذه العمليات.

#### ❖ جمع النفايات:

لم النفايات و/أو تجميعها بغرض نقلها إلى مكان المعالجة.

#### ❖ فرز النفايات:

كل العمليات المتعلقة بفصل النفايات حسب طبيعة كل منها قصد معالجتها. (خوني وآخرون 2018)

## الفصل الأول : مصطلحات ومفاهيم عامة حول النفايات

✓ المعالجة البيئية العقلانية للنفايات:

كل الإجراءات العلمية التي تسمح بتثمين النفايات وتخزينها وإزالتها بطريقة تضمن حماية الصحة العمومية أو البيئة من الآثار الضارة التي قد تسببها هذه النفايات.

✓ تثمين النفايات: هي كل العمليات الرامية إلى إعادة استعمال النفايات أو رسكلتها أو تسميدها.

✓ إزالة النفايات: كل العمليات المتعلقة بالمعالجة الحرارية والفيزيولوجية والبيولوجية والتفريغ والطمر والغمر

والتخزين وكل العمليات الأخرى التي لا تسفر عن إمكانية تثمين هذه النفايات أو إعادة استعمالها.

✓ غمر النفايات: كل عمليات رمي النفايات في الوسط المائي.

✓ طمر النفايات: كل تخزين للنفايات في باطن الأرض. (كحجة 2019)

### 8. بعض قوانين تسيير النفايات في الجزائر:

• لقد تجلى الاهتمام المتزايد بأثر البيئة على مسار التنمية من خلال اصدار القانون رقم 03-83 لمؤرخ

في 22 ربيع الثاني 1403 الموافق ل 05 فبراير 1983 والمتعلق بحماية البيئة والهادف أساسا إلى:

✓ توجيه وتمهيد مشاريع الدولة الخاصة بها ومن أهم أهداف هذا القانون توجيه مختلف برامج الدولة

في هذا المجال، لذا ركز على محاور كبرى هي:

1. حماية الطبيعة والمحافظة على الحيوانية والنباتية.

2. حماية الأوساط المستقبلية(المحيط الجوي، المياه القارية والمحيطات).

3. الوقاية من ظواهر التلوث المضرّة بالحياة والناجمة عن المنشآت المصنفة.

4. إجبارية تقييم مدى تأثير حوادث المشاريع على المحيط وذلك بإجراء دراسة التأثير.

## الفصل الأول : مصطلحات ومفاهيم عامة حول النفايات

- قانون رقم 03-10 المؤرخ في 19 جمادى الأولى عام 1424 الموافق ل 19 يوليو سنة 2003 يتعلق

بحماية البيئة في إطار التنمية المستدامة.(الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية العدد20, 2003).

وفيما يلي بعض المراسيم والقوانين الراهنة لحماية البيئة والاستغلال العقلاني للطاقة:

- المرسوم التنفيذي رقم 90-78 المؤرخ في 27 فيفري 1990 الخاص بدراسة التأثير على البيئة.
- المرسوم التنفيذي رقم 98-339 المؤرخ في 03 ديسمبر 1998 المتعلق بالمنشآت المصنفة.
- القانون رقم 01-19 المؤرخ في 27 رمضان عام 1422 الموافق ل 12 ديسمبر 2001 والمتعلق بتسيير النفايات ومراقبتها وإزالتها. يهدف القانون إلى تحديد كفايات تسيير النفايات ومراقبتها ومعالجتها وفقا للمبادئ التالية:
- الوقاية والتقليص من إنتاج النفايات.
- تنظيم فرز النفايات وجمعها ونقلها ومعالجتها.
- تثمين النفايات بإعادة استعمالها أو بكل طريقة تمكن من الحصول على فائدة باستعمال تلك النفايات.
- المعالجة البيئية والعقلانية للنفايات.
- إعلام وتحسيس المواطنين بالأخطار الناتجة عن النفايات وأثارها على الصحة والبيئة.
- القانون رقم 91-25 المؤرخ في 18 ديسمبر 1991 والذي ينص على فرض ضريبة على الأنشطة الملوثة والخطيرة.
- القانون رقم 99-09 المؤرخ في 15 ربيع الثاني عام 1420 الموافق ل 28 جويلية 1999 والمتعلق بالتحكم في الطاقة (اقتصاد الطاقة).

## الفصل الأول : مصطلحات ومفاهيم عامة حول النفايات

- المرسوم رقم 80-14 المؤرخ في 08 ربيع الأول عام 1400 الموافق ل 26 يناير سنة 1980 والمتضمن انضمام الجزائر إلى اتفاقية حماية البحر الأبيض المتوسط من التلوث المبرمة ببرشلونة في 16 فبراير سنة 1976.
- المرسوم رقم 98-158 المؤرخ في 19 محرم منها: 419 الموافق ل 16 مايو سنة 1998 والمتضمن انضمام الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية إلى اتفاقية بازل بشأن التحكم في نقل النفايات الخطرة والتخلص منها عبر الحدود. (زغلاش، أ، 2020)

### 9. إيجابيات وسلبيات معالجة النفايات:

يوجد عدة عيوب ومزايا للنفايات نذكر منها :

#### ✓ الإيجابيات:

- إعادة التدوير النفايات للحد من التلوث: كل طن من المواد المعاد تدويرها 2.8 طن غاز لتجنب التأثيرات الدفينة. (BAKHTI et LAGRAA 2017) .
- المحافظة على الموارد الطبيعية .
- التقليل من حجم النفايات.
- إمكانية استعادة المعادن .
- منع التلوث البيئي (ماء، هواء، تربة) وحماية البيئة من خلال مواقع التخلص (مقالب، حرق).

## الفصل الأول : مصطلحات ومفاهيم عامة حول النفايات

---

### ✓ السلبيات :

- تكاليف الإستثمار والتشغيل كبيرة
- انطلاق الغازات السامة المنبعثة من عملية الحرق (أكسيد الكربون ، أكسيد النيتروجين...)
- الالتزام بالفرز تكلفة باهظة
- انبعاث الروائح الكريهة

الفصل الثاني: البلاستيك

والنفايات البلاستيكية

### مقدمة :

أصبح البلاستيك ومشتقاته في غاية الأهمية في حياتنا اليومية، حيث يتزايد الطلب العالمي على هذه المواد عاما بعد عام في الوقت الحاضر، يواجه العالم تحديات اقتصادية لتطوير هذه المواد متعددة الأغراض والتي تؤثر بالفعل على العديد من مجالات التطبيق. (ABDOUNE et HADDAD 2020)

في هذا الفصل سنركز أولا على تعريف البلاستيك وتطوره على مدار العقود ، ثم تطرقنا بعد ذلك إلى بعض المفاهيم حول المادة البلاستيكية (أنواع، خواص، تركيب واستخدامات البلاستيك)، ثم ننقل مباشرة إلى النفايات البلاستيكية وبعض أنواعها وإنتاجها في العالم وأخطارها على البيئة والصحة وطرق معالجتها.

### 1. تعريف البلاستيك:

البلاستيك هو عبارة عن بوليمرات يمكن تشكيلها حسب الرغبة بأشكال محددة باستخدام قوة خارجية. إنها مواد عضوية مكونة من جزيئات كبيرة يتم الحصول عليها عن طريق بلمرة (polymérisation) مونومر (monomère)، يتم إنتاجها عن طريق تحويل المواد الطبيعية، أو بالتوليف المباشر من المواد المستخرجة من النفط أو الغاز الطبيعي أو الفحم أو المواد المعدنية الأخرى. (بن جعفر , 2021)



الصورة رقم 04: المنتجات البلاستيكية

### 2. تاريخ البلاستيك: (ABDOUNE ET HADDAD 2020)

يعد البلاستيك اختراعا رائعا ظهر أول مرة في عام 1860م، من قبل ألكسندر باركس (Alexander parks). اليوم نستخدم 24.7 طنا سنويا في أوروبا وحدها ، نظرا لأن البلاستيك هو مادة القرن العشرين. فهو يمثل الآن جزءا من جميع الصناعات.

1496 م: سرد أحداث الرحلة الثانية لكريستوف كولومبس (chirstophe colomb)، ورد أنه هناك شجرة في أمريكا تنتج عصيرا حليبيا يسمى Chu-hu-Chu من قبل الامريكيين الأصليين، والذي يستخدمونه لصنع كرات العلكة المرنة كأداة للألعاب الترفيهية.

1838م: لأول مرة في التاريخ قام الكيميائي والفيزيائي هنري فيكتور ريجنولت (Henri Victor Regnault)

بتصنيع PVC. لكن العملية مرت بمراحل عديدة قبل أن تتجج.

1839 م: اخترع الكيميائي الأمريكي تشارلز جوديير (Chrles Goodyear) عملية الفلكنة، وهي عملية كيميائية تهدف إلى تحويل البوليمرات ذات الصلة إلى مواد بدرجة عالية من التحمل عن طريق إضافة الكبريت. تؤدي هذه الإضافة إلى تكوين سلاسل متصالبة في الهيكل المطاطي (المطاط المفلكن).

1860 م: طور العالم ألكسندر باركس (Alexander Parkes) مادة يمكن أن تكون صلبة، سائلة، مرنة، مقاومة

للماء وغير شفافة (معتمة)، تسمى باراكسين PARAXINE. ثم قدمها للجمهور في معرض لندن الدولي 1862.

1865 م: أعد بول شوتزنبرجر (Paul Schutzenberger) أسيتات السليلوز، وكانت المشكلة الأكبر أنه كان من

الصعب إذابته وبالتالي لا يمكن استخدامه. ومع ذلك، فإن هذه المادة لديها العديد من المزايا، مثل كونها غير

قابلة للاشتعال وتحافظ بشكل أفضل على شفائيتها و ألوانها.

## الفصل الثاني: البلاستيك والنفائات البلاستيكية

**1870 م** : عندما منعت الحرب استيراد عاج الفيل. أطلق فيلان وكوليندي (Phelan & Cullinder)، صانع كرات البلياردو، مسابقة من يمكنه العثور على مدة بديلة للعاج، ووعد بمبلغ 1000 دولار للفائز، وهو جون ويسلي حياة وشقيقه، من خلال اختراع شريط سينمائي .

**1880 م** : تم تطوير PVC أو البولي فينيل كلوريدالتوي. أصبح أكثر مرونة وأسهل في التصنيع وإعادة التدوير.

**1890 م** : اكتشف الإنجليزي كروس وبيوان (Cross et Bewan) مادة موثوقة للغاية ذات قوام مدهش للغاية يسمونه فسكوزي.

**1907 م** : اخترع ليو بايكلاند (Léo Baekeland) مادة بلاستيكية أطلق عليها اسم الباكليت. هذه المادة لها خصائص ، فهي شفافة وعازلة للحرارة، كما أنها خفيفة الوزن وشبه شفافة . هذا هو السبب في أنه لا يزال على نطاق واسع حتى اليوم كعازل كهربائي .

**بعد الحرب العالمية الأولى (1918)** : انخفض سعر النفط وأصبح بالتالي المادة الخام المستخدمة في صناعة البلاستيك.

علاوة على ذلك، فهي أسهل مادة يمكن تحويلها. هذه بداية البتروكيماويات (Pétrochimie).

**1930 م** : اخترع كاروثرز (Wallace Carothers) مادة البولي أميد (Polyamide) والبوليسترين (Polystèrene). هذا الأخير يتمتع بأداء حراري جيد، خفيف، سهل العمل به، غير حساس للرطوبة ومنفذ لبخار الماء .

**1941 م** : صنع الميلامين لم يكن نجاحه فوراً ولكنه ظهر بعد الحرب مباشرة بفضل خصائصه الاستثنائية في مقاومة الحرارة والضوء والمنتجات الكيماوية والتآكل والإحترق.

بعد الحرب العالمية الثانية (1945): وصلت مادة البولي فينيل كلوريد PVC، النايلون، الفورميكا، التيريليني أعلى السوق حتى تتمكن من إعادة بناء كل شئ بسرعة واستبدال المواد مثل الخشب أو المعدن أو الزجاج أو الأقمشة الطبيعية.

1954م: جوليو ناتا وكارل رين (Giulio Natta et Karl Rehn)، هما عالمان إيطاليان وألمانيان على التوالي، حصلوا على مادة البولي بروبيلين (polypropylène) بهيكل هندسي بلوري منتظم.

اليوم: تشكل النفايات البلاستيكية أكثر من 7% من إجمالي النفايات المنزلية. لكنها للأسف غير قابلة للتلوث. غير قابلة للكسر ومقاومة للتلفن ولا تخشى الصقيع أو الجفاف. لذلك فهي مصدر طويل الأمد للتلوث. أثناء تدهورها، يطلقون منتجات سامة لبيئتنا وصحتنا أصبح من الملح الآن حل هذه المشكلة وتقليل استهلاكنا للبلاستيك.

### 3. التركيب الكيميائي للبلاستيك:

البلاستيك عبارة عن مواد تركيبية مصنوعة أساساً من المواد الخام البتروكيمياويات، وبدرجة أقل من مواد متجددة.

لديه كتلة مولية عالية جداً أكبر من 2500 جم/مول<sup>-1</sup> إلى 10<sup>6</sup> جم/مول<sup>-1</sup>. يتكون هيكلهم الجزيئي من سلاسل ألفاتية طويلة تسمى البوليمرات المكونة لها من سلسلة متوالية من الأنماط الوحديّة: المونومرات.

يطلق على عدد أنماط الوحدة "درجة البلمرة" ويمكن أن تتكون البوليمرات من نوع واحد من المونومرات (البوليمرات المتجانسة)، أو عدة أنواع من المونومرات (Co-Polymères). تتميز البوليمرات حسب هيكلها ألفا (Alpha) الخاص بهم (سلاسل الكربون: خطية أو متفرعة متصلة أو شبكية وبنية بيتا (Beta) (الكيمياء الفراغية الانتقائية أو لا).

(Dussud 2017).

### 4. خصائص البلاستيك:

وتعتمد خصائص البلاستيك على الطبيعة الكيميائية للنمط، ودرجة بلمرته (Polymérisation) أو تكثيفه المتعدد (Polycondensation) وكذلك المادة المضافة.

#### 1.4. الخصائص الفيزيائية:

الكتلة الحجمية: عادة ماتختلف من 1 إلى 1.7 كغ/سم<sup>3</sup> ولكنها تزداد تدريجيا اعتمادا على درجة البلمرة (Polymérisation) أو التكثيف.

اللون: وفقا لكمية المكون (l'adjuvant) المضاف للمادة.

2.4. الخصائص الكهربائية: عازلات كهربائية جيدة ذات خصائص ثابتة تعتمد على حلول مضادة للكهرباء الساكنة.

3.4. الخصائص الحرارية: العزل الحراري الجيد بشكل عام.

الذوبانية: اعتمادا على طبيعتها يمكن أن يكون البلاستيك قابلا للذوبان في بعض المذيبات، هذا الذوبان يتناقص عندما تزيد درجة البلمرة أو التكثيف المتعدد (Polycondensation).

4.4. الخصائص الميكانيكية: المقاومة بشكل رئيسي، الضغط، الانحناء، الاستطالة، ويمكن إضافة اللدونة والمرونة إلى القائمة.

4,5, الخصائص الكيميائية: هي متغيرة جدا فيما يتعلق بالمواد الكيميائية المختلفة. (MAHDI et TAHMI

(2020

### 5. أنواع البلاستيك:

وفقا لخصائص البلاستيك, هناك ثلاث عائلات رئيسية من البلاستيك :

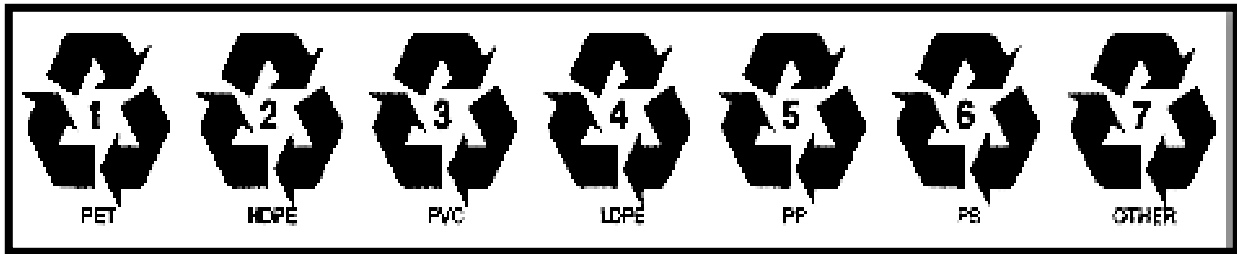
اللدائن الحرارية واللدائن الصلدة حراريا واللدائن المطاطية.

#### 1,5, اللدائن الحرارية :

هي مواد بلاستيكية تتكون من بوليمرات سلسلة خطية أو متفرعة, هذه البوليمرات تم الحصول عليها عن طريق تفاعل الإضافة, ترتبط الجزيئات الكبيرة معا فقط بواسطة روابط منخفضة الكثافة أوجسور الهيدروجين. السلوك العام للمادة يعتمد على تنقل السلاسل المتعلقة ببعضها البعض ودوران سندا C-C تحت عمل الحرارة, فتدوب وتستأنف صلابتها عن طريق التبريد. هذه الظاهرة قابلة للعكس.

تمثل اللدائن الحرارية 80% من حمولة النفايات البلاستيكية.(KOWANOU 2014)

شكلت اللدائن الحرارية المدرجة في القائمة أدناه 73.2% من طلب المنتجات البلاستيكية في عام 2016. وتشمل (10%) PVC ، (7.4%) PET ، PE مختلفة (29.8%) ، (19.3%) PP وأنواع مختلفة من PS (6.7%).



الصورة رقم 05: يبين نوع البلاستيك المستعمل .

### 1.1.5. البولي إيثيلين تيرافثالات PET:

PET هو البلاستيك الحراري الأكثر استخداما، وهو منتج منتج متعدد لحمض التيريفتاليك ( $C_8H_6O_4$ ) مع الإيثيلين جلايكول ( $C_2H_6O_2$ )، إنه بوليستر شفاف يتمتع بخصائص ميكانيكية وكيميائية جيدة. خفيف، فهو أيضا حامل للغاية وبالتالي يسمح استخدامه في قطاع الأغذية. ومع ذلك، فإن استقرار البولي إيثيلين تيرافثالات المعاد تدويره أكثر إثارة للجدل ويبدو أن المنتجات المصنوعة من بولي إيثيلين تيرافثالات المعاد تدويره ذات جودة أقل، كما أن طحنها يولد أيضا إنتاج العديد من الرقائق .

يتم تمييز ثلاث تدفقات رئيسية. أولا وقبل كل شيء الزجاجات، أنها تمثل الحصة الأكبر من البلاستيك في التداول وأنها مصنوعة من أساسا من PET.

ثم نجد الأفلام البلاستيكية وأخيرا، يتم استخدامها لتعزيز إطارات معينة، حتى لو كانت هذه الطريقة تنطوي على صعوبات أثناء إعادة التدوير. من بين أمور أخرى، يمكنهم أيضا تعزيز بعض مواد البناء من خلال استبدال الرمل. ومنه فإن جزءا كبيرا من PET يعاد تدويرها في الخارج.



الصورة رقم 06: فيلم بلاستيكي



الصورة رقم 07: قارورات بلاستيكية

### 2.1.5. كلوريد البولي فينيل (PVC) :

بوليمر كلوريد الفينيل ( $C_2H_3Cl$ ) يحتوي هذا البلاستيك غير المتبلور على كمية كبيرة من الكلور (56%) وله حجم جزيئي متغير حسب طريقة تصنيعه. يتمتع بمقاومة جيدة للتآكل، وعازل كهربائياً، كما أنه يتمتع بصلاية جيدة في درجة حرارة الغرفة، ومع ذلك فهو أكثر هشاشة في درجات الحرارة أقل من  $-10$  درجة مئوية. يمكن أن يكون ملدن ببسولة، مما يؤدي إلى تقليل هذا العيب، ولكن هذا سيقبل أيضاً من مقاومته للتآكل ويجعله مرناً في درجة حرارة الغرفة. قابل لإعادة التدوير بسهولة، تم العثور على تطبيقات مختلفة له مثل قطاعات التعبئة والتغليف والبناء والسيارات أو الأمتعة .

من المتوقع أن تزداد نفايات البلاستيك PVC نظراً لأن معظم المنتجات المصنوعة من PVC مصممة لتدوم من 30 إلى 40 عاماً، ومن المتوقع إعادة تدوير المواد الكيميائية. هذا يعطي مسحوق يستخدم بشكل خاص لإنتاج المنسوجات.



صورة رقم 09: الأنابيب البلاستيكية



صورة رقم 08: عزل PVC الملدن

### 3.1.5. البولي إيثيلين (PE) :

استناداً إلى مونومر الإيثيلين ( $H_3C_4$ )، يشكل البولي إيثيلين عائلة كبيرة تختلف خصائصها باختلاف عملية البلمرة . وبالتالي يمكننا الحصول على البولي إيثيلين منخفض الكثافة (PEbd)، والبولي إيثيلين الخطي منخفض

## الفصل الثاني: البلاستيك والنفايات البلاستيكية

الكثافة (PEbdL)، والذي يتمتع بخصائص ميكانيكية أفضل وبولي بروبيلين متوسط أو عالي الكثافة (PEmd) و (PEhd)، وأكثر كثافة وأقل مرونة ولكن أيضا أكثر خشونة وبلورية، وتستخدم معا للجمع بين خصائصها. بشكل عام، فهي اقتصادية، كثيفة بشكل ضئيل (حتى PEhd)، عازلة للكهرباء، مقاومة للتآكل والأشعة فوق البنفسجية والصدمات.

يمكن استخدام البولي إيثيلين عالي الكثافة (PEhd) في صناعة الألعاب أو قارورات الحليب البلاستيكية أو الأنابيب. يمكن العثور على البولي إيثيلين عالي الكثافة، على سبيل المثال، في الأكياس القابلة لإعادة الاستخدام أو الخيوط الغذائية (PEbdI). ينتج منتج إعادة التدوير الخاص به حبيبات (كريات).



الصورة رقم 10: قارورة حليب بلاستيكية من PEhd

### 4.1.5. البولي بروبيلين (PP) :

بوليمر البروبين ( $C_3H_6$ )، توجد هذه المواد البلاستيكية شبه البلورية في ثلاثة أشكال اعتمادا على ترتيب مجموعات الميثيل ( $-CH_3$ ) وفقا لمستوى سلسلة الكربون الرئيسية. لذلك يتم التمييز بين البوليسترين متساوي التوضع، والبوليسترين غير الناضج الأكثر استخداما صناعيا هو الأول نظرا لتحسين التبلور. وهي مصنفة في ثلاث عائلات

## الفصل الثاني: البلاستيك والنفايات البلاستيكية

حسب طريقة البلمرة . وتتمثل خصائصها الرئيسية في كونها خفيفة جدا وذات نفاذية منخفضة جدا لبخار الماء. عازلة للكهرباء، مقاومة للتآكل، لكنها حساسة للأشعة فوق البنفسجية . هذا التنوع يمنحهم مجموعة متنوعة من التطبيقات مثل:

تصنيع عبوات الطعام أو الأغطية أو الأنابيب أو قطع غيار السيارات . من المتوقع إعادة تدوير المزيد من البولي بروبيلين في المستقبل في بلجيكا .



الصورة رقم 12: قطع غيار السيارات البلاستيكية من PP



الصورة رقم 11: تغليف المواد الغذائية من PP

### 5.1.5. البوليسترين (PS) :

ينقسم البوليمر الستيريني ( $C_8H_8$ ) إلى ثلاث فئات. البوليسترين الصدمي أو البوليسترين عالي (HIPS) التأثير والبوليسترين الممدد (EPS). هذه الفئات هي أيضا موضوع العديد من العائلات. البوليسترين القياسي الغير متبلور، في الأصل شفاف، وصلب وهش. وأشهر مثال على ذلك هو الأكواب التي تستخدم لمرة واحدة. يتم بلمرة البوليسترين عالي التأثير، غير المتبلور أيضا، في وجود المطاط الصناعي المقوى. يتم استخدامه على سبيل المثال أغذية معينة . يختلف البوليسترين الموسع حسب ما إذا كان يتم الحصول عليه عن طريق التشكيل أو البثق. يتكون من خلايا مملوءة بالهواء الخفيف وهو عازل حراريا، يمتص الصدمات بشكل جيد للغاية وبالتالي فهو عملي جدا لتعبئة المنتجات الهشة أو الغذائية. (Buyck 2018)



الصورة رقم 13: تغليف الأغذية من Hips الصورة رقم 14: تغليف الأغذية من PES. الصورة رقم 15: كأس بلاستيكي من PS.

### 2.5. اللدائن صلبة حرارياً (thermodurcissable):

هي البلاستيك الذي يشكل شبكة ثلاثية الأبعاد غير قابلة للذوبان بواسطة تفاعل كيميائي تحت تأثير الحرارة. ذلك الشكل لا يتغير عندما يسخن مثل:

- الميلامين، فورمالدهيد وفينول فورمالدهيد ويوريا فورمالدهيد. (“Recyclage Des Plastiques Dans Les Enrobés – Une Analyse,” 2020).

### 3.5. اللدائن المطاطية (elastomère):

تم العثور على هذه العائلة الثالثة من البلاستيك في منتصف العائلتين الرئيسيتين (1-2)، هي بوليمرات ذات سلاسل خطية، حركة هذه السلاسل بالنسبة لبعضها البعض محدودة من خلال تقاطع طفيف، فإن اللدائن المطاطية مشوهة للغاية. يمكن الحصول على تشوهات مرنة كبيرة تماماً قابلة للانعكاس (في التوتر، يمكن أن تصل التشوهات المرنة إلى 1000%) قبل التمزق.

## الفصل الثاني: البلاستيك والنفايات البلاستيكية

تعتمد خصائص اللدائن المطاطية على درجة الربط المتبادل. (KOWANOU 2014)

مثل: النيوبرين (بولي كلوروبرين)، بولي أيزوبرين صناعي (IR)، (TPE) مثل البوليمرات الستايرين، بوتادين ستيرين (SBS).

### 6. ترميز البلاستيك:

- أغلب العبوات البلاستيكية المصنعة محليا لاتحمل رمز نوع البلاستيك.
- السهمين المتداخلين في البلاستيك لايعني أنه قابل للتدوير.
- البلاستيك القابل للتدوير يحمل شارة التدوير المثلثة مع رقم المادة، أما المصنع من بلاستيك تم تدويره يحمل ذات الشارة السابقة موضوعة ضمن دائرة. الصورة رقم (16)
- إن النسبة المئوية داخل شارة البلاستيك المصنع من مادة مدورة يمثل نسبة المادة المعاد تدويرها.

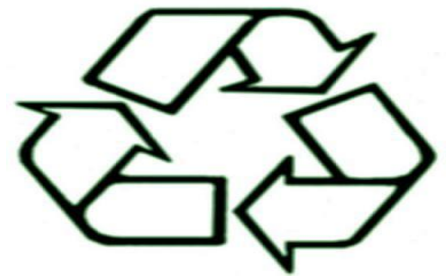
(حماش 2011)

صنع من بلاستيك التدوير



VectorStock.com/1443473

صنع من بلاستيك جديد



الصورة رقم 16 : يبين قابلية مادة البلاستيك للتدوير وطبيعة مادة تصنيعه

### 7. استخدامات البلاستيك :

تستخدم مركبات البلاستيك حسب خواصها لاغراض كثيرة حسب الاحتياجات المختلفة, يمكن حصر استخدامات البلاستيك حسب المجموعات الرئيسية التالية:

**1.7. التغليف:** حيث نجد البلاستيك تقريبا في كل أنواع التغليف في أسواق المستهلكين وغيرها وأيضا لكل الأشياء السائلة منها والصلبة والساخن والبارد...إلخ, ومن الخواص المميزة لهذا الاستخدام هي: صحية, سهل الاستخدام, خفيف, قليل التكلفة.

**2.7. عالم الفضاء:** دخل البلاستيك عالم الفضاء بقوة وذلك لعدة استخداماته سواء في الهيكل الخارجي أو المكونات الداخلية للطائرات والسفن الفضائية لأنه صلب يتحمل الضغط الجوي واقتصادي في تكلفة الوقود والبناء.

**3.7. البناء والإنشاءات:** يدخل البلاستيك في إنشاء كل البنايات المختلفة ومتطلبات تجهيزها حيث يستفاد من خواصه التالية: المرونة العالية للتركيب, الأداء الرفيع, العمر المديد وقوة التحمل, نسبة المتانة العالية للوزن.

**4.7. النقل:** أصبح البلاستيك الآن أحد دعائم النقل بكل أصنافها (الشاحنات, القوارب, السيارات, ...إلخ) التي جميعها تحتوي على البلاستيك في تركيبها لميزة خصائصها منها: التآكل والإستهلاك, توفير الوقود.

**5.7. الإلكترونيات:** يشارك البلاستيك في الثورة الالكترونية والعولمة حيث لا يخلو اي جهاز او آلة من البلاستيك لاستغلال الخواص التالية: عزل الحرارة والكهرباء, التأمين ضد الماء والأتربة والتآكل والصدأ وأيضا خفيف الوزن وقليل التكلفة. (أحمد علي 2021)

## الفصل الثاني: البلاستيك والنفايات البلاستيكية

### 8. النفايات البلاستيكية:

النفايات البلاستيكية عبارة عن مواد تعبئة بلاستيكية تطلق في البيئة تأتي من مخلفات عمليات الإنتاج, المعالجة والاستهلاك. لذلك توجد عدة أنواع من النفايات البلاستيكية:

**1.8. النفايات البلاستيكية الصناعية:** تتكون هذه النفايات من جميع النفايات الناتجة عن عمليات إنتاج الراتنجات (RESINES) (الموجودة أساسا في مواقع البتروكيماويات) وتحويل الراتنجات في الأشياء. تأتي نفايات الإنتاج من انقطاع المفاعل البلمرة وتطهير المفاعلات والدفعات التي تم إيقاف تشغيلها.

لديهم خصوصية درجة تلوث منخفضة أو غير موجودة. نجد في الغالب البوليمرات كبيرة الانتشار ( PE ,PP,PS et PVC). أما بالنسبة لمعالجة النفايات, فهي تأتي من جميع عمليات معالجة البلاستيك للحصول على المنتجات النهائية (البثق, الحقن, النفخ, التقويم, ...).

**2.8. نفايات بلاستيكية بعد الاستهلاك:** هي كل النفايات الناتجة عن الاستهلاك الصناعي .

تندرج النفايات البلاستيكية المستخدمة ضمن هذه الفئة :

- النفايات الزراعية التي تتكون أساسا من الأفلام والأكياس والبراميل وعلب المبيدات الحشرية. تكمن خصوصية هذه الوديعة في قوة التلوث (التربة, الحجارة). هي أساسا بولي أوليفينات.
- النفايات التجارية أو التوزيعية المكونة من مواد التعبئة والتغليف الصناعية وذات نوعية جيدة بشكل عام. يوجد أيضا براميل وعلب أكياس ذات سعة كبيرة في المواد الكيميائية والزراعية, البناء والأشغال العامة, لتعبئة ونقل مختلف أنواع المنتجات الأخرى.

## الفصل الثاني: البلاستيك والنفايات البلاستيكية

أخيراً، يمكننا أيضاً الاستشهاد بحالة عبوات البوليسترين الموسعة المستخدمة أثناء نقل المنتجات الهشة، وبنسبة أقل لصناديق الاسماك وصواني البستنة.

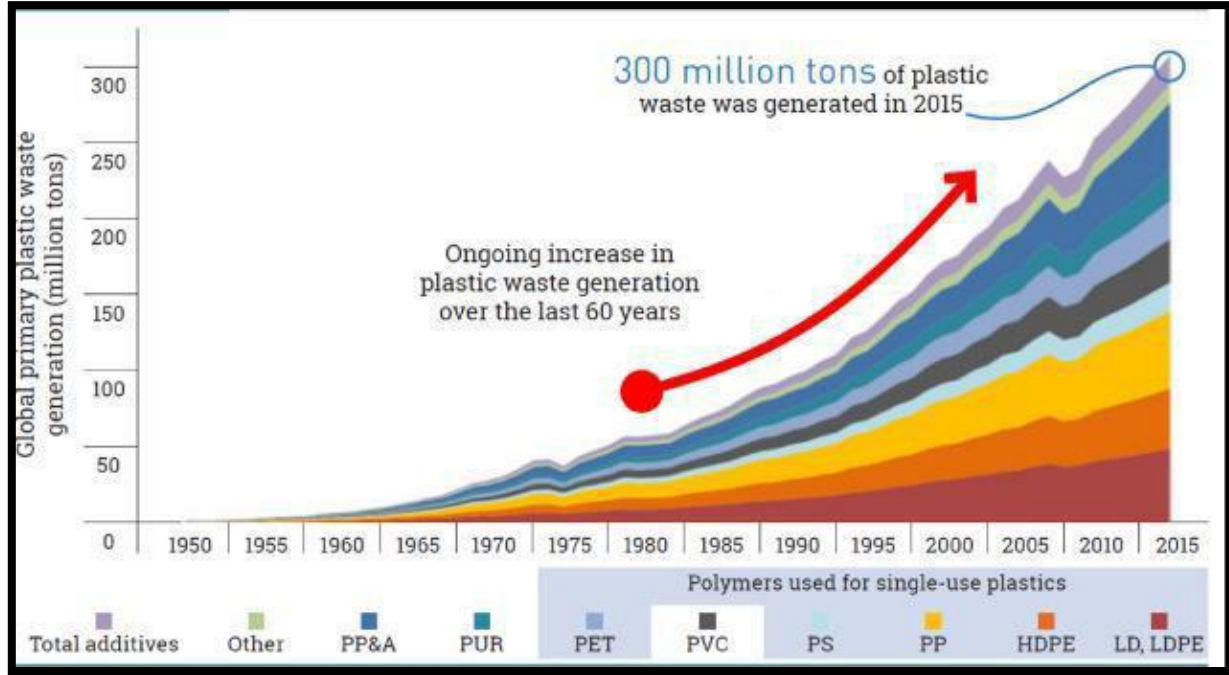
- المخلفات الكهربائية والإلكترونية الخاصة بالقطاع لكافة المنتجات المعدات الكهربائية والإلكترونية مثل أجهزة الكمبيوتر والهواتف والكابلات بأنواعها.
- النفايات المنزلية التي تتكون أساساً من مواد التعبئة والتغليف. بالنسبة لهذا لا يدع فإن المواد الرئيسية المعنية هي: (زجاجات المشروبات مياه غازية ومعديّة...), (زجاجات الحليب, المنظفات, ...), البولي إيثيلين المنخفض الكثافة (أكياس تغليف) و (زجاجات مياه معدنية...).
- تأتي نفايات المباني والأشغال العامة من إطارات الأبواب والأبواب، الأرضيات، جوانب النوافذ، المواسير الكهربائية، الكابلات. يتم خلط هذه المواد بقوة شديدة ودرجة تلوثها غالباً عالية.
- يتم تمثيل نفايات مركبات النقل بجميع أنواع البلاستيك التي تشكل مركبات منتهية الصلاحية (في المتوسط 14% من كتلة المركبة). تشكل هذه النفايات جزءاً غير متجانس جداً مقارنة بالطبيعة والعمر. وهي تشمل البولي أوليفينات، بولي كلوريد فينيل، البولي كربونات، أكريلو نتريل بوتادين ستايرين والبولي أميد والبولي يوريثان والراتنجات المختلفة بالحرارة، دون أن ننسى اللدائن. يستمر هذا الجزء في النمو عندما تصبح المركبات أخف وزناً والمزيد من معدات السلامة في التطوير الكامل. (Traore 2018)

### 9. النفايات البلاستيكية في العالم: (NAILI 2020)

العالم على شفا أزمة نفايات ونشاطاتنا في السنوات القادمة ستحدد مستقبل كوكبنا. أصبحت المواد البلاستيكية الوجه العام لهذه الأزمة. الضغط التنظيمي وضغط المستهلكين أقوى من أي وقت مضى. على مدى السنوات الخمسين الماضية زاد إنتاج البلاستيك الدولي حيث أصبحت المنتجات البلاستيكية جزءاً مهماً من نمط حياتنا الحديث.

## الفصل الثاني: البلاستيك والنفايات البلاستيكية

وفقا لبرنامج الامم المتحدة للبيئة (PNUE) فإن العالم ينتج أكثر من 400 مليون طن من البلاستيك كل عام, عرض الانتاج العالمي من النفايات البلاستيكية بين عامي 1950-2015.



الصورة رقم 17: الانتاج العالمي من نفايات البلاستيك الاولى, 1950- 2015.

لقد تغلغل البلاستيك في كل جزء من الحياة , والاستهلاك العالمي السنوي للبلاستيك يتزايد طرديا. هذه الزيادة في نتائج الاستهلاك يرجع لتكلفة البلاستيك المناسبة, القوة, الكثافة المنخفضة, قدرات التصنيع, التصميم, سهولة الاستخدام والاستخدام الواسع للتغليف.

على الصعيد العالمي, يقدر التلوث البلاستيكي بنسبة 75.4% من البلاستيك الكبير (macroplastiques), 11.4% من البلاستيك الوسيط (mésoplastiques), 10.6% و 2.6% في كلا الأحجام الدقيقة (microplastiques).

## الفصل الثاني: البلاستيك والنفايات البلاستيكية

لقد أظهروا أن هذه الجسيمات المنفصلة يمكن أن تلوث طعامنا, أقل وضوحا الحطام الكبير الذي يطفو على سطح المحيطات فإنها تثير العديد من المخاوف بسبب صغر حجمها. ثم يتم ابتلاعها من قبل الكائنات البحرية وبالتالي تعزيز تلوث السلسلة الغذائية.

تقدر الدراسة الحديثة للبنك الدولي ذلك من بين ملياري طن من النفايات أنتجت في جميع أنحاء العالم في عام 2016 (رقم يحسب فقط النفايات المنزلية), 242 مليون طن من البلاستيك, 57 مليون طن من آسيا, 45 مليون طن من أوروبا بالمعنى الواسع و35 مليون طن من أمريكا الشمالية. انخفض الانتاج العالمي إلى 336 مليون طن وهذا يعني أنه سيتم التخلص من ما يعادل 70% كل عام.

### 10. أخطار النفايات البلاستيكية البيئية والصحية:

وفقا لمنظمة الصحة العالمية (OMS), 21% من الامراض في العالم غير صحي بيئيا.



### 1.10. النفايات البلاستيكية في الطبيعة:

تشكل المواد البلاستيكية أضرار هائلة للبيئة والصحة على الرغم من تطبيقاتها الايجابية المختلفة. في الواقع تستغرق الأكياس البلاستيكية حوالي 400 عام للتحلل, وعدم نفاذه يخلق ضيق في التنفس على مستوى النباتات لأنها لاتستطيع استكشاف الاعماق من خلال جذورها في التربة بحثا عن الماء والمغذيات.

بالإضافة إلى ذلك، فإن النفايات البلاستيكية لها عواقب وخيمة حقا على البيئة، في الواقع، 5% فقط من 260 مليون طن من النفايات البلاستيكية يتم إعادة تدويرها يعني أننا نفرغ حوالي 247 مليون طن منها في الطبيعة كل عام مما أدى إلى خسائر لا مفر منها.

تتراكم الأكياس البلاستيكية أيضا في مزارب نظام الصرف الصحي مما تسبب في حدوث فيضانات أثناء موسم الامطار لانه يمنع التدفق الطبيعي للمياه. عندما لم يتم تنظيف المجاري قبل هذا الموسم فتنحدر الشوارع إلى وديان وقنوات تصريف مياه الامطار سيتم ملؤها الرمل والحطام. (TOSSE et al. 2012)

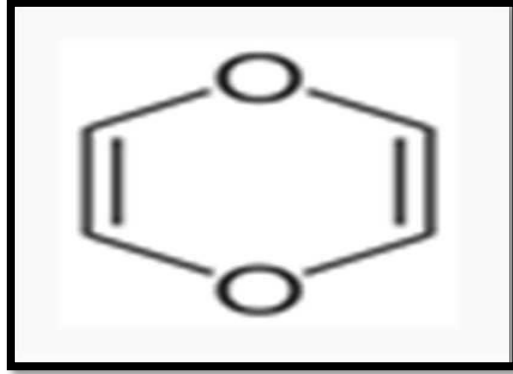
وأخيرا نجد أن هذه النفايات تسبب العديد من المشكلات كتدهور حالة المنظر الحضري وتلوث التربة وتدمير البيئة الحيوانية والنباتية والمائية، وفي حالة حرقها في أماكن تجميعها تنطلق منها أكاسيد الكلور والكربون المدمرة لطبقة الأوزون. (العود وآخرون 2015)

### 2.10. النفايات البلاستيكية على الصحة:

- تفيد الدراسات وبعض اكتشافات العلماء التي أجريت أن البلاستيك يسبب في دمار أنسجة الجسم الداخلية وأن أنواع اللدائن لديها تأثيرات مسرطنة.

- إن استخدام المواد البلاستيكية قليلة الثبات الحراري في تعبئة الاغذية الساخنة حدوث هجرة بعض مكوناتها خاصة من المواد المستخدمة في صناعتها كالأصباغ أو المركبات المانعة للأكسدة الأغذية مما يسبب ضررا صحيا.

- إن احتراق النفايات اللدائنية ذات التركيبات الكيميائية المختلفة تؤدي في معظم الأحيان إلى تصاعد غازات سامة تلوث البيئة مثل أكسيد الكربون السام والديوكسين الخطير جدا وسيانيد الهيدروجين السام جدا وغاز كلوريد الهيدروجين الخانق بالإضافة الى مجموعة ضخمة من المركبات العضوية المسببة للسرطان.



الصورة رقم 18: التركيب الكيميائي لمادة الديوكسين ( $C_4H_4O_2$ ).

- الديوكسينات هي مجموعة من المواد الكيميائية الخطرة تعرف بالملوثات العضوية الثابتة، وقد بينت التجارب أن هذه المواد تؤثر في عدد من الأعضاء والأجهزة وبإمكانها بعد دخولها لجسم الإنسان من الاستحكام مدة طويلة بسبب استقرارها الكيميائي وسهولة امتصاصها من قبل النسيج الدهني حيث يتم تخزينها. (العود و آخرون. 2015)

### 1.11. معالجة النفايات البلاستيكية:

إن المعالجة هي مفهوم يتم تطبيقه في إدارة النفايات يعتمد على المبدأ المعروف باسم 3r-ve (الاسترجاع من المصدر، إعادة الاستخدام، إعادة التدوير، الاسترداد (تثمين) والتقليل) بترتيب الأولوية. (2019. TERCHAG)

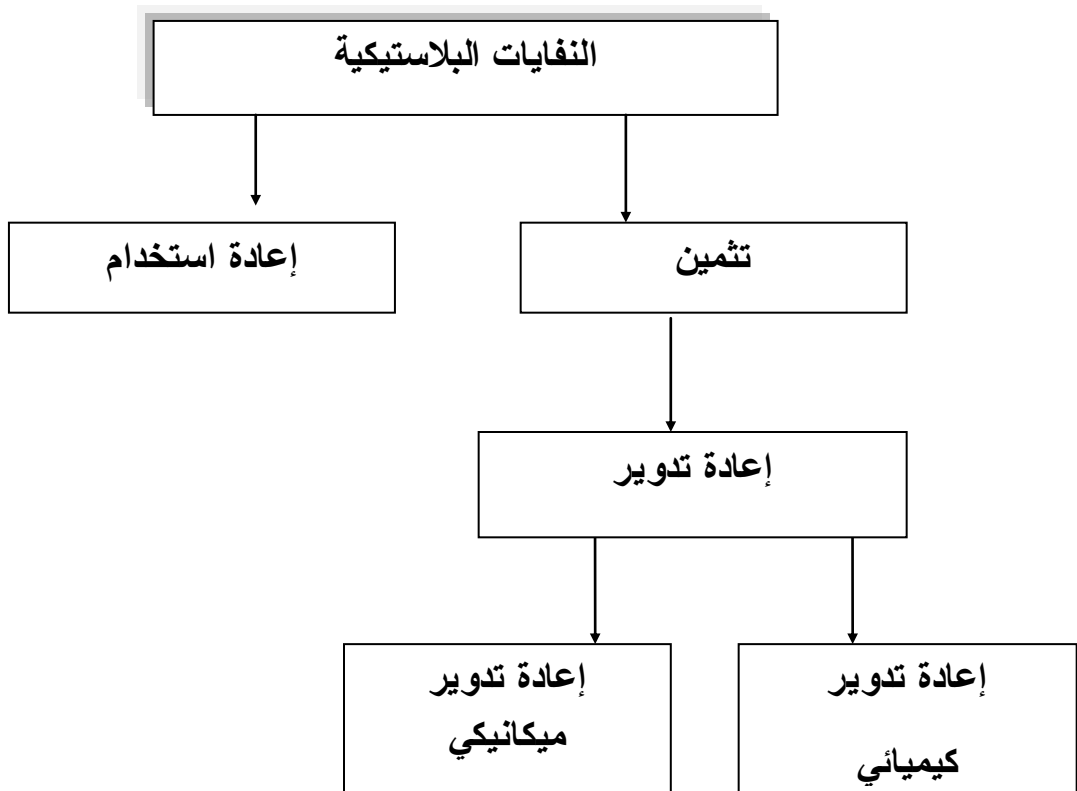
#### 1.11. إعادة الاستخدام:

إن تطبيقات واستخدامات البلاستيك واسعة النطاق، بعض المواد البلاستيكية مثل تغليف المواد الغذائية تصبح مباشرة نفايات بعد مشترياتهم. وقد تكون تلك المواد أعيد استخدامها عدة مرات. إعادة استخدام البلاستيك يفضل إعادة تدويرها لأنها تستهلك طاقة أقل وموارد أقل. إضافة إلى ضرورة استرجاع كميات النفايات البلاستيكية وذلك بتقليلها. (2019. BOURENANE, DAUD, ET ROUMAIR).

## الفصل الثاني: البلاستيك والنفايات البلاستيكية

يمكن أن تكون لإعادة الاستخدام واسترداد البلاستيك عدة مزايا منها:

- الحفاظ على الوقود الأحفوري غير المتجدد، وفي إنتاج البلاستيك يستخدم 8% من الانتاج العالمي للنفط، منها 4% كمادة خام و 4% أثناء التصنيع.
- التقليل من استهلاك الطاقة.
- الحد من النفايات الصلبة المرسله إلى مكبات النفايات.
- الحد من انبعاثات ثاني اكسيد الكربون(CO2) وأكسيد النيتروجين (NO) وثاني أكسيد الكبريت(SO2)



الشكل 02: يوضح مصير النفايات البلاستيكية.

### 2.11. الاسترداد أو التثمين (VALORISATION):

هي كل معالجة أو استخدام للنفايات يتيح بالعثور على منفذ له قيمة اقتصادية ايجابية. ( BOURENANE, )

( 2019.DAOU, ET ROUMAIR

#### 1.2.11. استرداد الطاقة :

يتكون استرداد الطاقة من حرق النفايات البلاستيكية لاستعادتها الطاقة التي تحتويها على شكل حرارة .بلاستيك مكون من البترول المكرر، له سعة حرارية قريبة منه. هذه الطريقة من الاسترداد تسمح بإمكانية إعادة تدوير جزء كبير من النفايات البلاستيكية.

من ناحية أخرى، إذا تمت السيطرة عليها بشكل سيئ، يمكن أن تشكل مخاطر كبيرة على البيئة وصحة الكائنات الحية من خلال انبعاث الديوكسينات و الهيدروكربونات العطرية متعددة الحلقات (HAP)، الجزيئات المسببة للسرطان الموجودة في الدخان. (Traore 2018)

#### 2.2.11. استرداد المواد :

وهي عملية تسخين اللدائن الحرارية لمنحها شكلا جديدا، من أجل الحصول على منتج نهائي .

اللدائن الصلدة بالحرارة يمكن أن تكون مطحونة فقط ثم توزع لتصنيع منتجات جديدة. ( BOURENANE, )

(DAOUD ET ROUMAIR 2019

### 3.2.11. الاسترداد الكيميائي:

يتعلق بعمليات التي تسمح بتحسين المكونات الأساسية للبلاستيك : بوجود مركب كيميائي و/أو بفعل الحرارة.

( 2019. BOURENANE, DAOUD ET ROUMAIR)

### 3.11. إعادة تدوير البلاستيك:

العمليات الرئيسية لإعادة تدوير البلاستيك هي:

- إما عمليات إعادة التدوير الميكانيكية "التقليدية" (فرز/فصل البوليمرات، البثق والتحييب)، الذي يهدف إلى توفير مواد بلاستيكية ثانوية.

- أو ما يسمى بعمليات إعادة التدوير الكيميائية التي تتكون من تفكيك الجزيئات الكبيرة التي تشكل البوليمرات. في الحالة من إعادة، يهدفون إلى الحصول على المونومرات الأولية عن طريق إعادة البلمرة، سوف تعطي أو قد تعطي مادة مكافئ صارم للبوليمر الأولي أو في حالة أكثر عمومية لتشكيل منتج البتروكيمياويات الأساسية (مثل وسيط كبير)، والتي ستكون بمثابة مادة خام للحصول على منتجات كيميائية أخرى ذات قيمة مضافة أعلى.

فئة أخيرة من إعادة التدوير تقع في منتصف الطريق بين عمليات إعادة التدوير الميكانيكي والكيميائي . هذه هي ما يسمى الذوبان تقنيات " الذوبان الانتقائي" والذي يمكن العثور عليه أيضا تحت إسم "الفرز الكيميائي" أو إعادة التدوير "الفيزيائية والكيميائية" . مبدأ هذه التقنيات هو استخدام مذيب لإذابة راتينج بشكل انتقائي أو عدة راتينات دون تدهور سلاسل البوليمر . قد تنطبق فكرة الذوبان الانتقائي أيضا على بعض المواد المضافة .إنها إذن مسألة استخلاص.

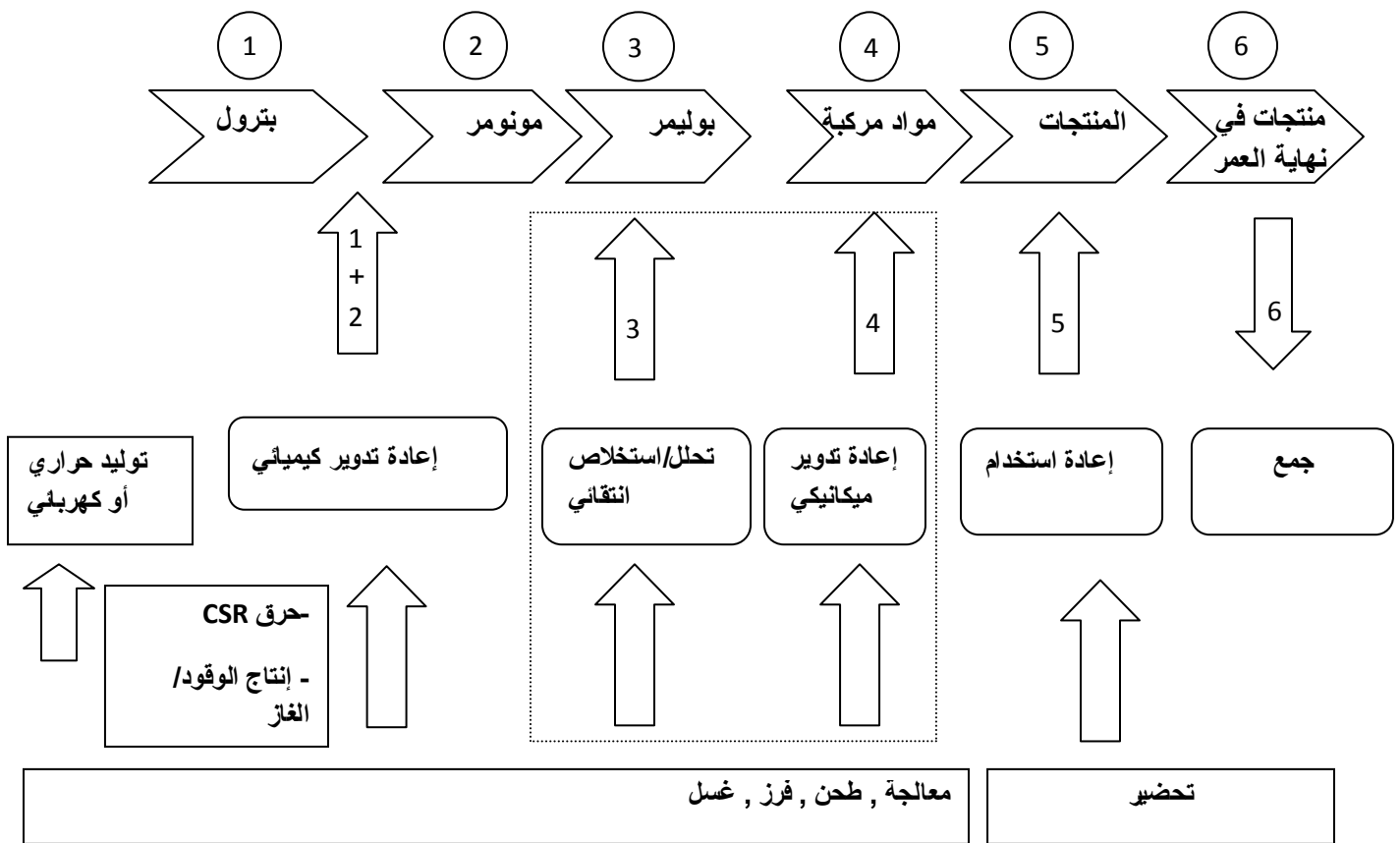
## الفصل الثاني: البلاستيك والنفايات البلاستيكية

بالمعنى المقصود في معيار ISO 15270، تقنيات إعادة التدوير بالتحلل أو الاستخراج الانتقائي تندرج في فئة

إعادة التدوير الميكانيكي حيث لا يتم تقليل حجم سلسلة البوليمر.

ومع ذلك، فإنها تقترب من تقنيات إعادة التدوير الكيميائي من خلال التعامل مع المذيبات والتقنيات المستخدمة من

قبل الكيميائيين (الذوبان، التقطير، الترشيح، التبخر... إلخ). (ANTONINI, PALLUAU ET SAFRAN 2020).



الشكل 03: مخطط موجز لتقنيات إعادة التدوير المختلفة

### 1.3.11. المراحل المختلفة لإعادة التدوير :

يتم إعادة تدوير النفايات البلاستيكية على عدة مراحل من خلال تنفيذ طرق معينة.

#### ❖ الخطوة الأولى : تجميع المواد البلاستيكية:

يعد الجمع خطوة حاسمة في عملية إعادة تدوير النفايات البلاستيكية. يتم تنفيذه من قبل مستخدمي البلاستيك البسطاء الذين يقومون بفرز نفاياتهم البلاستيكية في المنزل ووضعها في صناديق الفرز أو الحاويات المخصصة لهذا الغرض. يمكن أن يكون زجاجات وقوارير بلاستيكية وأكياس بلاستيكية وأفلام أو علب أو حاويات بلاستيك. ومع ذلك، فإن بعض أنواع البلاستيك غير قابلة لإعادة التدوير، مثل المواد البلاستيكية التي تحتوي على مواد أو سائل شديدة السمية، بما في ذلك المبيدات الحشرية والسموم. لذلك ينصح بعدم مزجها مع النفايات البلاستيكية القابلة لإعادة التدوير. بعد هذه الخطوة، يتم نقل المواد البلاستيكية التي تم جمعها بهذه الطريقة.

#### ❖ الخطوة الثانية: مركز الفرز

هذه المرحلة الكبرى من الاختيار الدقيق. في الواقع ليست كل النفايات البلاستيكية لا تحتوي على نفس المكونات. الهدف هنا هو التجميع حسب العائلة، وجمع مواد بلاستيكية مختلفة. على سبيل المثال نجد:

- البولي إيثيلين تيريفثاليت (PET) المستخدم في صناعة زجاجات المياه، المشروبات الغازية أو زجاجات الطعام أو زيوت الطهي .
- البولي إيثيلين عالي الكثافة (HDPE) المستخدم في صناعة زجاجات الحليب، علب الزبادي أو أكياس البلاستيك أو أكياس الحبوب.
- البوليسترين (PS) المستخدم في صناعة علب الأقراص المدمجة و الأطباق والأكواب وصناديق البيض يمكن التخلص منها.

• البولي بروبيلين (PP) الذي يستخدم في صناعة زجاجات الدواء، وأغطية من زجاجات أو علب الكانشب.

لا يتم إعادة تدوير العديد من هذه المواد البلاستيكية المختلفة. البلاستيك المعاد تدويره أو يتم التعرف على الواد القابلة لإعادة التدوير بواسطة رمز على شكل مثلث مرسوم بثلاثة أسهم من نفس الإتجاه، وعادة ما توجد أسفل هذه المواد البلاستيكية. مرحلة إعادة التجميع هذه دقيقة من قبل الأسرة المكتملة، تنتقل النفايات البلاستيكية إلى مرحلة الضغط.

يتكون هذا من تليين وتسطيح النفايات البلاستيكية قدر الإمكان باستخدام آلات خاصة. الملصقات المختلفة أو شاشات العرض الأخرى عالقة على البلاستيك تتم إزالتها بالبخار. ثم نحصل على كتل مكعبة ضخمة تسمى كرات بلاستيكية. ثم يتم نقل هذه إلى مركز آخر ثالث تسمى بمرحلة الطحن والتنظيف.

### ❖ الخطوة الثالثة: الطحن والتنظيف

في هذه المرحلة، يتم إرسال بالات البلاستيك إلى آلة حيث يوجد كل بلاستيك وتنظيفها بعناية . هذا يساعد على التخلص من كل الشوائب التي يمكن أن تجد طريقها حولها. بمجرد تنظيفها، يتم إرسال البلاستيك إلى آلات تمزيق الورق حيث يتم سحقها جيدا وتمزيقها بواسطة شفرات دواره.

بشكل عام بعد هذه المرحلة، نحصل على رقائق بألوان مختلفة. النتيجة يتم إدخاله في غسالات صناعية للتنظيف الثاني. أثناء هذا التنظيف تسرب البلاستيك من نوع PET أو HDPE . يلي ذلك مرحلة التجفيف اللامع.

### ❖ الخطوة الرابعة: التجفيف

الرقائق التي يتم الحصول عليها بعد تنظيفها بالماء وبالتالي ترطيبها، تتكون هذه الخطوة من تخلص من كل تلك المياه. للقيام بذلك، يمكن استخدام تقنيات مختلفة. على سبيل المثال، تستخدم أجهزة الطرد المركزي لتجفيف كل

## الفصل الثاني: البلاستيك والنفايات البلاستيكية

الرطوبة الموجودة المادة. كما أنها تعمل على تخليص هذه الرقائق من الشوائب الأخيرة. ذلك ضروري للحصول على خليط متجانس.

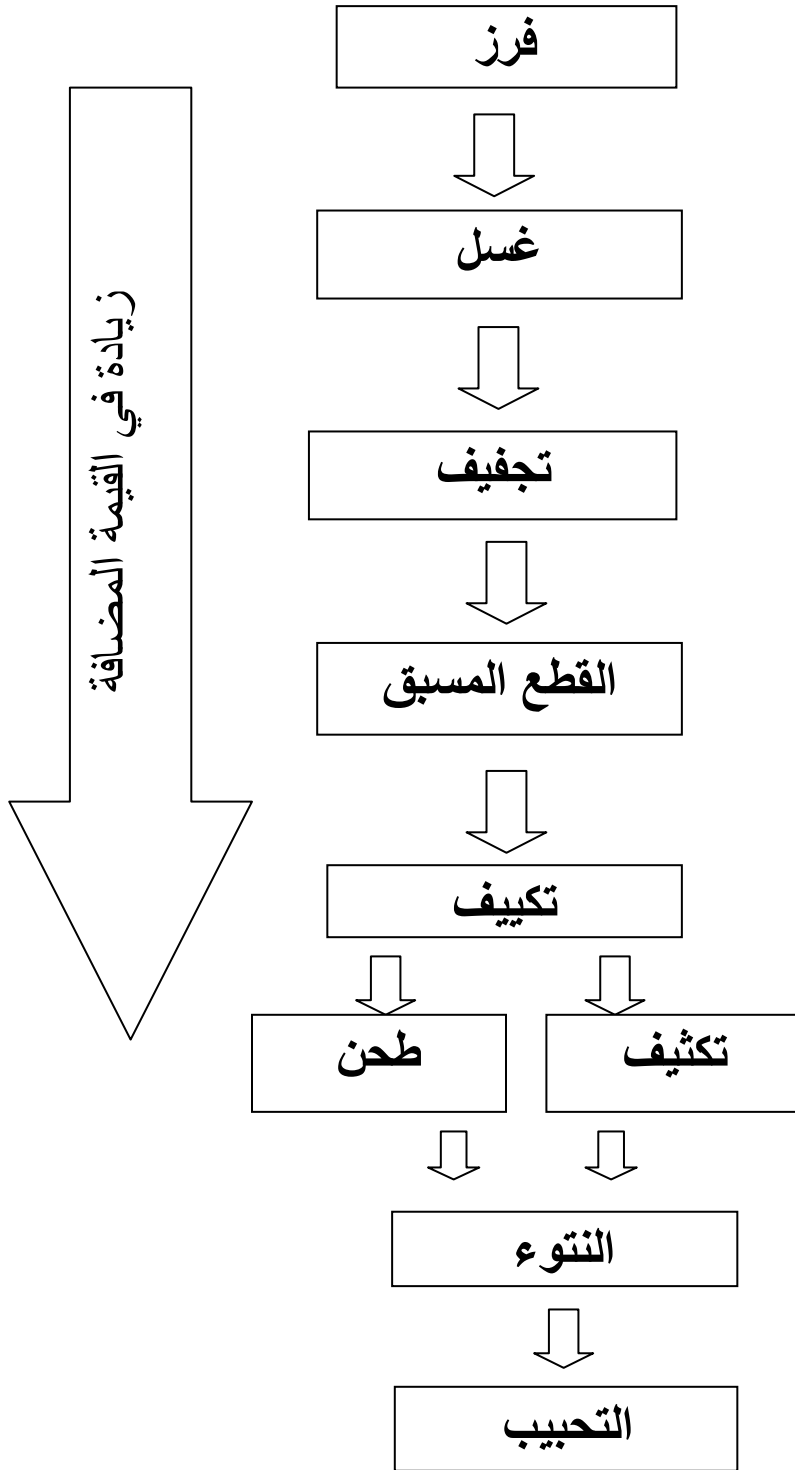
### ❖ الخطوة الخامسة : التجانس

بعد خطوة التجفيف، تكون النتيجة التي تم الحصول عليها هي البلاستيك النقي تماما. الآتي مختلف العمليات التقنية الدقيقة للغاية، يتم إرسال هذه المجموعة من البلاستيك إلى الصومعة حيث يتم تسخينه إلى درجة حرارة عالية جدا. يستمر التسخين إلى غاية الحصول على مجموعة متجانسة من حيث اللون والسلوك والملبس. كل هذا يتم مع مراعاة تعليمات العملاء أو طبيعة الأشياء النهائية التي سيتم تصنيعها على أساس البلاستيك المعاد تدويره.

### ❖ الخطوة السادسة: الحصول على الكريات

يمر العجين المتجانس من الخطوة السابقة عبر آلة أخرى تسمى الطارد. هذا يعدل العجين وينتج خيوط نانوية أو خيوط تبرد إلى الاتصال مع الهواء والماء. يتم استرداد الأسلاك المبردة بواسطة نظام آخر تقطع بشكل عام إلى حبيبات صغيرة. وبالتالي نحصل على حبيبات جاهزة للاستخدام في تصنيع أشياء جديدة. الكريات المصنوعة من البولي إيثيلين تيريفثاليت أو PET سيتم استخدامها، على سبيل المثال، في صناعة الملابس الصوفية وأكياس التسوق، الأثاث وعلب المشروبات أو السجاد، تلك المصنوعة أو المشتقة من البولي إيثيلين عالي الكثافة سيتم استخدامها في صناعة علب الزبادي أو الأقلام أو مواد البناء ويمكن استخدام تلك المصنوعة من الفينيل أو PVC في تصنيع عبوات المنظفات، الأنابيب أو المعدات الطبية. من المهم معرفة أن البلاستيك غير قابل لإعادة التدوير مدى الحياة. بعد عدد من دورات إعادة التدوير، يتم حرق البلاستيك مثل الزجاج. ( BOURENANE, )

(DAOUD et ROUMAIR 2019)



الشكل رقم 04: تمثل مراحل إعادة التدوير .

تعتمد حديدية، تدوير الميكانيكي للمنتجات المحتوية على البلاستيك على تعاقب عدد عمليات الوحدة:

- الفرز على الأشياء عن طريق الفرز اليدوي أو الفرز الآلي (المغناطيسي أو البصري).
  - طحن.
  - إزالة التلوث / التحضير.
  - فصل أنواع مختلفة من المواد ( معادن حديدية ، معادن غير حديدية ، بلاستيك ).
  - فصل الأنواع المختلفة من البلاستيك (الفرز الكثيف ، الفرز البصري ، أو الكهروستاتيكي ، الخ).
  - البثق والتركيب والتحبيب لتحضير الحبيبات البلاستيكية المعاد تدويرها .
- يوفر إعادة التدوير الميكانيكية ، كمزايا رئيسية بساطته النسبية و انخفاض الاستثمار .

- من ناحية أخرى ، لديه العيوب التالية :

✓ الحاجة إلى فصل واسع النطاق لأنواع البلاستيك المختلفة لتحقيق تدفقات أحادية المواد. في الواقع هذه لها

خصائص فيزيائية وميكانيكية مختلفة للغاية ، ليست قابلة للامتزاج أو حتى متوافقة كيميائيا مع بعضها

البعض، مما يجعل صعوبة "تركيبها" مما يؤدي إلى مواد بلاستيكية معاد تدويرها ذات نوعية رديئة.

يمكن التغلب على جزء من المشكلة من خلال تقديم عوامل توافقية للحد من فقدان الخواص الميكانيكية

المتعلقة بوجود راتنجات البوليمر الأخرى هذه، القابلة للامتزاج جزئيا مع كل من البوليمرات، تأتي لتشكيل

التفاعل بين البوليمرات، تأتي لتشكيل واجهة من البوليمرات غير القابلة للامتزاج.

غالبا ما تكون عوامل التعرف عبارة عن بوليمرات مشتركة لكل نوع من الأنواع الموجودة فالبلاستيك، بشكل

عام ، باهظة الثمن ومعدل دمجها متناسبا مع درجة خلط المواد البلاستيكية المراد معالجتها . هذه الممارسة

غير شائعة.

يؤدي إعادة التدوير الميكانيكي إلى منتجات، حتى مع تدفقات إدخال مادة واحدة مع انخفاض خصائص الاستخدام، اعتمادا على عدد دورات إعادة التدوير والتي لها صفات مختلفة عن تلك الموجودة في البلاستيك البكر (التلوين والرائحة ومشاكل في طابعها الغذائي على وجه الخصوص).

في حالة نفايات الأجهزة الكهربائية والإلكترونية، يجب ملاحظة أن جزء النفايات البلاستيكية التي تعتبر مبروما لا يتم استخدامه لا يمكن إعادة تدويرها ميكانيكيا، نظرا للحاجة التنظيمية لإبقائها خارج نطاق التدفق المخصص لإعادة التدوير.

وبالتالي، فإن عمليات إعادة التدوير الكيميائية تشكل وسيلة لا ينبغي إغفالها من أجل زيادة معدل استعادة المواد من النفايات البلاستيكية، بما في ذلك من نفايات الأجهزة الكهربائية والإلكترونية المتوسطة والطويلة الأجل المصطلح، بهدف اقتصاد دائري. على وجه الخصوص، يفتحون أفقا لمعالجة النفايات المتسخة و/أو المختلطة والتي يتم تركيبها الآن بالنسبة للكثيرين التخزين أو التخلص (مثل التدمير الحراري).

على المدى الطويل، يفتح تطوير إعادة التدوير الكيميائي أفقا جديدة لاستعادة المواد البلاستيكية. يمكن اعتباره أيضا فرصة لإعادة التفكير على نطاق أوسع معالجة نفايات المعدات الكهربائية والإلكترونية لتحقيق معدلات استرداد أعلى. (ANTONINI, PALLUAU, et SAFRAN 2020).

### 3.2.11. إعادة التدوير الكيميائي:

في الواقع من أجل التمكن من إعادة دمج تدفقات النفايات البلاستيكية هذه في سلاسل إنتاج البلاستيك البكر، من الضروري أن تكون قادرا على الحصول على مادة ثانوية معاد تدويرها ذات جودة عالية، من الناحية المثالية، القدرة على العودة إلى المونومر الذي يتكون من البوليمرات شائعة الاستخدام.

إعادة التدوير الكيميائي تعني إمكانية التي توفرها عملية إزالة البلمرة الخاضعة للرقابة، إما ل (الهالكة). كتجديد المونومر الأولي الذي يمكن استخدامه مرة أخرى في تركيب لدائن عذراء، أو ينتهي بها الأمر بمزيج من البوليمرات الخفيفة مكونا ما يعادل خليطا من الهيدروكربونات ، أي ما يعادل النفط البترولية، والتي يمكن فصل مكوناتها عن طريق

التكرير/ التقطير لإصلاح البلاستيك البكر . هذا هو قطاع " البلاستيك إلى البلاستيك"

يبدو أن إعادة التدوير الكيميائي هي تقنية المستقبل لاستعادة المواد البلاستيكية منتهية الصلاحية (الهالكة) .

**طرق إعادة التدوير المختلفة للمواد البلاستيكية الهالكة:**

تتضمن الطرق الرئيسية التي يمكن من خلالها إعادة تدوير المواد البلاستيكية الهالكة عمليات:

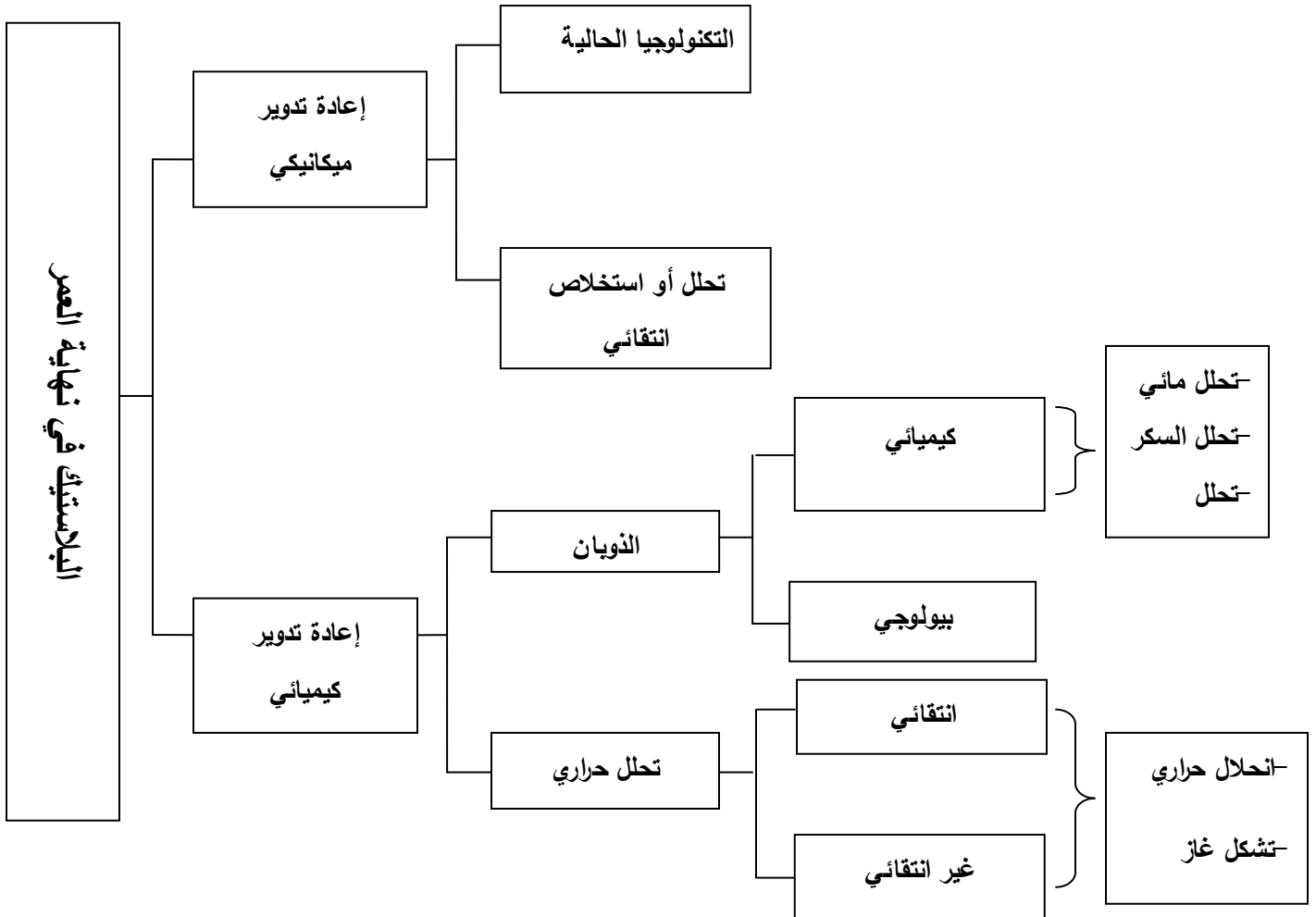
. تحلل اللدائن بما في ذلك تقنيات إعادة التدوير البيولوجي.

. الانحلال الحراري للمواد البلاستيكية على الرغم من أنه ليس بالمعنى المعياري ( ISO 15270 ) لمصطلح إعادة

التدوير الكيميائي ، سيتم دمج تقنيات إعادة الذوبان أو الاستخراج الانتقائي في هذا الجزء لأن هذه التقنيات الحديثة

جديدة وتتطلب استخدام المذيبات والعمليات إلى حد ما يتقن من قبل الشركات المصنعة للمواد الكيميائية.

(ANTONINI, PALLUAU, ET SAFRAN 2020)



الشكل 05: رسم تخطيطي لطرق إعادة تدوير الكيمياء النفايات البلاستيكية

#### ❖ عمليات الذوبان الانتقائي للمواد البلاستيكية:

عمليات الذوبان الانتقائي للبلاستيك في مذيب أو خليط من المذيبات محددة ، فصل السلاسل الجزيئية للبلاستيك ، لكن لا تكسرهما. لذلك لا تؤدي إلى تعديل كيميائي للبولىميرات . هذه العملية تجعل من الممكن إعادة تدوير البولىمير مباشرة ، وتجنب العودة إلى المونومر.

### ❖ عمليات تحلل اللدائن:

على عكس عمليات الذوبان الإنتقائية التي لاتؤدي إلى تدهور التركيب الكيميائي للبوليمر , تشمل عمليات تحلل البلاستيك تفاعلات كيميائية بين بوليمر (قابل للانصهار بالحرارة أو بالحرارة) ومذيب يؤدي إلى التحلل كيميائيا عن طريق كسر انتقائي لسلسلة البوليمر.

### ❖ عمليات التحلل الحراري للبلاستيك:

تشمل عمليات التحلل الحراري عمليات المعالجة الحرارية في غياب الاكسجين. تشمل هذه العائلة عمليات الانحلال الحراري والتغويز (gazéification). إذا كان الهدف من الانحلال الحراري هو الحصول على جزء سائل في الغلب , فإن الغرض من التغويز هو الحصول على على جزء غازي يتكون بشكل أساسي من أول أكسيد الكربون (CO), أو الميثان ( $CH_4$ ) أو حتى الهيدروجين ( $H_2$ ) خاصة لتطبيقات الطاقة . (ANTONINI, )

(PALLUAU, ET SAFRAN 2020)

## 12. بعض الأمثلة للمواد البلاستيكية المعاد تدويرها:

هناك أنواع عديدة ومشاركة من البلاستيك المعاد تدويره كما يمكن رؤيته أدناه:

❖ **البولي إيثيلين:** هذا النوع من البلاستيك المعاد تدويره صعب , لديه وضوح ممتاز , قوي ولديه حاجز أمام

الرطوبة والغاز . يتم استخدامه في تصنيع المياه والمشروبات الغازية وزبدة الفول السوداني وزجاجات السلطة .

❖ **بولي إيثيلين عالي الكثافة:** التجزئة. البلاستيك المعاد تدويره يتصلبه الممتازة ومقاومته للرطوبة والقوة والتنوع

والصلابة وانخفاض النفاذية للغاز . يتم استخدامه في صناعة المياه والعصائر وزجاجات الحليب. كما أنها

تستخدم لصنع أكياس التجزئة .

❖ **بولي إيثيلين قليل الكثافة** : هذا هو النوع الأكثر شيوعا من البلاستيك المعاد تدويره . أنها قوية ومرنة وصعبة ومقاومة للرطوبة. يستخدم هذا البلاستيك عادة في صنع أكياس الطعام المجمدة , وأغطية الحاويات المرنة, والزجاجات القابلة للتجميد .

❖ **البولي فينيل كلورايد**: يحتوي البولي فينيل كلوريد , الذي تم اختزاله ك PVC , على عدد من التطبيقات.وهو متعدد الاستخدامات, يمكن أن ينحني بسهولة, فهو قوي. يستخدم هذا البلاستيك المعاد تدويره عادة في صناعة زجاجات العصير, أنابيب PVC وأغلفة التشبث.

✚ **مثال لإعادة تدوير البولي إيثيلين تيرفثالات (PET) قارورة ب قارورة (Gouisse 2015)**

يوضح المخطط التالي مراحل إعادة التدوير الميكانيكي للبولي إيثيلين تيرفثالات في حالة مابعد التكتيف لصنع قارورة طعام جديدة.

**المرحلة 1: التجميع والفرز الانتقائي لنفايات التغليف المنزلية القابلة لإعادة التدوير**

إزالة الأشياء الخشنة والقارورات الأخرى (ليست بولي إيثيلين تيرفثالات)

**المرحلة 2: الفرز الدقيق لقارورات البولي إيثيلين تيرفثالات**

التخلص من الزجاجات غير المتوافقة مع إعادة تدوير PET (بما في ذلك PVC, PEhd)

**المرحلة 3 : التجديد**

إزالة الملصقات, الغطاء, المواد اللاصقة والشوائب.

**المرحلة 4 :عمليات المعالجة مع تطهير PET**

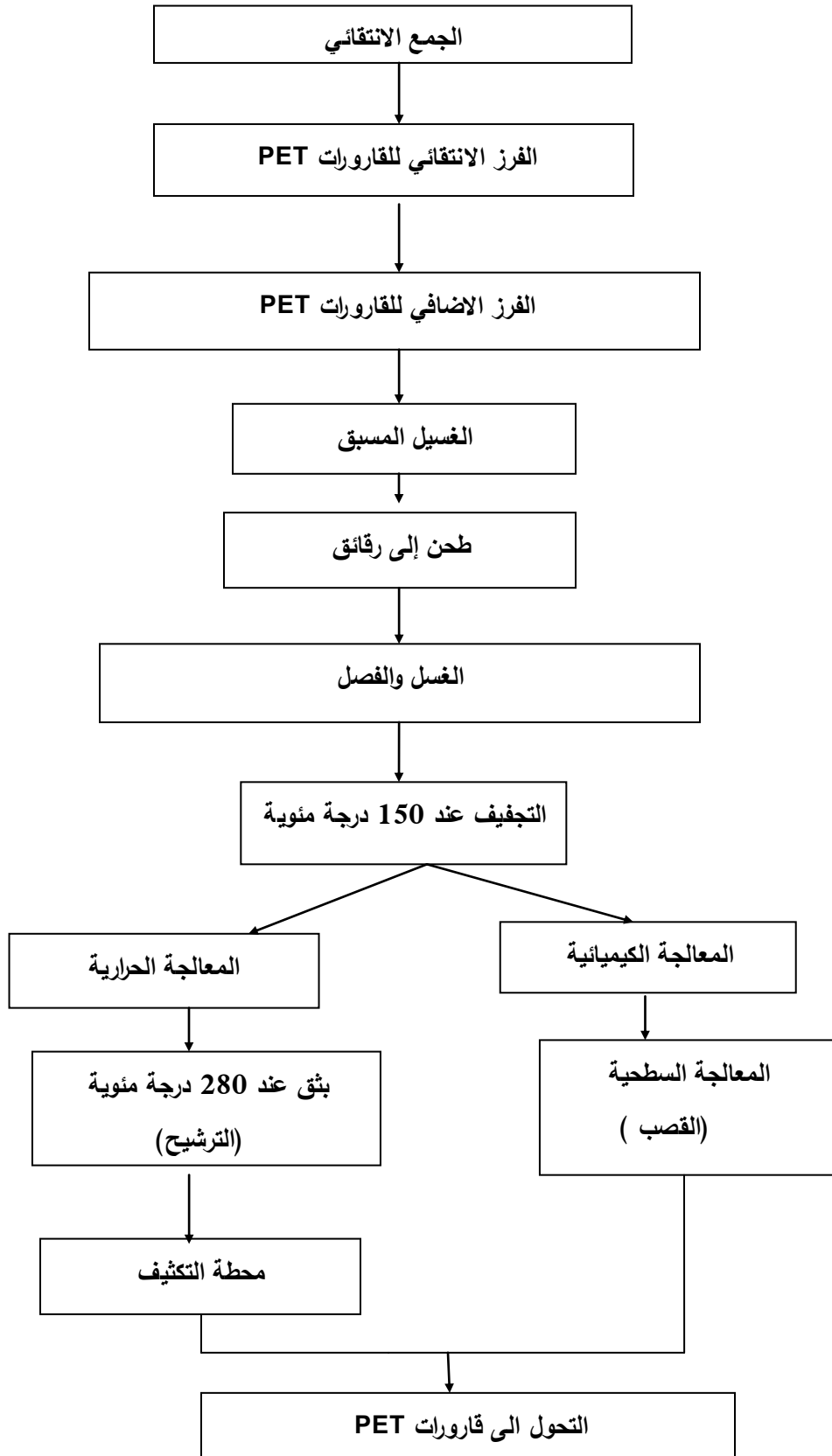
بعد التجفيف , يوجد عدة طرق رئيسية ممكنة للمعالجة (2 منها) المعالجة الحرارية أو الكيميائية.

التخلص من المياه والملوثات المتطايرة, أثناء التجفيف وغير قابلة للذوبان في منفذ الطارد.

## الفصل الثاني: البلاستيك والنفايات البلاستيكية

المرحلة 5 : تحويل PET المعاد تدويرها.

الشكل 05: مثال على مراحل إعادة التدوير الميكانيكية ل PET في حالة ما بعد التكتيف لصنع قارورات طعام جديدة



**الفصل الثالث: الجزء التطبيقي**

**مركز الرفع التقني بالمسيلة**

### 1. التعريف بالمؤسسة العمومية الولائية لتسيير مراكز الردم التقني بالمسيلة:

#### 1.1. التعريف بالمؤسسة :

هي مؤسسة ذات طابع تجاري وصناعي تتكفل بتسيير مراكز الردم التقني المتواجدة عبر إقليم الولاية، أنشأت بموجب القرار الوزاري المشترك المؤرخ في 2008/11/08 والموقع عليه من طرف الوزارة الداخلية والجماعات المحلية ووزارة التهيئة والبيئة والسياحة والوزارة المالية وذلك بناء على المداولة رقم 07/04 المؤرخة في 2007/03/21 المتخذة من طرف المجلس الشعبي الولائي لولاية المسيلة والمتضمنة إنشاء مؤسسة عمومية ولائية لتسيير مراكز الردم التقني، بدأت المؤسسة في النشاط بتاريخ 2010/07/01 بعد استكمال الإجراءات الإدارية، التنظيمية والتقنية.



صورة رقم 19: المؤسسة العمومية لتسيير مراكز الردم التقني بالمسيلة (من التقاط الطلبة)

### 2.1. مهام المؤسسة:

-تسيير مراكز الردم التقني بجميع الأصناف المتواجدة عبر إقليم الولاية.

-استرجاع المواد القابلة للرسكلة.

- رفع القمامة المنزلية عبر أحياء المدن والبلديات.

-القضاء على المفرغات العشوائية والنقاط السوداء.

### 3.1. المراكز المسيرة من طرف المؤسسة:

- مركز الردم التقني للنفايات المنزلية والهامة بالمسيلة.

- مركز الردم التقني للنفايات المنزلية والهامة ببوسعادة.

- مركز الردم التقني للنفايات المنزلية بعين الملح.

- مركز الردم التقني للنفايات المنزلية بسيدي عيسى.

### 2. تعريف مركز الردم التقني ( C.E.T ) بالمسيلة:

هو عبارة عن مركز لمعالجة النفايات عن طريق الدفن وذلك بطرق علمية وتقنيات حديثة تضمن سلامة البيئة

وصحة الإنسان، كما تم الترخيص له بممارسة نشاط ثانوي فيه والمتمثل في رفع القمامة المنزلية.

حيث يشمل : جناح إداري, مركز للمراقبة, حضيرة للعتاد وورشة تصليح, مستودعات لفرز النفايات المسترجعة

وأماكن تخزينها, موقف للآليات, خزان وقود.



الصورة رقم 20: مدخل مركز الردم التقني بالمسيلة.

- مراكز الردم التقني تنقسم إلى ثلاثة أصناف:

✓ **الصنف 01:** يستقبل النفايات الصناعية الخاصة والنهائية (الغبار، النفايات المعدنية...) توضع هذه النفايات في حاويات (عملية تحيين) بعد معالجتها كيميائيا، توجد عدة أشكال لعملية التحيين (التغطية، التغليف...)

✓ **الصنف 02:** هذا الصنف يتبعه مركز الردم التقني بالمسيلة وهو استقبال النفايات المنزلية وتتمثل في (النفايات التجارية والحرفية والصناعية)

- منتجات مياه الصرف الصحي المبردة الناتجة عن حرق النفايات المنزلية.

• **الصنف 03:** مخصص لاستقبال النفايات الهامدة.

3. موقع مركز الردم التقني بالمسيلة:

يقع مركز الردم التقني لولاية المسيلة في منطقة تسمى المويلحة في الناحية الشمالية الغربية لبلدية المسيلة،

يبعد ب 7 كلم عن مركز المدينة، يتربع على مساحة قدرها 31 هكتار.

- **حدود المنطقة:** حدود مركز الردم التقني هي:

- من الجهة الشرقية أراضي غير مزروعة ومن الغرب محور الوادي وحي المولحة.
- من الشمال الأراضي غير المزروعة وبلدية أولاد منصور.
- من الجنوب تجمعات سكانية وعاصمة الولاية.



الصورة رقم 21: موقع مركز الردم التقني بالمسيلة.

#### 4. بيئة موقع تنفيذ مركز الردم التقني بالمسيلة:

##### ❖ جيولوجيا:

تحليل الخريطة الجيولوجية، الصحيفة رقم 168 من المسيلة ،المقياس 1/50.000 يشير إلى أن موقع المركز يقع على تضاريس رسوبية تتميز بالتكوينات الرباعية (منطقة إمداد المياه الجوفية)، وتتكون أساسا من طمي (ALLUVIONS) حديث وقديم (التفتيش البيئي 2015).

### ❖ الهيدرولوجيا:

يتميز موقع مركز الردم التقني بجواره واد المويلحة (الجانب الغربي) والرافد الرئيسي لواد القصب، والذي يتدفق من الشمال الغربي إلى الجنوب الشرقي لتندفق إلى شط الحضنة في الوقت الحالي يشكل مركز الردم التقني مصدر التلوث بالمياه السطحية (تفتيش البيئة 2015).

### 5. الهدف من مراكز الردم التقني:

يهدف مركز الردم التقني لاستيعاب النفايات المنزلية والمماثلة بهدف دفنها.

- القضاء على أماكن الإيداع البري والمكبات الغير شرعية.
- التخفيف من تأثير النفايات على البيئة.
- استرداد وتقييم المواد القابلة للتدوير.
- تقليل حجم وكمية النفايات.
- تقديم فرص صناعية ومراكز عمل جديدة.

### 6. الخصائص التقنية لمركز الردم التقني بالمسيلة:

وفقا EPWG-C.E.TU (2015) فإن المركز مخصص للتجميع بلدية المسيلة. يقع على مساحة إجمالية تبلغ حوالي واحد وعشرون هكتار حيث لها سعة إجمالية قدرها 1.200.000 متر مكعب تم اختيار الموقع لتغطية التجمعات الكبيرة، وكذلك على أساس المعايير التقنية الأخرى مثل بعد الموقع عن مدينة المسيلة وسهولة الوصول إليه، وقدرته على استقبال النفايات الناتجة عن المدينة.

- يتضمن مركز الردم التقني ستة خزانات، تم تجهيز اثنان منها فقط:

- الأولى تبلغ مساحتها 19761 متر مربع بحجم 200 ألف متر مكعب.
- تحتوي الخزانة الثانية على ملف بسعة 350 ألف متر مكعب لوحظ أن الأولى قيد التشغيل وهي بالفعل ممتلئة بنسبة 95% والثانية جاهزة للتشغيل. تحتوي أيضا على ثلاثة أحواض لاستعادة العصارة.

## الفصل الثالث : مركز الردم التقني بالمسييلة

تم تصميم مركز الردم التقني لمدة 30 عام، لذلك 5 سنوات لكل خندق.

حسب احصائيات مركز الردم التقني بالمسييلة سنة 2021 نوضح ماييلي :

- كمية النفايات المدفونة في الخندق 02: 67615
- المساحة المغطاة بالتربة السطحية (m<sup>2</sup>) في الخندق 02: 16320
- حجم تربة التغطية (m<sup>3</sup>): 9687



الصورة رقم 22: الخنادق الموجودة في مركز الردم التقني بالمسييلة

7. معدات ومرافق مركز الردم التقني بالمسييلة: يتكون طاقم العمل في المركز من 27 موظف كل حسب

تخصصه حيث لايشمل هذا العدد موظفين الفرز لأن المركز متفق مع قطاع خاص لضمان هذه العملية .

لوحظ أن المعدات المادية والبشرية تتغير وفق الاحتياجات اليومية, الشهرية, السنوية.

### ❖ المعدات:

- الامكانيات البشرية: يتكون عمال هذا المركز من :
- 17 عامل فرز تابعين للمؤسسة.
- 30 عامل فرز تابع للقطاع الخاص.



الصورة رقم 23: عمال مركز الردم التقني بالمسيلة.

• الامكانيات المادية:

يحتوي مركز الردم التقني بالمسيلة على حضيرة عتاد معتبرة مكونة من عتاد مخصص بالمعالجة وشاحنات

مخصصة لمتابعة رفع النفايات, نذكر منه مايلي :

• 06 آلات ضاغطة للنفايات.

• آلة رافعة ذات ذراع تلسكوبي.

• 03 جرارات فلاحية.

• شاحنة ذات قلاب.

• رافعة شوكية.



الصورة رقم 24:آلة شحن وجرف النفايات لمركز الردم التقني بالمسيلة.



الصورة رقم 25:شاحنة ضاغطة لمركز الردم التقني بالمسيلة.



الصورة رقم 26: شاحنة رفع الحاويات لمركز الردم التقني بالمسيلة.

#### ❖ مرافق مركز الردم التقني بالمسيلة:

##### • السياج والبوابات:

تم تسييج CET في مسيلة بواسطة جدار يبلغ ارتفاعه مترين. والهدف من ذلك هو منع دخول الأجانب والحيوانات ومنع أي وصول خارج ساعات العمل.

وهو مزود ببوابتين (02) أحدهما رئيسي ويوجد بجانبه لوحتان تشير إلى إسم العملية ساعات وأيام العمل إسم العملية وأنواع النفايات المسموح بها، تسمح هذه البوابة بمرور شاحنتين قلابتين في نفس الوقت . والثاني هو بوابة الإنقاذ في حالة الخطر (حادث ،حريق ...).

### • المخزن الكهربائي:

المخزن الكهربائي موجود على مستوى المدخل وعلى طول المسار الذي سيسمح للشاحنات بالدوران إلى الخزانة الأولى. تحتوي الخزانة على مسار مؤقت لمرور شاحنات الجمع والآلات بالداخل.



الصورة رقم 27: المخزن الكهربائي لمركز الردم التقني بالمسيلة.

### • الجانب الزراعي

تم أخذ جانب الزينة في الاعتبار في المركز وبالفعل تم وضع مساحات خضراء بالقرب من المبنى الإداري (أنواع قليلة من الأشجار) وبجوار مركز التخلص من النفايات (أشجار الزيتون).

### • الجناح الإداري وحضيرة العتاد:

تم تصميم كتلة إدارية لموظفي إدارة المركز حيث تم وضع موقف للسيارات أمامها لوقوف السيارات والشاحنات الخاصة بالمركز.



الصورة رقم 28: الجناح الإداري لمركز الردم التقني بالمسييلة.

• مركز المراقبة:

يتم تثبيته عند مدخل المركز، حيث يتم استلام الشاحنات، ثم يسمح الوكيل للشاحنات المصرح بها بالدخول.



الصورة رقم 29: مركز المراقبة لمركز الردم التقني بالمسييلة.

• جسر الميزان:

على مستوى جسر الميزان الذي يعتبر مكوناً أساسياً للمركز لمراقبة كمية النفايات التي سيتم دفنها ثم يتم إجراء الفحص البصري الأول للنفايات للتأكد من مطابقتها لمعايير القبول الموضحة في اللافتة عند المدخل.



الصورة رقم 30: قاعة الوزن لمركز الردم التقني بالمسيلة.

• مستودع لفرز النفايات المسترجعة وأماكن التخزين :

على مستوى المستودع يتم فرز النفايات الصلبة في مساحة مخصصة ثم تجمع المواد القابلة للاسترجاع في أماكن التخزين ويتم ضغط المواد القابلة لإعادة التدوير باستخدام آلات الضغط ليتم بيعها فيما بعد.



الصورة رقم 31: مستودع الفرز لمركز الردم التقني بالمسيلة.

### • مركز ردم النفايات :

هي حفرة كبيرة مغلقة حيث يتم إيداع النفايات لدفنها. يبلغ عمق الخندق 12 مترا، مع قاعدة ثابتة. يوجد في الجزء السفلي من الخندق نظام لاستعادة العصارة والصرف لحماية التربة وباطن الأرض. ثم هناك طبقة من الحصى بسمك 0.40 إلى 0.60 متر بعد ذلك، تنتشر فوق طبقة الأرض المضغوطة. ثم غطاء بفيلم غشاء أرضي (PEHD) بالخصائص التالية : سمك 2 مم ومقاومة للتشقق في ظل الظروف البيئية. غطاء ثان بواسطة طبقة التغطية الأرضية جيوتكستائل (طبقة بيضاء) لمنع التمزق بالاحتكاك، وفي النهاية سنجد طبقة أخيرة من الحصى. يتم ضمان تفريغ الغاز الحيوي بواسطة فوهات خرسانية مثقوبة وزرعها في منتصف الخزانة. يتم ملؤها بالحصى، من أجل تجنب تكون خليط متفجر في الفراغ الحلقي بعد تغلغل النفايات.

لن يبدأ تركيب هذه الفوهات حتى تبدأ الطبقة الأولى من النفايات في الترسيب. وفقا للفحص البيئي، سيتم إنشاء آبار التقاط الغاز الحيوي على مسافات تقارب 80 مترا من بعضها البعض.

بمجرد تفريغ الشاحنة في الخزانة، يتم إجراء فحص بصري ثان من قبل مهندس. ثم يبدأ الوكلاء في الفرز يدويا، لفصل المواد القابلة لإعادة التدوير. حاليا، يقومون بالفرز فقط من خلال منتصف الخزانة. بعد الفرز، يتم ضغط النفايات عدة مرات بواسطة ضاغط في طبقة رقيقة من 1.50 سم، وسيتم تغطيتها بطبقة من 10 إلى 30 سم من التربة السطحية.

### 8. نظام عمل مركز الردم التقني بالمسيلة:

#### 1.8. التنظيم العام لعمليات الجمع والتنظيف على الطرق العامة:

يتم تنظيم جمع النفايات وفقا لمحورين:

✓ المجموعة اليومية التي تخضع لتقسيم البلدية إلى عدة قطاعات.

✓ اكتساح وسط المدينة وجميع الشوارع والأزقة في المناطق المختارة في جمع النفايات.

### ❖ الجمع اليومي:

يتم الجمع اليومي وفقا لوضع واحد وهو اليوم فقط ومن الساعة السابعة مساء ولكن في الأحياء التي لا توجد بها إضاءة عامة يبدأ التجميع من الساعة الثالثة مساء. تخضع هذه المجموعة لتقسيم البلدية إلى 16 قطاعا والتي غالبا ما تتبع منطق إمكانية الوصول لشاحنات الجمع.

تتم العملية بمعدل سائق و (03) جامعي قمامة لكل قطاع. أي يد عاملة مكونة من (16)سائقا و (48) جامعا للقمامة.

يتم تعيين سائق واحد لشاحنة (Ampli roll) واثنين (02) جامعي قمامة. هذا الأخير يساعد السائق على تثبيت أو تفريغ الصندوق. في المجموع، هناك طاقم تشغيلي في المجموعة (114) جامع قمامة.

وتبلغ وتيرة جمع النفايات في بلدية المسيلة إلى دورتين ، لكل قطاع، في اليوم الواحد، ويتم جمع الصناديق مرة واحدة على الأقل أسبوعيا.

### ❖ عملية التنظيف:

العملية الشاملة على مستوى بلدية المسيلة تخضع لتقسيم المدينة إلى ستة (08) قطاعات يتم إجراؤها على مستوى وسط المدينة وعلى مستوى بعض المناطق.

على مدى السنوات القليلة الماضية ،تم إجراء التنظيف بالتعاون بين CET و APC ولكن هذا العام تم فحص جميع القطاعات من قبل APC.

## الفصل الثالث : مركز الردم التقني بالمسيلة

تتم عملية التنظيف بمعدل 22 عامل نظافة و 2 من وحدات التحكم (قائد الفريق) و 5 سائقي شاحنات .بمجرد جمعها في أكوام أو نقاط تجميع ،يتم بعد ذلك إخلاء عمليات الاجتياح في عربات قلابة وجرارات. تتراوح أوقات التنظيف ما بين الساعة 5 صباحا و 10 صباحا.

### 2.8. تنظيم خدمة الجمع والنقل:

#### ❖ طرق الجمع:

لدى بلدية المسيلة طريقتان أساسيتان لجمع النفايات الصلبة الحضرية:

✓ جمع من الباب إلى الباب.

✓ الجمع حسب الطريقة العامة المعتمدة في بلدية المسيلة هي خدمة الجمع من الباب إلى الباب ،على الرغم من وجود مناطق محددة تخدمها نقاط الجمع في القطاعات الحضرية المختلفة .وهي بالأساس أسواق و مؤسسات ومناطق سكنية يصعب الوصول إليها بسبب حالة الأزقة والطرق.

طريقة الجمع المستخدمة هي كما يلي:

- يقدم السكان نفاياتهم في المساء (بعد التوعية التي يتم رفعها بين الأسر عن طريق الملصقات). في وقت مبكر جدا من الصباح حوالي الساعة 3:00 صباحا ،مجموعة النفايات من الباب إلى الباب يقدمها السكان في المساء على حافة الشوارع أمام المبنى الذي يعيشون فيه.
- يتم تقديم النفايات الحضرية في أكياس تغليف بلاستيكية في حاويات مختلفة يعاد استخدامها عدة مرات، براميل معدنية أو نصف براميل، ولكن في كثير من الأحيان تترك النفايات على الأرض .
- الاستخدام الواسع النطاق لحاويات الاسترداد أو حتى إيداع النفايات على الأرض لا يلبي المتطلبات الجمالية والصحية المرغوبة وبالتالي تتأخر عملية الجمع وقد تشكل خطرا على وكيل الجمع في وقت الجمع (قطع من الزجاج، الشفرات...إلخ).
- الجمع حسب نقطة التفريغ حيث يقوم السكان بإحضار نفاياتهم إلى نقاط أو مناطق الجمع التي تنظمها خدمات جمع المتنزعات. تتكون هذه الأخيرة من:

✓ الصناديق المعدنية (ذات السعات الصغيرة والكبيرة) يتم تركيبها وإزالتها من 2 إلى 3 مرات في الأسبوع بواسطة خدمة الجمع. وهي تخدم مناطق معينة وخاصة المؤسسات والمرافق المختلفة لمدينة المسيلة. هذه الصناديق المصنعة من قبل SNVI، مصنوعة من صفائح فولاذية معززة بقطع عرضية ومغلقة بالكامل وهي مجهزة حاويات تسمح بإلقاء النفايات فيها. هذه الصناديق بشكل عام في حالة متهاكلة.

✓ يتم وضع النفايات ببساطة في مفارغ مؤقتة، ويتم إزالتها مرة واحدة في الأسبوع. توفر هذه الرواسب مظهرا غير سار بسبب الإزعاج الشمسي والصحي.

### 3.8. طرق الجمع والنقل:

تتنوع أنظمة الجمع والنقل المعتمدة حاليا في منطقة المشروع وتعتمد على المعدات الفنية المتاحة. يتم التمييز بين أنظمة الجمع والنقل بالطريقة التالية:

✓ استخدام شاحنة (ampli roll) لإزالة الصناديق الممتلئة ونقلها إلى مكب النفايات، حيث يتم تفريغها ثم تركيبها في نقاط التجميع.

✓ استخدام المركبات القلابة الضاغطة. هذا الأخير يقوم بجمع النفايات الحضرية باستخدام مكب نفايات مجهز بجهاز هيدروليكي لضغط النفايات.

✓ استخدام مركبات التفريغ: تستخدم لجمع النفايات من الباب إلى الباب و كذلك لجمع نقاط تجميع النفايات. وعادة ما يتم تحميل النفايات يدويا من قبل جامعي القمامة.

✓ استخدام الجرارات الزراعية في جمع نقاط التجميع و كذلك النقاط السوداء و المقطورات في جمع النفايات.

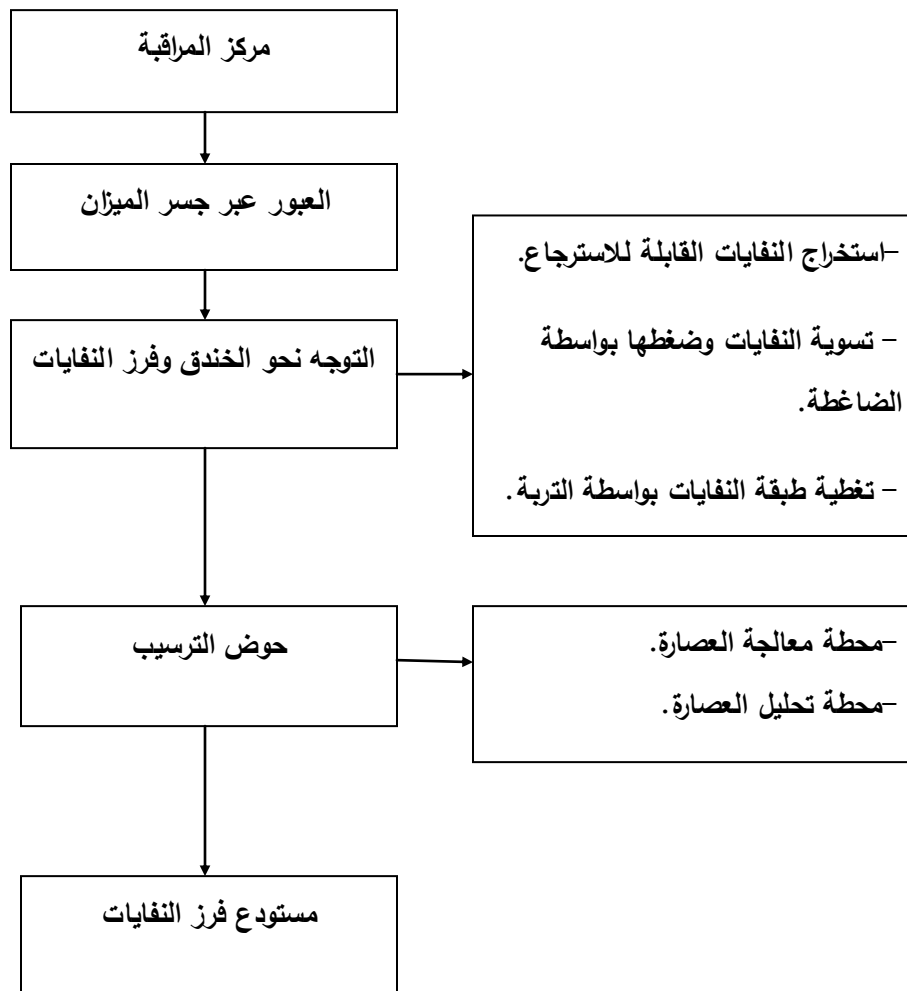
4.8. وجهة النفايات:

بمجرد جمع النفايات من بلدية المسيلة، يتم نقلها إلى مركز ردم النفايات الموجود في مكان يسمى مويحة.

تجدر الإشارة إلى أن الطمر هو المعالجة الوحيدة الموصى بها للنفايات التي يتم جمعها من بلدية المسيلة.

لا يوجد لدى بلدية المسيلة مصنع للحرق أو مصنع للسماد. لكن الدراسة لإنشاء محطة حرق قد بدأت.

9. كيفية تسيير النفايات أثناء دخولها: المخطط التالي يوضح مختلف عمليات واستغلال النفايات داخل المركز.



الشكل 07 : مخطط عمليات تسيير واستغلال النفايات داخل المركز .

المصدر: (إعداد الطالبتين .مركز الردم التقني المسيلة 2022).

## الفصل الثالث : مركز الردم التقني بالمسيلة

❖ **مركز المراقبة:** تتم مراقبة النفايات المحمولة في الشاحنة ومعرفة معلومات عن السائق وعنوانه ومراقبة

التصريح, أو أخذ ترقيم الشاحنة من ثم توجيهها إلى الميزان.

❖ **العبور عبر جسر الميزان:** أين يتم وزن كمية النفايات والشاحنة عند الدخول وفارغة عند الخروج

لمعرفة كمية النفايات المفرغة.

❖ **التوجه نحو الخندق وفرز النفايات:** يتم تفريغ النفايات في حفرة الردم على شكل طبقة ثم ترص, وبعد

هذه العملية تغطي بطبقة من التراب ثم يتم رصها على النفايات المضغوطة بواسطة الضاغطة ذات

العجلات المدببة. وتوضع طبقة ثانية من النفايات وتعالج بنفس الطريقة وهذا بعد الفرز الأولي قصد

استخراج النفايات القابلة للاسترجاع والتثمين.

❖ **حوض الترسيب :** عند ضغط النفايات نحو عمق الخندق (الحوض) الذي يكون معزول بطبقة من البلاستيك

السميك (عازل) لمنع تسرب العصارة LIXIVIAT إلى المياه الجوفية, يكون الخندق مزود بأنابيب تنقل هذه

المادة المرتشحة لأحواض الترسيب ثم تتم فلتره العصارة بعملية التناظر العكسي (OSMOSE INVERSE)

في محطة المعالجة وتنقل إلى خزان بلاستيكي. ليتم بعدها تحليل العصارة في محطاتها من خلال معرفة

(PH , DCO, NH<sub>4</sub>).



الصورة رقم 32: أحواض ترسيب العصارة و محطة معالجة العصارة.(التقاط الطلبة)

- ❖ مستودع فرز النفايات : بعد الفرز الأول الذي يتم يدويا, يتبعه فرز يدوي آخر داخل المستودع تتم فيه فصل المواد القابلة لإعادة التدوير وفرز كل نوع على حدى, ثم تجمع وتضغط كل مادة موجهة للرسكلة لكي تأخذ مساحة أقل, ليتم بعدها بيعها كمادة أولية وتتمثل هذه المواد في: الورق, المعادن, الزجاج والبلاستيك بأنواعه وأنواع أخرى من المواد القابلة للتثمين.

**10. كمية النفايات المستقبلية في المركز: يمثل الجدول التالي كمية النفايات المستقبلية من طرف مركز الردم**

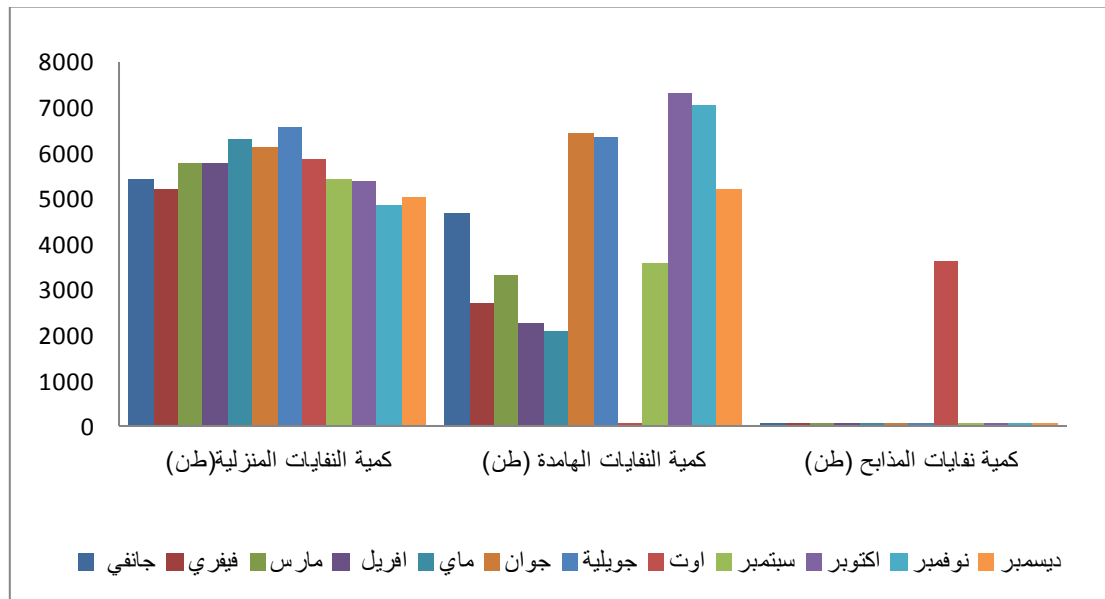
التقني بالمسيلة خلال أشهر سنة 2021:

الجدول 02: كمية النفايات المستقبلية خلال سنة 2021.

نوع النفايات	جانفي	فيفري	مارس	أفريل	ماي	جوان	جويلية	أوت	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	المجموع
نفايات منزلية	5437	5206	5772	5785	6293	6112	6541	5842	5398	5377	4840	5014	67615
نفايات هامة	4628	2713	3302	2257	2093	6418	6324	3	3589	7306	7052	5193	54503
نفايات مذابح	7	6	3	3	9	10	2	3626	2	2	6	1	51

المصدر : إحصائيات م. ر. ت 2021

المخطط 01 : يوضح كمية النفايات المستقبلية سنة 2021.



المصدر : انجاز الطالبتين بالاعتماد على معطيات م. ر. ت 2021.

من خلال المعطيات وجدنا تباين في كميات النفايات المستقبلية خلال أشهر سنة 2021, نلاحظ أن الاختلاف في كمية النفايات المنزلية متقارب والكمية الأكبر سجلت في شهر جويلية (6541 طن) ربما تكون الكمية مستحقة زيادة مع النشاط التجاري.

أما بالنسبة للنفايات الهامدة لاحظنا كميات غير منتظمة حي في شهر أوت كانت منخفضة جدا (3 طن) بعدها نلاحظ زيادة كبيرة خلال شهر أكتوبر (7306 طن) ربما يرجع انخفاض النفايات الهامدة إلى انخفاض الأعمال المنجزة.

فيما يخص نفايات المذابح لوحظ أن هناك اشعار بأن التباين في الكميات ضئيل خلال السنة في حين ترتفع خلال شهر أوت (3626 طن) ربما بسبب مناسبة عيد الأضحى.

### 11. كمية النفايات المنزلية المستلمة في مركز الردم التقني بالمسيلة:

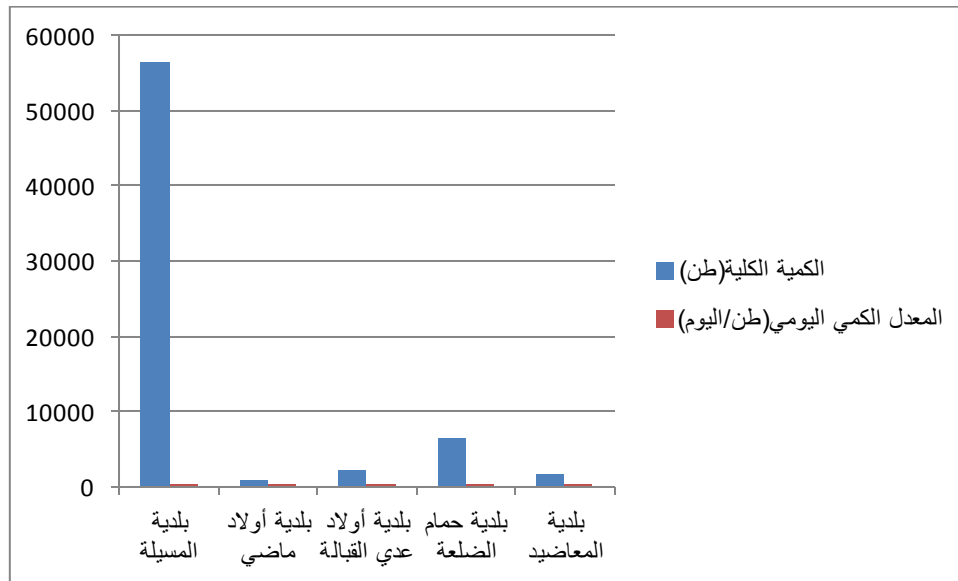
الجدول 03: يوضح كمية النفايات المنزلية المستلمة في مركز الردم التقني بالمسيلة لسنة 2021.

الاسم	الكمية الكلية(طن)	المعدل الكمي اليومي (طن/اليوم)
بلدية المسيلة	56386	154
بلدية أولاد ماضي	966	3
بلدية أولاد عدي القبالة	2177	6
بلدية حمام الضلعة	6499	18
بلدية المعاضيد	1779	5

المصدر : إحصائيات م. ر. ت 2021.

## الفصل الثالث : مركز الردم التقني بالمسيلة

المخطط 02: يوضح كميات النفايات المنزلية المستلمة في المركز لسنة 2021.



المصدر : انجاز الطالبتين بالاعتماد على معطيات م. ر. ت 2021.

من خلال المعطيات السابقة نجد أن مركز الردم التقني بالمسيلة سنة 2021 يستلم النفايات المنزلية من خمسة بلديات حيث نلاحظ أن الكمية الأكبر في بلدية المسيلة بأكثر من 150 طن /اليوم , من ناحية أخرى لاحظنا أنه تم تسجيل كميات صغيرة على مستوى بلديات ( أولاد ماضي, أولاد عدي القبالة, حمام الضلعة, المعاضيد) بكمية لا تتجاوز 18 طن /اليوم هذا الاختلاف يرجع إلى عدد السكان, الأولى أكثر كثافة سكانية من الثانية.

## الفصل الثالث : مركز الردم التقني بالمسيلة

12. كمية النفايات المعالجة : تعتبر معالجة النفايات مهمة أساسية للمؤسسة حيث تقوم باستقبال النفايات

(المنزلية, هامة , مذابح) ومعالجتها بشكل يومي على مستوى المراكز التابعة لها وبكميات كبيرة كما يبينها الجدول

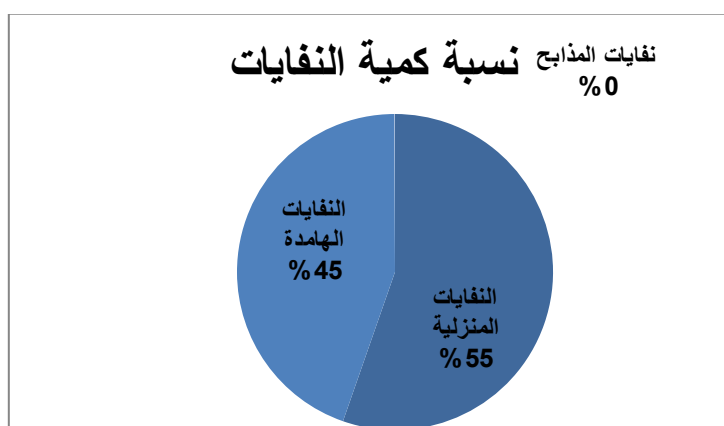
التالي:

الجدول 04: يوضح كميات النفايات المعالجة لسنة 2021.

النسبة %	المعدل الكمي اليومي (طن/يوم)	كمية النفايات (طن)	نوع النفايات
55.34	185	67615	نفايات منزلية
44.61	149	54503	نفايات هامة
0.05	0.13	51	نفايات المذابح
100	334.13	122169	المجموع

المصدر: من إعداد الطالبتين بالاعتماد على إحصائيات م. ر. ت 2021.

المخطط 03: يوضح نسبة كمية النفايات المعالجة لسنة 2021.



المصدر : انجاز الطالبتين بالاعتماد على معطيات م. ر. ت 2021.

## الفصل الثالث : مركز الردم التقني بالمسيلة

يتضح لنا من خلال هذه الدائرة البيانية أن مركز الردم التقني بالمسيلة يتكفل بمعالجة النفايات المنزلية والهامدة بنسب متوسطة من إجمالي كمية النفايات المستقبلية, مقارنة بنفايات المذابح التي تبدو منعدمة.

### التممين والاسترجاع :

**13. كمية النفايات المسترجعة في المركز:** نوع النفايات المسترجعة على مستوى مركز الردم التقني بالمسيلة من

طرف عمال المركز وكذا الخواص هي نفايات قابلة للتدوير نوضحها في القائمة أدناه:

- بلاستيك PET: بولي إيثيلين تيريفثالات (قارورات ماء, قارورات عصير...).
- بلاستيك PEHD: بولي إيثيلين عالي الكثافة (قارورات مواد التنظيف, قارورات شامبو...).
- بلاستيك PVC.
- فيلم بلاستيكي .
- كرتون/ ورق .
- ألمنيوم/حديد.
- خشب/زجاج.
- عجالات .
- بطاريات.
- خبز.

## الفصل الثالث : مركز الردم التقني بالمسيلة

من طرف عمال المركز :

الجدول 05 : كمية النفايات المسترجعة من طرف عمال مركز الردم التقني سنة 2021.

الكمية (كغ)	نوع المادة المسترجعة
219170	بلاستيك PET
3820	بلاستيك PEHD
/	فيلم بلاستيكي
363520	ورق/كرتون
440	خشب
/	ألمنيوم
13650	حديد
900	عجلات حديد (U)
2220	بطارية
14400	خبز

المصدر : إحصائيات م. ر. ت 2021

## الفصل الثالث : مركز الردم التقني بالمسيلة

من طرف الخواص:

الجدول 06: كمية النفايات المسترجعة من طرف الخواص سنة 2021.

الكمية (كغ)	نوع المادة المسترجعة
252500	بلاستيك PET
57870	بلاستيك PEHD
69320	فيلم بلاستيكي
93090	الحديد
0	الألمنيوم
99760	كرتون/ورق
1000	بلاستيك PVC

المصدر : إحصائيات م. ر. ت 2021

يساهم الخواص في تنشيط أسلوب تدوير النفايات من خلال استرجاع النفايات القابلة لإعادة التدوير وهو ما يوفر مدخول مالي للمركز.

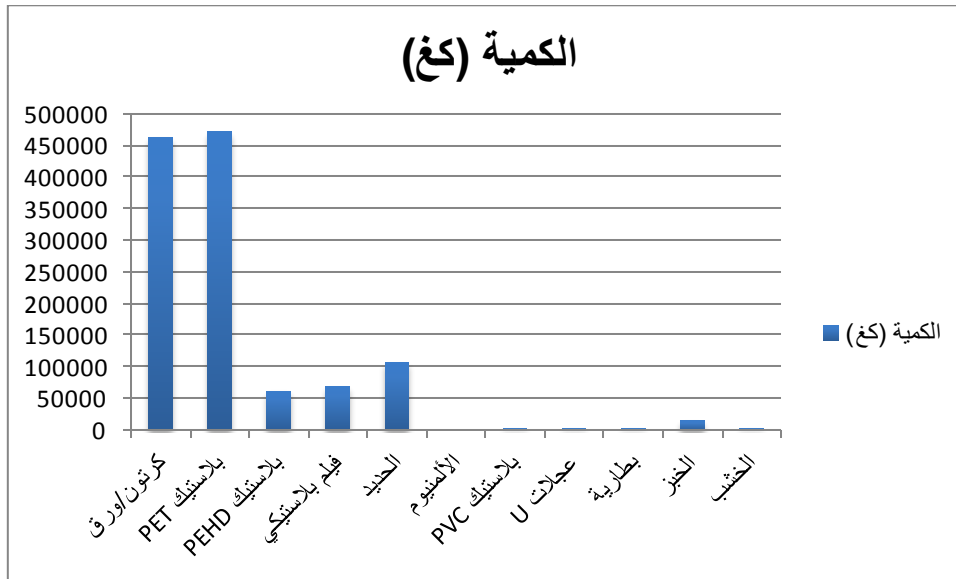
مجموع النفايات المسترجعة:

الجدول 07: كمية النفايات المسترجعة (مركز الردم التقني + الخواص) سنة 2021.

كرتون/ورق	بلاستيك PET	بلاستيك PEHD	فيلم بلاستيكي	الحديد	الألمنيوم	بلاستيك PVC	عجلات (U)	بطاريات	الخبز	الخشب
463280	471670	61660	69320	106740	0	1000	900	2220	14400	440

المصدر : إحصائيات م. ر. ت 2021

المخطط 04: كمية النفايات المسترجعة لسنة 2021.



المصدر: من إعداد الطالبتين بالاعتماد على معطيات مركز الردم التقني 2021.

وفقا للمعطيات نلاحظ أن كمية المنتجات المسترجعة على مستوى مركز الردم التقني مختلفة حيث نجد الكمية الأكبر للكرتون وبلاستيك PET والتي يمكن استغلالها لإعادة تدويرها وبيعها، وكميات منخفضة من المواد الأخرى التي تقوم المؤسسة باسترجاعها وبيعها لاستخدامها في صناعات مختلفة.

الخاتمة:

### الخاتمة:

يعد موضوع النفايات البلاستيكية من بين القضايا التي تشكل هاجساً في العالم بأسره نظراً لما تمتلكه النفايات من آثار سلبية تشكل خطراً على البيئة وصحة الإنسان.

ومن خلال دراستنا تم استعراض موضوعنا في ثلاث فصول , أولاً تطرقنا إلى دراسة نظرية للنفايات وكذا مختلف طرق معالجتها , ثانياً قد حاولنا معرفة البلاستيك وتاريخه ومختلف أنواعه وخصائصه وتركيبه الكيميائي بالإضافة إلى استخداماته في جميع القطاعات بغرض دراسة النفايات البلاستيكية ومحاولة إيجاد الأساليب أو التقنيات لمعالجة هذه المخلفات وتحويلها من مادة لاقيمة لها إلى مصادر لتدعيم الاقتصاد.

وبناءً على الجزء النظري توجهنا لزيارة مركز الردم التقني بالمسيلة الذي بدوره يعمل على استرجاع وتهيئة النفايات منها البلاستيك مع اتباعه للعديد من العمليات الأولية من جمع ونقل وفرز من طرف عمال المركز وخواص وبيعها إلى مؤسسات خاصة لرسكلتها.

وتحليل نتائج دراسة حالة المؤسسة مكننا من الوصول إلى أن البلاستيك من أكثر المواد استرجاعاً لذا نقتراح التوصيات الآتية :

- ضرورة توعية المواطن بمخاطر النفايات البلاستيكية على الإنسان والبيئة والتعامل معها بأسلوب علمي.
  - ضرورة تشجيع مشاريع صناعة إعادة التدوير وتقديم التسهيلات للمستثمرين للاهتمام بهذه المخلفات لما لها من أثر ايجابي في الحفاظ على المواد الأولية واعتبارها ثروة.
  - اللجوء إلى بدائل آمنة من خلال تحسين منتج المواد البلاستيكية للحد من مخاطر مخلفاتها .
- وفي الأخير يمكن القول أن مضمون هذه الاقتراحات يؤدي إلى تحقيق نتائج معتبرة في حالة إتباعها والعمل بها للخروج باستغلال أفضل للنفايات البلاستيكية لأنها تعتبر مصدر دخل في الدول المتطورة.

## قائمة المراجع والمصادر:

### 1. المراجع باللغة العربية :

- عثمان عبد الله حاج علي أحمد . 2021. "إعادة تدوير المخلفات البلاستيكية في أعمال النحت بأساليب تشكيلية جمالية." جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا.
- الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية العدد20, 43 جمادى الأولى الموافق ل 20 يوليو 2003. "الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية العدد20,43 جمادى الأولى الموافق ل 20 يوليو 2003".
- محمد رشيد العود، صالح محمد قشوط، أحمد محمد سلامة، فتحي عبد العزيز مسعود. "النفايات البلاستيكية وأثارها على البيئة والإنسان والطرق الحديثة للاستفادة والتخلص منها،" مجلة علوم البحار والتقنيات البيئية، العدد2، 2015، مؤسسة الطاقة الذرية، المعهد العالي للمهن الشاملة القرة بوللي، ليبيا
- يزيد تفرات، سارة بوجمعة، محمد صالح مزياي. 2019-2017. "واقع إدارة النفايات الصلبة في الجزائر -دراسة حالة مؤسسة". مجلة نور للدراسات الإقتصادية.
- بن جعفر، عمر، 2021. "الامكانيات المحتملة لتموضع حاويات جمع النفايات الصلبة في مدينة المسيلة . دراسة حالة 1600 مسكن عدل بالمسيلة." معهد تسيير التقنيات الحضرية. جامعة محمد بوضياف بالمسيلة. جامعة المسيلة.
- حماش وليد، 2011. "تسيير النفايات الصناعية كمدخل لتحقيق التنمية المستدامة في المؤسسة الاقتصادية". جامعة سطيف 1 فرحات عباس.
- خوني حميدة، معزة بسمينة، 2018. "تقييم عملية إعادة تدوير النفايات المنزلية دراسة حالة بوسعادة." معهد تسيير التقنيات الحضرية. جامعة محمد بوضياف-المسيلة.
- خيريك علي، علي طولو. 2013. "تأثير استخدام النفايات البلاستيكية المعاد تدويرها على خصائص المونة الإسمنتية *Tishreen University Journal-Engineering Sciences Series, 35 (2)*"
- ريزوق زغلاش، أشواق. 2020. "دور مؤسسات الردم التقني في التسيير البيئي والاقتصادي الفعال للنفايات الحضرية-دراسة حالة المؤسسة العمومية لتسيير مراكز الردم التقني بولاية المسيلة." معهد تسيير التقنيات الحضرية. جامعة المسيلة.
- بن موسي، هنية، 2020. "تسيير النفايات المنزلية الصلبة وفوائد معالجتها-دراسة حالة مدينة ورقلة".

### 2. المراجع باللغة الأجنبية :

- ABDOUNE, Aïcha, and Oum Keltoum HADDAD. 2020. "Utilisation Des Déchets Plastiques En Matériaux Composites de Construction." universite Ahmed Draia-ADRAR .
- ANTONINI, Pr Gérard, Magali PALLUAU, and Charlotte HUGREL-BLEU SAFRAN. 2020. "RECYCLAGE CHIMIQUE DES PLASTIQUES Application Aux Plastiques Issus Des DEEE."
- BAKHTI, LAGRAA, and BOUCHRA FATIMA ZAHRA. 2017. "La Gestion Des Déchets Recyclables de La Commune de M'SILA." Université de m'sila .
- BOURENANE, Abdelhak, Rima DAOUD, and Zoulikha Marwa ROUMAIR. 2019. "Bieu Caractérisatiques Qualitative et Quantitative Des Déchets Plastiques de La Commune de

M'Sila." UNIVERSITE MOHAMED BOUDIAF–M'SILA.

- Buyck, Maxime. 2018. "Gestion Des Déchets Plastiques et Détection de Micro-Déchets Plastiques En Station d'épuration En Wallonie."
- Dussud, Claire. 2017. "Caractérisation Des Communautés Microbiennes Associées à La Colonisation Des Déchets Plastiques En Mer." Université Pierre et Marie Curie–Paris VI.
- "Effet Du Traitement Des Granulats Plastiques et Le Type de Sable Sur Les Caractéristiques Du Mortier." n.d.
- Gouisse, Linda. 2015. "Etude de l'effet Des Paramètres de Transformation et Des Extenseurs de Chaînes Sur Les Propriétés Du Poly (Éthylène Téréphtalate)(PET) Recyclé." Université Ferhat Abbas.
- KOWANOU, Houénou. 2014. "Utilisation Des Déchets Plastiques Dans La Construction." EPAC/UAC.
- MAHDI, SELMA, and Amina TAHMI. 2020. "Etude de La Récupération et de La Valorisation de Quelques Déchets Plastiques Destinés à l'emballage." UNIVERSITE MOHAMED BOUDIAF–M'SILA.
- "Recyclage Des Plastiques Dans Les Enrobés – Une Analyse." n.d.
- Soufiane, Laameche, Mimouni Djihad, Mekamcha Khalid, Bendjelloul Amina, Benekrouf Mohamed, Bessenouci Hakim, Nadhir Hadri, et al. 2016. "Création d ' Une Entreprise de Tri et de Recyclage de Plastique et d ' Aluminium à Tlemcen."
- TERCHA, Hocine. n.d. "MÉMOIRE DE MASTER."
- TOSSE, Frumence, Adolphe TCHEHOUALI, Emile SANYA, Ezéchiel ALLOBA, and Septime GBAGUIDI. 2012. "Mise Au Point et Caractérisations Physique et Mécanique d'un Nouveau Matériau à Base de Sable Argileux de Type «terre de Barre» et de Déchets Plastiques Fondus."
- Traore, Brahiman. 2018. "Elaboration et Caractérisation d'une Structure Composite (Sable et Déchets Plastiques Recyclés): Amélioration de La Résistance Par Des Charges En Argiles." Université Bourgogne Franche–Comté; Université Félix Houphouët–Boigny ....

## ملخص:

النفايات مشكلة تؤرق العالم أجمع , وتعتبر النفايات البلاستيكية عنصرا مهما من هذه المشكلة . وهذا ما يهدف إليه عملنا من خلال دراسة أهم الجوانب المتعلقة بالنفايات البلاستيكية ومعرفة الطرق الحديثة لمعالجتها والاستفادة منها بعد معرفة أسبابها وآثارها.

في الأول ناقشنا موضوع النفايات البلاستيكية واستخداماتها المختلفة التي قل مانجد منتجاً صناعياً يخلو منها وفي الأخير تطرقنا إلى مصير هذه النفايات البلاستيكية الناتجة عن إعادة الاستخدام والتدوير.

ولتأكيد ماتم دراسته سابقا , قمنا بزيارة مركز الردم التقني بالمسيلة الذي تبين أنه يهدف إلى استرداد النفايات والذي ينتج

عام 2021 حوالي 603.650 طن من البلاستيك بما في ذلك :; PVC , PEHD , PET فيلم بلاستيكي .

فوجدنا أن داخل هذا المركز لا يتم أي رسكلة أو إعادة استخدام بل يتم فقط بيع المواد المسترجعة لقطاعات خاصة.

## Résumé:

Les déchets sont un problème assez commun dans le monde entier , et les déchets plastiques posent un problème particulier.

Ce projet a pour but d'étudier les principaux éléments concernant les déchets plastiques et connaître les plus modernes méthodes pour les traiter et les profiter , on a sélectionné toute cause et tous effet de ce type de déchets.

D'abord , on a discuté plus précisément l'utilisation de matières plastiques dans aucun produit industriel n'est exempt. et au final , on a concentré sur un point très important qui est le recyclage et la réutilisation de ces déchets plastiques.

Pour prouver la validité de nos études on a visité le centre d'enfouissement technique d' AL MSILA qui a été réalisé pour récupérer les déchets, ce centre se produit environ 603.650(ton) de plastiques en 2021, y'compris : PET/ PEHD/ PVC/ PAPIER FILM.

Après cette visite , on a conclue que ce centre ne fait aucun recyclage ou réutilisation de déchets plastique mais que vend des matériaux récupérés au secteur privé.