حصيلة النشاط 1: النفايات المنزلية، إشكاليتها وأخطارها على الصحة، البيئة والاقتصاد

أدى ارتفاع عدد السكان في الحواضر وتطور العادات الاستهلاكية وكذا النمو الاقتصادي إلى الزيادة في حجم النفايات، وتحتوي هذه النفايات على نسبة كبيرة من المواد القابلة للاستغلال (ورق، بلاستيك، زجاج، فلزات...).

- **تعريف النفايات المنزلية**: هي مجموع المخلفات الناتجة عن الأنشطة المنزلية والفنادق والمطاعم بالإضافة إلى مجموع الأشياء التي لم نعد بحاجة إليها، حيث تشغل المواد العضوية الحصة الأكبر من مكوناتها (حوالي 70 في المئة) وتكتسي النفايات المنزلية أهمية اقتصادية نظرا لاحتوائها على كميات مهمة من مواد قابلة لإعادة الاستعمال.

تبقى معظم هذه النفايات دون معالجة في مطارح غير مراقبة وبدون بنية تحتية ملائمة، الشيء الذي يلحق أضرارا بالبيئة والصحة والاقتصاد:

- **آثار النفايات المنزلية على البيئة**

- تنجم عن احتراق النفايات المنزلية وعن تخمرها في مطارح غير مراقبة غازات سامة (CO_2، CO، NO_2، NO) تساهم في حدوث الانحباس الحراري، الأمطار الحمضية، ...

- تتسبب النفايات في انتشار الروائح الكريهة وتكاثر الحشرات والقوارض، مما يفضي إلى تدهور الهواء.

- تنتج النفايات سائلا (عصير النفايات Lexiviat)، يؤدي ترشيحه إلى تلوث التربة (موت الفونة والفلورة) والمياه الجوفية بمواد عضوية ومعدنية (معادن ثقيلة)، كما يعتبر معقلا لتكاثر متعضيات ناقلة للأمراض.

- **آثار النفايات المنزلية على الصحة**

تشكل الغازات السامة الناتجة عن إحراق النفايات تهديدا على صحة الإنسان.

الغازات الناتجة عن حرق	آثارها على الصحة
المركبات العضوية	- الألدهيد : يسبب اضطرابات تنفسية - البنزن : يسبب
الديوكسين	تؤثر على الجهاز المناعي والعصبي والهرموني، تسبب السرطان،
أوكسيدات الآزوت	تسبب اضطرابات في الجهاز التنفسي وأزمات الربو
أوكسيدات الكبريت	تسبب اضطرابات في الجهاز التنفسي والقلبي وأزمات الربو

يؤدي تلوث المياه الجوفية عن طريق تسرب الليكسيفيا إلى حدوث تسممات غذائية وانتشار الأمراض، لكون هذه المياه تعتبر مصدرا أساسيا للمياه الصالحة للشرب.

- **آثار النفايات المنزلية على الاقتصاد**

يكلف تدبير النفايات المنزلية، اعتمادات مالية مهمة، بالمقابل تحتوي هذه النفايات على عدة مواد يمكن إعادة استعمالها كمواد أولية في عدة صناعات (بلاستيكية، معدنية، ورقية) أو لإنتاج أسمدة عضوية بدل استعمال الأسمدة الكيماوية أو لإنتاج الطاقة الكهربائية.

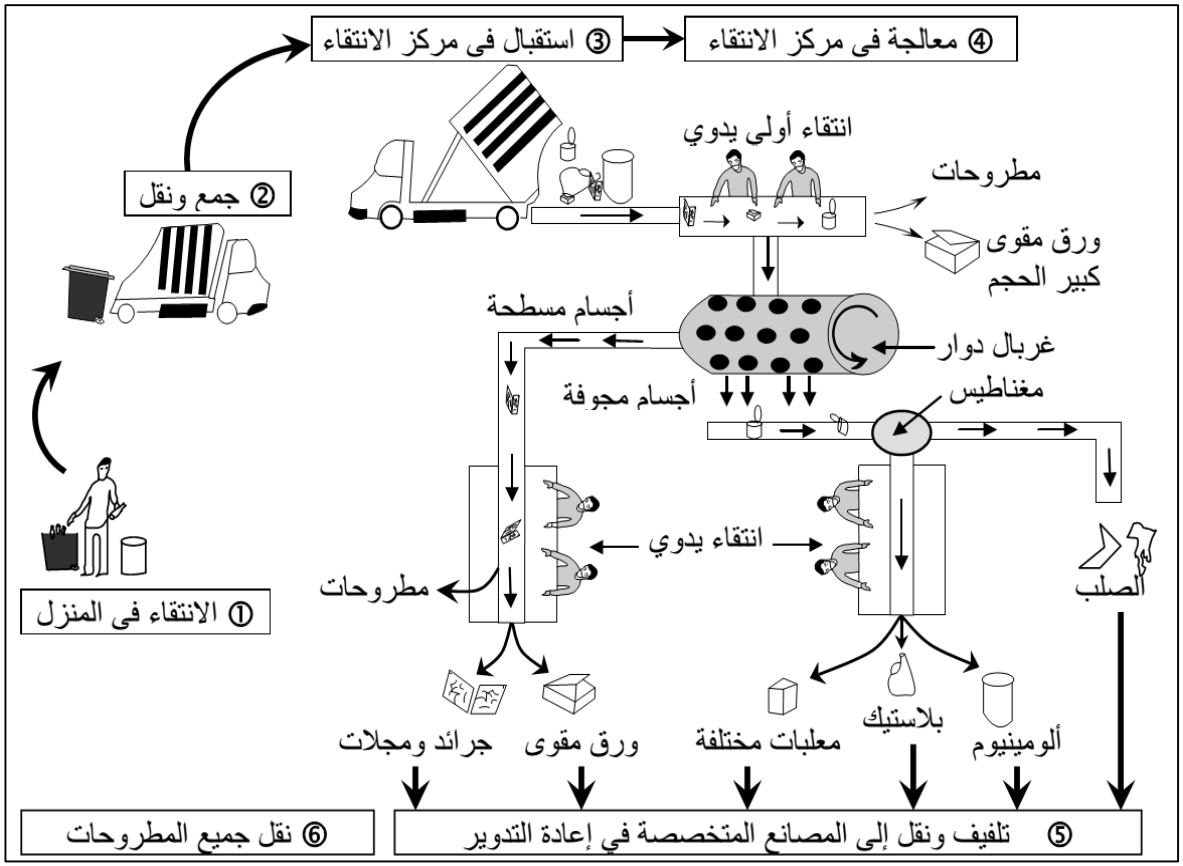
حصيلة النشاط 2: التخلص من النفايات: عملية الانتقاء

بالنظر لخطورة النفايات المنزلية وآثارها السلبية المتعددة، أصبح من الضروري العمل على تدبيرها ومعالجتها. وتتجلى أولى الخطوات في ذلك عملية الانتقاء، حيث يتم فرز النفايات وتصنيفها حسب طبيعتها.

تهدف عملية الانتقاء إلى فرز المواد بعضها عن بعض حسب أصنافها (ورق مقوى، بلاستيك، زجاج...) من أجل إعادة استغلال المواد القابلة للاستعمال والتدوير Recyclage وعزل المواد الخطيرة.

للانتقاء مستويات عديدة أولاها الفرد حيث يجب فرز النفايات قبل رميها إما في البيت أو في حاويات خاصة كما يمكن لعمال النظافة والشركات المكلفة بذلك فرز النفايات عند جمعها، اما المستوى الأهم في الانتقاء فتقوم به مراكز خاصة ومجهزة.

- **مراحل عملية الانتقاء:**



حصيلة النشاط 3: إعادة استعمال النفايات المنزلية: إنتاج السماد العضوي وغاز الميثان

بعد عملية فرز النفايات المنزلية وانتقائها، ترسل المواد، حسب طبيعتها إلى مراكز متخصصة حيث تتم اعادة تدويرها. تعتبر اعادة التدوير مجموعة من العمليات الفيزيائية والكيميائية والإحيائية، والتي تهدف إلى إعادة تصنيع واستعمال المخلفات.

تهدف اعادة التدوير إلى حل العديد من المشاكل، أهمها تخليص البيئة من تلك التي يصعب تحليلها تلقائيا في الطبيعة، كما أن النفايات المنزلية تحتوي على عدة مواد عضوية يمكن استعمالها كمواد أولية في عدة صناعات.

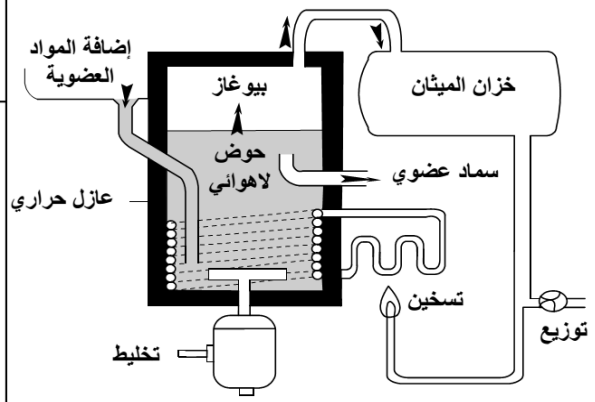
من أهم طرق معالجة النفايات والتخلص منها:

- **تقنية انتاج السماد العضوي (الطبيعي):** عملية تتمثل في تحويل النفايات العضوية إلى سماد عضوي بالمعالجة البيولوجية، يتم تخليط هذه النفايات بالتربة فتتحلل هوائيا (تتفسخ) مكوناتها تحت تأثير متعضيات مجهرية (بكتيريات، فطريات) و فونة التربة (ديدان الأرض، بعض الحشرات...)، فيتم تحرير عناصر قابلة للاستعمال من طرف النباتات (أمونياك NH3، نيترات NO3،...). ينتج كل 1Kg من النفايات العضوية حوالي 300g إلى 400g من السماد العضوي. توضح الوثيقة أسفله رسما تفسيريا لمراحل إنتاج السماد العضوي

- **تقنية انتاج غاز الميثان (البيوغاز):** توضع النفايات العضوية في أحواض كبيرة حيث تخضع للتخمر تحت تأثير بكتيريا Methanobacterium (بكتيريا لاهوائية)، فيتم إنتاج غاز إحيائي قابل للاشتعال يحتوي على أزيد من 50٪ من الميثان CH4 الذي يستعمل كمصدر للطاقة (وقود، تسخين، كهرباء). أثناء هذه المعالجة تبقى حثالة عضوية (تمثل حوالي 40٪ من الحجم الأصلي للنفايات) تستعمل كسماد عضوي.

توضح الوثيقة أسفله رسما تفسيريا لمراحل إنتاج غاز الميثان

الشكل أ: رسم تخطيطي يبين طريقة إنتاج البيوغاز



طبيعة الغاز	النسبة المئوية
الميثان CH_4	50 à 80
ثنائي أكسيد الكربون CO_2	20 à 50
هيدروكسيد الكبريت H_2S	0 à 0.5

الشكل ب: مكونات البيوغاز (الغاز الإحيائي).

الشكل ج:
البكتيريا اللاهوائية Méthanobacterium :
هي بكتيريا لاهوائية تعمل على إنتاج الطاقة اللازمة لنشاطها بالاعتماد على تفاعلات التخمر التي تنتج غاز الميثان حسب التفاعل الإجمالي:

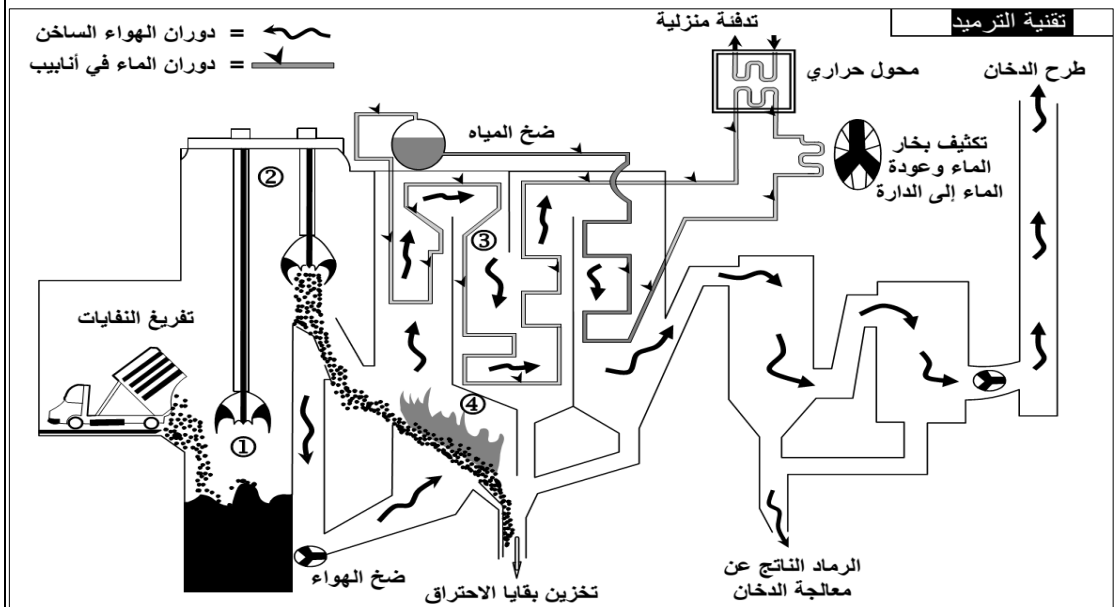
مواد عضوية (سكريات، بروتينات ...) → CH_3COOH → CH_4 + CO_2
أسيتات — ميثان

حصيلة النشاط 4: إعادة استعمال النفايات المنزلية: الترميد

عبارة عن حرق للنفايات داخل أفران خاصة (بين 800°C و1000°C) حيث تستعمل الطاقة الحرارية الناتجة لإنتاج الكهرباء (تسخين الماء داخل أنابيب خاصة ينتج عنه بخار يشغل محول لتوليد الطاقة الكهربائية) أو للتدفئة (مؤسسات عمومية).

يمكن الترميد من تخفيض حجم النفايات بنسبة قد تصل إلى 90٪ ويتم الحصول من جهة أخرى على مواد حثالية (القطران Goudron) يمكن استعمالها في الأشغال العمومية.

تخلف عملية الترميد دخان سام لذلك يجب معالجة الدخان المتصاعد قبل طرحه في الهواء وذلك بترشيحه من الغبار والمعادن الثقيلة والمواد الضارة (مثل الديوكسين).



① =تخزين، ② = نقل وتفريغ النفايات، ③ = هواء ساخن، ④ = حرق النفايات لتسخين الماء الدائر في الأنابيب