

## **LA CARACTERISATION DES DECHETS**

### **Les enjeux**

Les enjeux Dire qu'une forte proportion des déchets ménagers dans les pays en développement est constituée de matière organique biodégradable semble une évidence. Et pourtant, dans certains contextes, cette affirmation doit être nuancée. En milieu rural par exemple, quand chaque famille élève des animaux (porcs, chèvres,...), les déchets issus de la préparation des repas et les déchets végétaux sont souvent utilisés pour leur alimentation.

On peut alors se retrouver face à un gisement de déchets pauvre en matière organique biodégradable. De même, lorsque la réutilisation et/ou la récupération de matériaux pour leur valeur marchande (comme les métaux par exemple) sont pratiquées, le choix du point d'échantillonnage jouera sur les résultats de la caractérisation correspondante. Ceci sera à prendre en compte dans la stratégie qui sera mise en place pour mieux connaître les déchets d'un village ou d'une collectivité locale. Enfin, l'humidité des déchets peut être très différente en zone aride ou humide, en période sèche ou de pluies : les proportions des différents composants seront donc différentes seulement du fait de l'absorption d'eau par certains matériaux (matière organique, cartons,...).

Tant que les déchets ménagers ne sont pas l'objet d'une gestion organisée, on se soucie en général peu de savoir de quoi ils sont composés. Mais dès lors que l'on veut mettre en place une gestion rationnelle de ces déchets, les valoriser (compostage, valorisation des plastiques, des papiers, des cartons,...) ou entrer dans une procédure « crédits carbone », il devient important voire indispensable d'en connaître la composition de manière assez précise. En fonction des contextes, des objectifs visés, des moyens disponibles, des compétences locales, les méthodes de caractérisation utilisées peuvent être très différentes et la fiabilité des résultats également. Comme personne ne connaît la véritable composition des déchets, il est souvent difficile de remettre en question les données.

On se contente parfois d'un résultat de caractérisation obtenu de manière inconnue ou discutable, en un autre lieu et/ou une autre époque, pour faire des extrapolations à l'échelle d'une ville ou même d'un pays. Ou bien on échafaude une méthode sur des bases discutables en pensant qu'elle donnera des résultats de qualité suffisante au regard des objectifs visés. Cette fiche de synthèse est issue en grande partie de l'« état des lieux de la caractérisation des déchets ménagers dans les PED » qui a été rédigé dans le cadre de Re-Sources. Cet état des lieux avait pour objectif de montrer les différentes méthodes de détermination de la composition des déchets que l'on peut rencontrer dans des études de terrain dans les pays du Sud.

Dans le cadre de cette analyse de retours d'expérience, une vingtaine de rapports ou normes d'origines diverses ont été sélectionnés (Crète, Palestine, Maroc, Cameroun, Mauritanie, Tunisie, Argentine, Mexique, Afrique de l'ouest, Ile Maurice, Malaisie, Inde, Burkina Faso, Bénin, Togo), référencés de D1 à D19, qui détaillent assez bien les méthodes utilisées. « Nous avons chaque fois principalement cherché à savoir quels étaient les objectifs de la caractérisation, comment étaient prélevés les échantillons, leur nombre, l'ordre de grandeur de leur masse, la méthode de tri, éléments de base pour bâtir un protocole de caractérisation ».

A titre d'illustration, voici quelques exemples tirés de ces documents. Ils peuvent se classer en deux grandes méthodes d'échantillonnage : soit sur le contenu d'une benne de collecte, soit par prélèvement en porte à porte. 2 - Les grandes lignes des méthodes de caractérisation relevées dans les rapports disponibles A- Méthodes de caractérisation avec échantillons prélevés sur bennes de collecte ou charrettes Méthodes dérivées du MODECOM français

Cas D3 - Objectif : élaborer une méthode de caractérisation destinée à comprendre les dysfonctionnements des décharges dans les pays en développement. Application à deux CSD (Centres de stockage de déchets): Nkolfoulou (Cameroun) et Essaouira (Maroc) : respectivement 5 et 3 échantillons de masse 500 kg (pour avoir une représentativité estimée suffisante des fractions peu présentes comme les déchets dangereux) confectionnés à partir du contenu de bennes arrivant en décharge. Tri en 12 catégories de la fraction > 20 mm.

- ❖ Cas D5 - Objectif : choisir un mode de traitement adapté aux déchets du Grand Tunis. 4 campagnes sur 4 saisons, 5 types d'habitat ou activité. Echantillons

de 200 kg (10 prises élémentaires de 20 kg), séchés, criblés à 100 et 20 mm puis triés en 13 catégories et 5 sous-catégories.

- ❖ Cas D13 – Objectif : identifier le potentiel valorisable de centres de collecte de Ouagadougou. Tri du contenu de charrettes (environ 500 kg), pas spécifiquement pour la caractérisation (dans le cadre de l'opération normale de tri) mais selon les catégories du MODECOM (fines < 8 mm car potentiel de valorisation de cette fraction).
- ❖ Cas D18 – Détermination du potentiel valorisable pour le dimensionnement d'une usine. 25 échantillons de 200 kg, 5 niveaux socio-économiques, criblage à 150, 80 et 30 mm (réalité industrielle), tri selon 13 catégories et 40 sous-catégories proches du MODECOM.

### **Méthodes dérivées de la norme ASTM de l'EPA**

Masse des échantillons préconisée : de 91 à 136 kg. Le nombre d'échantillons est calculé par une méthode statistique, fonction de la précision souhaitée. 7 à 10 catégories de tri selon les études.

- ❖ Cas D6 - Norme Argentine : échantillons de 100 à 150 kg, obtenus en prélevant une tranche d'environ 500 kg parmi le contenu étalé de la benne, mise en cône puis prélèvement de 2/4 opposés (2 fois), tri en 8 catégories, pas de criblage.
- ❖ Méthodes dérivées de la norme ASTM de l'EPA.

### **Autres méthodes**

- ❖ Cas D7 - Norme Mexicaine : 250 sacs vidés en tas, prendre 2/4 opposés, au maximum 50 kg, tri en 26 catégories.

### **B-Méthodes de caractérisation avec échantillons prélevés en porte à porte**

- ❖ Cas D4 : 3 types d'habitat, environ 30 ménages par type, pendant 3 semaines (9 j pour les déchets organiques séparés à la source), 2 saisons (sèche et humide). Echantillons de 130 à 150 kg par tirage aléatoire de sacs. Tri selon les 13 catégories du MODECOM et 4 sous-catégories de plastiques.
- ❖ Cas D11 : collecte journalière des sacs pendant 6 semaines auprès de 60 ménages. 614 kg caractérisés ainsi.

- ❖ Cas D14 : collecte de sacs pendant 72h, saison des pluies, 4 types d'habitat, 168 sacs, 3,6 tonnes caractérisées. Tri selon le MODECOM.
- ❖ Cas D15 : collecte en sacs auprès de ménages pendant 3 jours. Echantillonnage de 13 ménages/1000 (réf. : Nordtest, 1995) soit 175 saison sèche et 240 ménages saison des pluies, 5 quartiers, tri selon 9 catégories.
- ❖ D17 : 5 secteurs, collecte pendant 2 jours, 440 ménages. Tri en 11 catégories et 22 sous-catégories.

Au travers de l'analyse de ces différents documents, plusieurs constats s'imposent : Les objectifs poursuivis lors de caractérisations de déchets ménagers apparaissent trop souvent mal définis en amont. Ils devraient pourtant être à la base de l'élaboration des protocoles d'échantillonnage et de tri.

On perçoit la volonté d'obtenir des résultats fiables mais les protocoles sont souvent établis sur des bases ne permettant pas de le garantir, sans doute par manque de connaissances, de budget ou de temps (masse des échantillons et nombre d'échantillons trop faibles pour être représentatifs au sens statistique).

Les caractérisations se font soit à partir de déchets collectés en porte à porte, en parallèle d'une enquête auprès des ménages, soit à partir du contenu de bennes. Il semble important de pouvoir choisir l'une ou l'autre de ces approches en fonction des objectifs (et notamment du fait que l'on veuille ou pas prendre en compte le travail de tri et d'extraction de produits de valeur qui peut intervenir très en amont de la filière, que l'on veuille en même temps déterminer la quantité produite par habitant...).

Le nombre d'échantillons caractérisés ou la masse totale de déchets ne sont souvent pas indiqués ; seuls sont donnés les résultats en % de chaque catégorie, ce qui ne permet pas de savoir quelle valeur, quelle représentativité, accorder aux résultats. L'importance des saisons est peu prise en compte, malgré des différences qui peuvent être importantes dans la nature des déchets.

**Dr MOHAMMED CHERIF**

## توصيف النفايات

### القضايا

قضايا يبدو من الواضح أن نسبة عالية من النفايات المنزلية في البلدان النامية تتكون من مواد عضوية قابلة للتحلل. ومع ذلك، في سياقات معينة، يجب أن يكون هذا البيان مؤهلاً. في المناطق الريفية على سبيل المثال، عندما تقوم كل أسرة بتربية الحيوانات (الخنزير والماعز وغيرها)، غالبًا ما تستخدم النفايات الناتجة عن إعداد الوجبات ونفايات النباتات في طعامها. يمكننا بعد ذلك أن نجد أنفسنا في مواجهة ترسبات من النفايات الفقيرة في المواد العضوية القابلة للتحلل. وبالمثل، عند ممارسة إعادة استخدام و/أو استرداد المواد لقيمتها السوقية (مثل المعادن على سبيل المثال)، فإن اختيار نقطة أخذ العينات سيؤثر على نتائج التوصيف المقابل. سيتم أخذ ذلك في الاعتبار في الإستراتيجية التي سيتم وضعها لفهم نفايات القرية أو المجتمع المحلي بشكل أفضل. أخيرًا، يمكن أن تختلف رطوبة النفايات بشكل كبير في المناطق القاحلة أو الرطبة، وفي فترات الجفاف أو الأمطار: وبالتالي فإن نسب المكونات المختلفة ستكون مختلفة فقط بسبب امتصاص بعض المواد للماء (المواد العضوية، الورق المقوى، ...). وطالما أن النفايات المنزلية لا تخضع لإدارة منظمة، فإننا عمومًا لا نهتم كثيرًا بمعرفة المادة المصنوعة منها. ولكن عندما نرغب في وضع إدارة عقلانية لهذه النفايات، أو إعادة تدويرها (التسميد، أو استعادة المواد البلاستيكية، أو الورق، أو الورق المقوى، وما إلى ذلك) أو الدخول في إجراء "أرصدة الكربون"، يصبح من المهم وحتى الضروري معرفة ذلك التكوين بدقة تامة. اعتمادًا على السياقات، والأهداف المطلوبة، والوسائل المتاحة، والمهارات المحلية، يمكن أن تكون طرق التوصيف المستخدمة مختلفة جدًا، وكذلك يمكن أن تكون موثوقة النتائج مختلفة. وبما أنه لا أحد يعرف التركيب الحقيقي للنفايات، فمن الصعب في كثير من الأحيان التشكيك في البيانات. نكتفي أحيانًا بنتيجة التوصيف التي تم الحصول عليها بطريقة غير معروفة أو مشكوك فيها، في مكان آخر و/أو وقت آخر، لإجراء استقرارات على نطاق مدينة أو حتى بلد. أو بنبي طريقة على أسس مشكوك فيها معتقدين أنها ستوفر نتائج ذات جودة كافية فيما يتعلق بالأهداف المنشودة. هذه الورقة الموجزة مستمدة إلى حد كبير من "قائمة توصيف النفايات المنزلية في البلدان النامية" والتي تمت كتابتها كجزء من إعادة المصادر. يهدف هذا الجرد إلى بيان الطرق المختلفة لتحديد تركيبة النفايات التي يمكن مواجهتها في الدراسات الميدانية في دول الجنوب

وكجزء من تحليل ردود الفعل هذا، تم إعداد حوالي عشرين تقريرًا أو معيارًا من أصول مختلفة

مختارة (كريت، فلسطين، المغرب، الكامرون، موريتانيا، تونس، الأرجنتين، المكسيك، غرب أفريقيا، موريشيوس،

، والتي توضح بالتفصيل الطرق D19 إلى D1 ماليزيا، الهند، بوركينا فاسو، بنين، توغو)، المشار إليها من المستخدمة بشكل جيد. "نحن

في كل مرة سعيًا بشكل أساسي إلى معرفة ما هي أهداف التوصيف وكيف كانت

أخذ العينات، عددها، ترتيب كتلتها، طريقة الفرز، العناصر الأساسية لها

". بناء بروتوكول التوصيف

ولأغراض التوضيح، إليك بعض الأمثلة المأخوذة من هذه الوثائق. ويمكن تصنيفها إلى طريقتين رئيسيتين

أخذ العينات: إما من محتويات صندوق التجميع، أو عن طريق أخذ العينات من الباب إلى الباب

### طرق التوصيف مع العينات المأخوذة من صناديق أو عربات التجميع

الفرنسية MODECOM الطرق المستمدة من

الحالة 3 - الهدف: تطوير طريقة توصيف تهدف إلى فهم الاختلالات الوظيفية

مراكز تخزين النفايات): نكولفولو) CSDs مدافن النفايات في الدول النامية التقديم على اثنين من

الكاميرون) والصويرة (المغرب): 5 و 3 عينات على التوالي بوزن 500 كجم (لكي تكون تمثيلية)

نادراً ما توجد أجزاء كافية مقدرة مثل النفايات الخطرة) المصنوعة من محتويات

يتخطى الوصول إلى مكب النفايات. الفرز إلى 12 فئة من الكسر < 20 ملم

الحالة 5 - الهدف: اختيار طريقة معالجة ملائمة لنفايات منطقة تونس الكبرى. 4 حملات على 4 مواسم، 5

أنواع الموائل أو النشاط. عينات 200 كجم (10 جرعات أولية 20 كجم)، مجففة، منقولة على 100 و 20 ملم

ثم تم فرزها إلى 13 فئة و 5 فئات فرعية

الحالة 13 - الهدف: تحديد إمكانية الاسترداد لمراكز التجميع في واغادوغو. فرز محتويات

(عربات (حوالي 500 كجم)، ليست مخصصة للتوصيف (كجزء من عملية الفرز العادية

(الغرامات أقل من 8 مم بسبب إمكانية استرداد هذا الكسر) MODECOM ولكن وفقاً لفئات

الحالة 18 - تحديد إمكانية الاسترداد لحجم المصنع. 25 عينة 200 كجم، 5

المستويات الاجتماعية والاقتصادية، والفحص على 150 و 80 و 30 ملم (الواقع الصناعي)، والفرز وفقاً لـ 13

MODECOM.. فئة و 40 فئة فرعية قريبة من

EPA ASTM الطرق المستمدة من معيار

كتلة العينة الموصى بها: 91 إلى 136 كجم. يتم حساب عدد العينات بطريقة إحصائية،

حسب الدقة المطلوبة. 7 إلى 10 فئات فرز حسب الدراسات

معيار الأرجنتين: عينات يتراوح وزنها من 100 إلى 150 كجم، يتم الحصول عليها عن طريق أخذ - D6 الحالة شريحة تزن حوالي 500 كجم من

تُفرد المحتويات من الصندوق، وتوضع في مخروط، ثم تُؤخذ من ربعي الجهة المقابلة (مرتين)، وتُفرز إلى 8 فئات، لا

الفحص

طرق أخرى

– D7 الحالة

المعيار المكسيكي: 250 كيسًا مفرغة في أكوام، خذ 4/2 العكس، بحد أقصى 50 كجم، قم بالفرز إلى 26 فئة

ب- طرق التوصيف بالعينات المأخوذة من الباب إلى الباب

الحالة د4: 3 أنواع من المساكن، ما يقرب من 30 أسرة لكل نوع، لمدة 3 أسابيع (9 أيام للنفايات العضوية المنفصلة)

عند المصدر)، موسمان (جاف ورطب). عينات من 130 إلى 150 كجم عن طريق السحب العشوائي للأكياس. الترتيب حسب 13

و4 فئات فرعية من البلاستيك MODECOM فئات

الحالة د11: جمع الحقائق يوميًا لمدة 6 أسابيع من 60 أسرة. 614 كجم تتميز بذلك

جمع الأكياس لمدة 72 ساعة، موسم الأمطار، 4 أنواع من الموائل، 168 كيسًا، 3.6 طن. فرز: D14 الحالة وفقا لموديكوم

، Nordtest: الحالة د15: التجميع في أكياس من الأسر لمدة 3 أيام. أخذ عينات من 13 أسرة/1000 (المرجع

أي 175 أسرة في موسم الجفاف و240 أسرة في موسم الأمطار، 5 أحياء، فرز حسب 9 فئات (1995)

قطاعات، التجميع لمدة يومين، 440 أسرة. الفرز إلى 11 فئة و 22 فئة فرعية 5: D17

**Dr MOHAMMED CHERIF**