

**Méthodologie pour l'évaluation des actions sur les déchets****Réduction de la production de mâchefer****MD25 – Version 1.3****Valideur : EBP**

---

Les méthodologies font partie intégrante du Programme genevois d'efficacité énergétique et des ressources (EER). Pour la détermination des économies de déchets et de réduction des émissions de gaz à effet de serre, chaque Projet ou PA doit utiliser une méthodologie approuvée selon les exigences du Programme EER genevois.

Les méthodologies s'appliquent tant aux Projets qu'aux Actions incluses dans un Plan d'Actions. Le présent document précise dans quels cas l'utilisation de cette méthodologie est préconisée.

En cas d'utilisation par des tiers, la source doit être mentionnée : SIG-éco21, Programme EER genevois.

**Table des matières**

A.	Introduction .....	2
1.	Description.....	2
2.	Domaines et conditions d'application .....	2
3.	Sources .....	2
4.	Définitions.....	2
B.	Calcul de réduction de production de mâchefer.....	3
1.	Limites du système et prise en compte des effets interactifs.....	3
2.	Méthode de calcul des réductions de mâchefers et hypothèses .....	3

## A. Introduction

### 1. Description

La méthodologie porte sur la comptabilisation des économies de mâchefer résultant des actions de substitution de matériaux produisant une quantité importante de mâchefer lors de leur incinération par des matériaux en produisant peu.

Ces actions ont pour objectifs de réduire la production de mâchefer afin de répondre à la problématique de l'obligation de leur stockage obligatoire dans le canton qui les a produits.

### 2. Domaines et conditions d'application

La méthodologie s'applique pour toutes les actions opérationnelles mises en œuvre par les producteurs de déchets (ménages, entreprises, collectivités...) en faveur des objectifs décrits au point 1.

Le principal déchets pris en compte dans cette méthodologie est la litière pour chat. D'autres catégories de déchets pourront être ajoutées.

### 3. Sources

- SIG Valorisation déchet – « Transformer ces déchets en ressources », p.20
- Cabinet JRS Valorisation biologique des litières de chat 05/2020
- <https://www.biomasse-normandie.fr/encyclopedie/taux-de-cendres/>
- Normes AFNOR 193 (résumé) : [https://www.sicsa.fr/produits/litieres/fiches-produits/nf\\_environnement\\_litieres.pdf](https://www.sicsa.fr/produits/litieres/fiches-produits/nf_environnement_litieres.pdf)

### 4. Définitions

- *Mâchefer* : Résidu des déchets ménagers ou industriels qui n'a pas pu être brûlé lors de l'incinération. A Genève, cela représente environ 20% de l'ensemble des déchets genevois, ménages et industries confondus qui sont traités par incinération.

Dans les mâchefers ainsi obtenus ne restent que les matières qui ne brûlent pas :

- ✓ Les métaux nobles comme l'or, l'argent ou le platine, issus des bijoux ou d'appareils électroniques ;
  - ✓ Les métaux ferreux et non ferreux comme le cuivre, le fer, le zinc ou l'aluminium, provenant des boîtes de conserve, canettes ou enveloppes de piles par exemple ;
  - ✓ Les métaux lourds ou rares comme le plomb ou le chrome, issus des batteries ou d'appareils électroniques et souvent polluants ;
  - ✓ Les minéraux comme la pierre, le verre ou la porcelaine ;
  - ✓ Les cendres issues de la combustion du bois, du papier ou des déchets organiques ;
  - ✓ Les sels.
- *Taux de cendre* : Pourcentage de matière qu'il reste après incinération

## B. Calcul de réduction de production de mâchefer

### 1. Limites du système et prise en compte des effets interactifs

Le calcul des réductions de production de mâchefer porte sur le matériau considéré.

Le fait d'utiliser un matériau de substitution générant peu de résidus d'incinération pendant son utilisation n'a pas d'impact sur le tonnage des matériaux incinérés.

Cependant du fait de sa bonne incinération le pouvoir calorifique du matériau de substitution est supérieur à celui du matériau initial qui ne brûle pas. Les calories supplémentaires apportées au chauffage à distance auquel l'Usine d'incinération des Cheneviers est raccordée ne sont pas prises en compte dans le calcul.

Enfin la masse des suies générées par l'incinération du matériau de substitution n'est pas prise en compte directement dans le calcul.

### 2. Méthode de calcul des réductions de mâchefers et hypothèses

La méthodologie peut se baser sur des hypothèses simplifiées afin de faciliter l'évaluation des opérations.

Pour le calcul de la réduction de la production de mâchefers, il est nécessaire d'évaluer la production de cendre issue de l'incinération d'un déchet et de la comparer à la production de cendre issue de l'incinération de son substitut.

#### Calcul des réductions de la production de mâchefer

$$E_{(m\hat{a})} = (Q_{(d0)} \times Tcendre_{(d0)} - Q_{(d1)} \times Tcendre_{(d1)}) \times Coef$$

Avec :

$E_{(m\hat{a})}$  = économie de mâchefer produit (en tonnes (t))

$Q_{(d0)}$  = quantité de déchet substitué (en tonnes (t))

$Tcendre_{(d0)}$  = taux de cendre du déchet substitué (en pourcent (%))

$Q_{(d1)}$  = quantité de déchet de substitution (en tonnes (t))

$Tcendre_{(d1)}$  = taux de cendre du déchet de substitution (en pourcent (%))

$Coef$  = coefficient conservateur

L'incertitude étant forte sur le taux de cendre et les émissions de suies du fait qu'ils dépendent d'un grand nombre de variables (composition exacte du matériau, typologie de four pour l'incinération, etc.) oblige à appliquer un coefficient conservateur afin de s'assurer de la plausibilité des résultats. Celui est pour l'instant défini à 0.90 selon une estimation conservatrice. Ce coefficient fixé de manière arbitraire devra être revu à la hausse ou à la baisse selon l'évolution des connaissances de ces sujets. Il sera revu en cas de modification importante de la composition des litières végétales et à l'installation du nouvel incinérateur des Cheneviers, et à minima tous les 5 ans. En plus, dans chaque PA utilisant la méthode, la valeur du facteur et sa représentativité pour le contexte donné seront discutées et, si nécessaire, adaptées.

Aussi, à chaque fois qu'un taux de cendre est compris dans une fourchette de données, c'est la valeur la plus grande pour le déchet de substitution et la plus petite pour le déchet substitué et donc les plus conservatrices qui sont retenues.

Les taux de cendres pour les différents types de déchets seront revus lors de la validation des PA concernés.

Tableau des taux de cendre

Type de déchet	Taux de cendre
Déchet minéral et métallique	100%
Litière minérale	environ 100%
Bois ou assimilé	0.5 à 1.5%
Litière végétale	maximum 5%

Lors que le taux se monte à 100%, la masse des mâchefers est égale à la masse des déchets incinérés.

Tableau des matériaux substitués et des matériaux de substitution

Matériau substitué	Matériau de substitution
Litière minérale	Litière végétale

Ces deux tableaux pourront être complétés en fonction des besoins.