

# PFAS dans les flux de déchets

## Résumé de l'étude bibliographique commandée par l'ASED, état octobre 2024

L'étude complète se trouve sur le site de l'ASED : [www.vbsa.ch](http://www.vbsa.ch)

### Introduction

L'objectif de cette étude était de mettre en évidence les effets des PFAS dans les déchets sur l'Association suisse des exploitants d'installations de traitement des déchets (ASED) et ses membres. Pour ce faire, les connaissances actuelles sur les PFAS et leur présence dans les différentes fractions de déchets ont été résumées dans le sens d'un état des lieux et les lacunes de connaissances ont été identifiées. Pour ce faire, une sélection d'ouvrages pertinents a été évaluée en octobre 2024. Le domaine des PFAS évolue rapidement, de sorte qu'il faut s'attendre à recevoir de nouvelles informations à court terme.

Les substances perfluoroalkylées et polyfluoroalkylées (PFAS) sont des polluants à longue durée de vie qui sont utilisés dans de nombreux produits en raison de leurs propriétés hydrofuges, antigraisse et antisalissure. D'un point de vue chimique, les composés organiques sont constitués de chaînes de carbone de différentes longueurs, dans lesquelles les atomes d'hydrogène sont remplacés entièrement (perfluorés) ou partiellement (polyfluorés) par des atomes de fluor. Outre ces substances individuelles, on utilise également des PFAS polymères constitués d'unités monomères perfluorées ou polyfluorées. Le PTFE (Teflon®, Gore-Tex®) et le PVDF en sont des exemples. Les PFAS sont importants dans le cadre de la gestion et du recyclage des déchets, car non seulement ils sont persistants dans l'environnement, mais ils ne peuvent être détruits qu'à très haute température.

Ils peuvent ainsi rester dans le cycle des matières, par exemple lors du recyclage des déchets, ou des quantités résiduelles peuvent être rejetées dans l'environnement après incinération.

### Problématique de l'analytique et de l'absence de normes de mesure

La mesure des PFAS est complexe, car les PFAS représentent un groupe très important et hétérogène de composés chimiques. Seules quelques méthodes analytiques sont établies et ne généralement que des composés PFAS sélectionnés. Dans la pratique, on utilise également des paramètres de somme tels que "Total Organic Fluorine" (TOF) et "Extractable Organic Fluorine" (EOF), qui représentent toutefois la charge en PFAS de manière imprécise, car les composés fluorés non-PFAS sont également couverts. Ces limites méthodologiques entraînent des incertitudes dans l'interprétation des résultats de mesure et rendent difficile une estimation fiable de la pollution par les PFAS. Actuellement, un programme de mesure obligatoire n'est défini que dans quelques domaines (par ex. la somme de 9 substances individuelles PFAS dans la législation sur les sites contaminés), les futures valeurs limites pourraient des programmes de mesure plus étendus.

## Les PFAS dans les principaux flux de déchets et de recyclage

Les flux de déchets les plus importants en termes de quantité de PFAS sont les textiles (y compris les rembourrages, le cuir, les vêtements et les tapis), les emballages alimentaires, les revêtements métalliques, les réfrigérants, les huiles hydrauliques, les applications médicales, les appareils électroniques et les matériaux de construction. Les différents flux de déchets se répartissent entre différentes filières de traitement : traitements thermiques (déchets ménagers et industriels, broyats, boues d'épuration et déchets spéciaux), recyclage (textiles, papier, piles et déchets de construction) et compostage/fermentation (déchets biogènes).

Pour les flux de déchets destinés au recyclage, les PFAS restent dans la plupart des cas à long terme dans les cycles de matériaux (par exemple dans les textiles, les vieux papiers ou les matériaux de déconstruction). Le compost peut être contaminé par des emballages alimentaires (provenant par exemple de la collecte municipale des déchets verts), ce qui a été identifié comme la principale source de PFAS dans le compost. L'épandage du compost sur les terres agricoles et les jardins peut entraîner la pénétration de ces PFAS dans les sols.

En raison des données limitées, une estimation de la charge en PFAS n'a pu être réalisée que de manière très ponctuelle pour certains flux de déchets ou filières de traitement en Suisse.

## Situation de l'incinération des déchets en Suisse

Les usines de valorisation thermique des déchets urbains (UVTD) en Suisse jouent un rôle central dans l'élimination des PFAS, car de nombreux flux de déchets (provenant par exemple, outre des déchets urbains, du recyclage et du traitement des eaux usées) y aboutissent. Les premières analyses des résidus de PFAS dans les des UVTD suisses montrent qu'il peut rester de faibles quantités de PFAS dans résidus d'incinération, qui sont ensuite mis en décharge. Ces résidus nécessitent une étude plus approfondie, car les PFAS peuvent être libérés par les eaux d'infiltration des décharges, par exemple. Dans les cendres volantes de 5 UVTD suisses, toutes les valeurs mesurées jusqu'à présent étaient inférieures à la limite de détermination (0,1 à 0,2 µg/kg par substance individuelle). De faibles concentrations (jusqu'à 18 ng/L) de PFAS à chaîne courte (PFBA et PFPeA) ont pu être trouvées dans les eaux process de 3 UVTD suisses. Une étude individuelle menée dans une UVTD suisse a pu montrer que le catalyseur SCR n'avait pas d'influence significative sur les émissions de PFAS.

Les incinérateurs de déchets spéciaux sont généralement considérés comme une voie d'élimination sûre pour les PFAS. Des mesures effectuées à l'étranger indiquent toutefois que des charges résiduelles peuvent encore être présentes, par exemple dans les fumées épurées.

Gehrmann et al. (2024) ont réalisé une étude sur l'influence de la température d'incinération sur le degré de minéralisation de 40 polymères fluorés à longue chaîne couramment présents dans les déchets ménagers, dans un dispositif d'essai d'UVTD. Selon les résultats, les deux températures testées (860 °C et 1095 °C pendant 2 s chacune) ont permis une destruction des PFAS de >99,9%<sup>1</sup>. Seuls quelques PFAS ont été retrouvés dans les flux de sortie.

<sup>1</sup> En Allemagne, les émissions de fumées sont considérées dans leur ensemble, c'est-à-dire également pendant les phases de démarrage et d'arrêt du processus de combustion.

Dans leur étude, les auteurs soulignent en outre que le degré de destruction pourrait être moindre dans une UVTD réelle, car la géométrie du four et les turbulences qui en résultent sont propres à chaque UVTD.

## Conclusion

Actuellement, seules des estimations approximatives des flux de PFAS pertinents pour les déchets sont possibles sur la base de différentes études, pour la plupart étrangères. Les incertitudes liées à la transposition à la situation en Suisse sont similaires pour tous les domaines de la gestion des déchets décrits dans ce rapport :

- peu de connaissances sur
  - la teneur en PFAS du matériau d'entrée
  - la répartition de la charge en PFAS au sein du processus concerné (résidus solides, eaux process, fumées, produits tels que les recyclats ou le compost)
- Mesure de différentes substances individuelles PFAS (nombre et type) dans les différentes études
- Formation de la somme des différentes substances individuelles PFAS
- très peu de mesures pour détecter "tous" les PFAS, y compris les composés précurseurs

Les données bibliographiques examinées ne permettent pas de dresser un tableau complet pour la Suisse. On peut cependant partir du principe que les flux de substances de PFAS dominants en termes de quantité aboutissent finalement dans les UVTD, soit directement par le biais des déchets livrés, soit indirectement avec les boues provenant des stations d'épuration des eaux usées.

Des réglementations dans le cadre de la législation sur les déchets en Suisse sont actuellement à l'étude dans le cadre de différentes interventions politiques. Il serait recommandé d'effectuer des mesures à grande échelle afin de combler les lacunes actuelles en matière de données sur la contamination par les PFAS dans les flux de déchets et les filières de traitement, et d'en déduire des mesures efficaces pour empêcher l'introduction de PFAS dans l'environnement par le biais processus d'élimination.

## Personne de contact

**Dr. Karina Urmann**

Responsable de la conformité des produits et de la durabilité

Econetta AG  
Ifangstrasse 11  
8952 Schlieren ZH

T 044 732 92 81  
M 079855 25 22  
karina.urmann@econetta.com