

# Circulaire DPPR/SEI/BPSIED n° 94-IV-1 du 09/05/94 relative à l'élimination des mâchefers d'incinération des résidus urbains

Le ministre de l'Environnement

à Mmes et MM. les préfets.

[L'article 14 de l'arrêté ministériel du 25 janvier 1991](#) relatif aux installations d'incinération des résidus urbains a donné des orientations préliminaires pour l'élimination des déchets résiduels issus de ce mode de traitement. Vous trouverez en annexe I un rappel des différentes catégories de résidus issus de l'incinération des déchets ménagers et assimilés.

J'entends fixer progressivement des règles précises d'élimination de ces déchets, en fonction de leur potentiel polluant et de l'évolution des techniques de traitement disponibles. La présente circulaire donne une première série de précisions sur les conditions souhaitables d'élimination des seuls mâchefers. Je vous rappelle alors que le texte cité plus haut impose la séparation de ces mâchefers des résidus d'épuration des fumées.

Les résidus d'épuration des fumées de l'incinération des ordures ménagères actuellement produits par les installations existantes et les procédés de traitement des fumées qu'elles utilisent doivent être éliminés conformément aux dispositions des arrêtés ministériels du 18 décembre 1992 ([1](#) et [2](#)). Toutefois, de nouveaux résidus vont apparaître avec les procédés d'incinération ou de traitement en cours de développement et je ne manquerai pas de vous informer des conditions d'élimination souhaitables pour ces nouveaux résidus.

Les mâchefers constituent quant à eux des matériaux parfois déjà utilisés en travaux publics, soit dans des applications en technique routière, comme par exemple en sous-couche routière, soit pour former des remblais ou comme simple matériau de comblement.

La valorisation de ces mâchefers doit être encouragée, mais il convient d'en préciser les conditions. Certains de ces matériaux contiennent des métaux lourds. Un usage sans précaution des plus polluants de ces mâchefers serait susceptible d'entraîner une pollution des sols ou des eaux souterraines.

Aussi, mes services ont étudié les conditions de valorisation des mâchefers issus de l'incinération des déchets ménagers et assimilés en techniques routières. C'est-à-dire pour une utilisation pour laquelle le matériau est relativement protégé et mis en oeuvre dans des conditions contrôlées. Des études approfondies sur les caractéristiques des mâchefers issus des unités d'incinération les plus performantes ont été menées à cet effet. Elles ont conduit aux critères de valorisation contenus dans la présente circulaire.

L'utilisation de mâchefers issus de l'incinération des déchets ménagers de manière banalisée, comme matériau de simple remblai ou de comblement n'a cependant pas encore fait l'objet d'études suffisantes. L'impact d'un tel dépôt doit en effet être modélisé et il convient d'en recouper les résultats avec ceux d'expérimentations en grandeur réelle. Cette démarche s'appliquera plus généralement à la définition analytique des déchets suffisamment inertes pour que leur dépôt ou leur utilisation en travaux publics puisse être réalisée sans sujétions particulières. Dans cette perspective les analyses de potentiel polluant selon un test normalisé de lixiviation devront sans doute être complétées par une appréciation de la teneur intrinsèque en éléments polluants.

Les dispositions qui suivent ne s'appliquent donc qu'aux seuls mâchefers issus de l'incinération des déchets

ménagers et assimilés et pour des conditions d'utilisation précises. Elles s'appliquent également lorsque des déchets hospitaliers contaminés sont incinérés conjointement avec des déchets ménagers et assimilés, dès lors que les dispositions de l'arrêté du 23 août 1989 sont respectées. Les critères définissant les mâchefers valorisables ne peuvent cependant en aucun cas permettre de qualifier d'inerte ou de valorisable en technique routière un autre type de déchet.

Les instructions de la présente circulaire pourront par ailleurs être révisées en fonction des enseignements issus des travaux complémentaires actuellement en cours ou de l'expérience tirée de leur application. A l'issue de ces travaux des conditions d'élimination définitives seront fixées et l'arrêté précité modifié à cet effet.

## **I. Suivi de la production de mâchefers**

Les mâchefers issus d'un four d'incinération appartiendront en fonction de leurs caractéristiques physiques et chimiques et de leur potentiel polluant, tel que défini à [l'annexe II](#), à l'une ou l'autre des catégories décrites à [l'annexe III](#) et rappelée ci-dessous :

- mâchefers à faible fraction lixiviable;
- mâchefers intermédiaires;
- mâchefers à forte fraction lixiviable.

Pour plus de facilité d'usage, ces 3 catégories de mâchefers pourront respectivement être dénommées par les lettres "V", "M" et "S", par analogie aux termes valorisation , maturation et stockage .

Les mâchefers produits devront faire l'objet d'analyses périodiques au stade de leur production, comportant en particulier une mesure de leur taux d'imbrûlés et un test de potentiel polluant comme défini à l'annexe II de la présente circulaire. L'appartenance des mâchefers produits par un four d'incinération à l'une ou l'autre des catégories ci-dessus sera déterminée en fonction d'une première série initiale d'analyses, par exemple réalisée pendant un semestre de fonctionnement de référence. Vous trouverez des suggestions d'organisation de cette campagne d'analyse initiale en [annexe IV](#).

Des contrôles périodiques permettront ensuite de s'assurer durablement des caractéristiques des mâchefers produits ou au contraire de remettre en cause les filières d'élimination choisies. Ces analyses pourront être réalisées par un laboratoire associé ou l'exploitant dans le cadre d'une procédure d'autosurveillance. Toutefois, la campagne d'analyse initiale et le suivi périodique ultérieur de la production de mâchefers devront faire l'objet d'un nombre significatif d'analyses réalisées par des organismes tiers compétents. Des conventions de contrôle inopiné portant, tant sur les caractéristiques des mâchefers produits que sur leur destination, pourront par ailleurs être passées avec de tels organismes.

La nature des résidus traités et certains paramètres de fonctionnement de l'installation d'incinération conditionnent par ailleurs la composition et les caractéristiques des mâchefers produits. On pourra donc utilement s'assurer du suivi et du respect de ces paramètres pour déterminer la périodicité des mesures à réaliser.

Chaque installation d'incinération pourra voir les conditions de suivi et d'élimination de ses mâchefers précisées par arrêté complémentaire dans les formes prévues à [l'article 18 du décret n° 77-1133 du 21 septembre 1977](#).

Il conviendra parallèlement d'attirer l'attention des exploitants sur l'utilité d'entreprendre des actions permettant d'éviter la présence dans les déchets d'objets et de matériaux conduisant à une contamination des mâchefers par les métaux lourds. La teneur en plomb des mâchefers peut ainsi conditionner leur valorisation. Une action

d'information et de sensibilisation du public pourrait ainsi conduire à établir des collectes sélectives des vieilles batteries automobiles et de tous les déchets contenant du plomb.

Je souhaite souligner qu'il convient de comparer avec précaution les seuils de concentration présentés dans la présente circulaire avec ceux en vigueur dans d'autres pays. Le test de potentiel polluant retenu repose en effet sur trois lixiviations successives afin d'évaluer l'impact de lessivages consécutifs et d'estimer la tenue dans le temps des déchets examinés, ce qui n'est pas le cas dans d'autres pays.

## II. Conditions de valorisation

### 1) Mâchefers à faible fraction lixiviable, dits de catégorie "V"

La production de mâchefers avec une faible fraction lixiviable ([annexe III](#)), dits de catégorie "V", est valorisable en techniques routières et dans d'autres applications semblables, décrites en [annexe V](#). Il est alors très souhaitable de déferrailler au préalable ces mâchefers et de les cribler pour s'assurer de l'absence d'imbrûlés de grande taille ou d'objets indésirables.

La mise en place de ces mâchefers doit ensuite être effectuée de façon à limiter les contacts avec les eaux météoriques, superficielles et souterraines. Les expériences de mise en oeuvre ont en effet montré combien la période de mise en oeuvre proprement dite pouvait contribuer à une part importante de l'impact total susceptible d'être créé par l'utilisation de ces matériaux.

J'appelle votre attention sur le fait que l'utilisation des mâchefers doit se faire en dehors des zones inondables et des périmètres de protection rapprochés des captages d'alimentation en eau potable ainsi qu'à une distance minimale de 30 m de tout cours d'eau. Il conviendra de veiller à la mise en oeuvre de tels matériaux à une distance suffisante du niveau des plus hautes eaux connues. Enfin, ils ne doivent pas servir pour le remblaiement de tranchées comportant des canalisations métalliques ou pour la réalisation de systèmes drainants.

L'éventuel stockage intermédiaire, par leur utilisateur et avant utilisation, de ces mâchefers à faible fraction lixiviable et leur mise en oeuvre ne relèvent pas de la législation sur les installations classées. Toutefois, il conviendra de considérer qu'un site de distribution commerciale, où des mâchefers à faible fraction lixiviable sont stockés au fur et à mesure de leur production par une ou plusieurs usines d'incinération et repris en fonction de la demande, constitue un centre de transit de déchets issus d'installations classées et doit donc être régulièrement autorisé comme tel. Enfin, si ces matériaux ne trouvent pas de débouchés, et ne sont donc pas valorisés, leur stockage permanent doit être effectué dans une installation de stockage de déchets ménagers et assimilés dûment autorisée.

Le respect de ces conditions de valorisation est de la responsabilité de l'exploitant de l'installation classée à l'origine des mâchefers. Lorsque les mâchefers d'une installation sont valorisés, l'exploitant doit être à tout moment en mesure de démontrer le respect des critères fixés par la présente circulaire. L'inspection des installations classées doit quant à elle s'assurer de la bonne interprétation de la série initiale d'analyse et du respect ultérieur par l'exploitant des critères d'élimination de ses mâchefers.

Il n'appartient pas à l'inspection des installations classées de certifier la qualité des mâchefers produits par une installation. C'est à l'exploitant de pouvoir démontrer aux utilisateurs des mâchefers qu'il produit que les conditions de valorisation fixées par le présent texte et l'arrêté d'autorisation qui régit le fonctionnement de son installation sont respectées.

Une convention liant le producteur des mâchefers à ceux qui le traitent, le transportent et le distribuent et l'établissement d'une procédure de suivi de la qualité tout au long de ce circuit commercial pourront contribuer à garantir les conditions souhaitables de valorisation de ces déchets. Lorsqu'elle existe, une telle procédure de suivi de la qualité sera transmise à l'inspection des installations classées.

## **2) Mâchefers intermédiaires, dits de catégorie "M"**

La production de mâchefers intermédiaires ([annexe III](#)), dits de catégorie M, peut être éliminée dans une installation de stockage de déchets ménagers et assimilés ou faire l'objet d'un prétraitement ou d'une simple maturation en vue de leur valorisation. On observe en effet avec le temps une carbonatation naturelle des mâchefers qui conduit à limiter leur potentiel polluant.

Les mâchefers intermédiaires pourront donc être acheminés vers une installation de traitement et de maturation. Une telle installation doit permettre le stockage temporaire et le traitement des mâchefers entre la production de ceux-ci par une usine d'incinération des résidus urbains et la valorisation en techniques routières. C'est une installation classée pour la protection de l'environnement soumise à autorisation dans le cadre de la rubrique 322 A) de la nomenclature y relative.

Dans le cas où ni la simple maturation, ni même les traitements complémentaires éventuellement exercés sur le site de l'installation ne permettent d'atteindre les caractéristiques des mâchefers à faible fraction lixiviable, les mâchefers non valorisables devront être dirigés vers une installation de stockage permanent de déchets ménagers et assimilés dûment autorisée.

Le phénomène de maturation conduit à une stabilisation du potentiel polluant du mâchefer au bout de quelques mois. Aussi, au-delà d'une certaine durée, l'entreposage prolongé de mâchefers dans une installation de maturation n'entraînerait pas nécessairement d'amélioration de leur qualité et pourrait conduire à des accumulations de mâchefers difficilement éliminables par la suite. Il conviendra donc de fixer la quantité maximale de mâchefers pouvant être déposée dans une installation de traitement et de maturation et de limiter la durée de leur séjour à 12 mois au plus.

Les dispositions techniques fixées dans les arrêtés préfectoraux d'autorisation des unités de traitement et de maturation des mâchefers peuvent s'inspirer des règles d'aménagement et d'exploitation proposées à [l'annexe VI](#).

Il conviendra d'éviter les éventuels transferts de pollution pouvant résulter des traitements effectués dans ces installations. La gestion des apports et des reprises de matériau devra être définie de manière à assurer la traçabilité de l'origine et de la période de production des mâchefers accueillis sur le centre de traitement. Dans le cas de la simple maturation en tas, les matériaux seront disposés en lots indépendants représentatifs d'une période de production.

La destination de chaque lot individualisé de mâchefers (valorisation ou mise en décharge) sera assurée par une caractérisation globale pouvant reposer sur une approche statistique d'échantillonnage et d'analyse. Mes services ont engagé des travaux devant permettre de mieux définir les conditions de constitution, de gestion et de caractérisation des lots de mâchefers en maturation. Je ne manquerai pas de vous faire parvenir les conclusions de ces réflexions complémentaires.

Je souhaite toutefois dès maintenant souligner l'intérêt de définir une procédure de suivi de la qualité très rigoureuse pour que l'exploitant de l'installation de traitement et de maturation puisse à tout moment garantir à ses clients la qualité et les caractéristiques des matériaux distribués. Lorsqu'elle existe, une telle procédure de suivi de la qualité sera transmise à l'inspection des installations classées.

### **3) Mâchefers à forte fraction lixiviable, dits de catégorie "S"**

Les mâchefers avec forte fraction lixiviable ([annexe III](#)), dits de catégorie "S", doivent être éliminés dans des installations de stockage permanent de déchets ménagers et assimilés dûment autorisées. J'attire votre attention sur le potentiel polluant de certains de ces mâchefers et la nécessité de le réduire par des traitements appropriés pour répondre au renforcement à venir des critères d'admission en centre de stockage.

## **III. Stabilisation des mâchefers**

En complément de la simple maturation évoquée ci-dessus, des traitements appropriés, notamment à l'aide de liants hydrauliques, peuvent être envisagés afin de réduire le potentiel polluant de certains mâchefers. Dans un premier temps il conviendra de limiter l'application de ces procédés aux seuls mâchefers intermédiaires. Il est alors impératif que ces matériaux satisfassent après traitement et en leur lieu d'utilisation aux critères et conditions de valorisation précités. Les mâchefers ainsi traités pour être valorisables seront dits stabilisés.

Outre les contrôles périodiques réalisés à la production des mâchefers, une procédure de suivi de la qualité pourra couvrir la stabilisation et la mise en oeuvre de ces mâchefers stabilisés. Les modes de caractérisation des mâchefers, le procédé de traitement utilisé et les contrôles internes et externes y seront précisés. Cette procédure pourra s'étendre tout au long du circuit commercial de distribution de ce matériau, de l'installation de stabilisation, fournisseur du mâchefer stabilisé, à son utilisateur. Dans le cas où l'installation de stabilisation ne se trouve pas sur le site de l'incinérateur une procédure comparable pourra couvrir la production du mâchefer brut avant sa stabilisation. Lorsqu'elle existe, une telle procédure de suivi de la qualité sera transmise à l'inspection des installations classées.

Ces conditions de valorisation de matériaux stabilisés ne s'appliquent évidemment qu'aux seuls mâchefers issus de l'incinération des déchets ménagers et assimilés.

Il me semble souhaitable que les dispositions de la présente circulaire, prises en application de [l'article 14 de l'arrêté ministériel du 25 janvier 1991](#), fassent l'objet d'une application prioritaire aux installations d'incinération d'une capacité horaire supérieure à 6 tonnes par heure. Vous voudrez bien ainsi me préciser avant le 1er décembre 1995 les conditions d'élimination des mâchefers des installations de cette nature en service dans votre département à cette date.

Je vous demande toutefois dès à présent de me tenir plus généralement informé des conditions d'application progressives de cette circulaire et notamment de me faire part de toute expérience ou difficulté qui pourrait en motiver une adaptation.

## **Annexe I : Résidus de l'incinération des résidus urbains**

\* Mâchefers;

\* Résidus d'épuration des fumées :

- cendres volantes de dépoussiération
- résidus de déchloration et de lavage des gaz

Les dispositions de la présente circulaire ne s'appliquent qu'aux seuls mâchefers. Les résidus d'épuration des fumées cités plus haut relèvent des conditions de stockage permanent définies par les arrêtés du 18 décembre

1992 ([1](#) et [2](#)) relatifs aux installations de stockage de déchets industriels ultimes et stabilisés.

*N.B. : Pour les installations existantes avec récupération d'énergie, les cendres sous chaudières (c'est-à-dire sous économiseur et sous surchauffeur et non sous grille) doivent, selon leur potentiel polluant être éliminées soit avec les mâchefers, soit avec les résidus d'épuration des fumées.*

Pour les installations nouvelles avec récupération d'énergie, les cendres sous chaudières doivent être éliminées avec les résidus d'épuration des fumées.

La mise en place de nouveaux procédés de traitement thermique ou d'épuration des fumées pourrait conduire à la production de nouveaux résidus, dont les conditions de stockage permanent ou de valorisation devront faire l'objet d'une étude particulière. Toute demande de valorisation de ces résidus, pour autant que leur potentiel polluant ne soit pas trop élevé et que leur composition le permette, pourra être envisagé, pour un procédé donné, dans le cadre de nouvelles instructions et le cas échéant par arrêté complémentaire à [l'arrêté ministériel du 25 janvier 1991](#), pris après avis du conseil supérieur des installations classées.

## **Annexe II : Test de potentiel polluant**

Le test de potentiel polluant est effectué en trois lixiviations successives conformément à la norme NF X 31-210. Chaque lixiviat est a priori analysé et le résultat global est exprimé en fonction des modalités de calcul consignées dans la norme précitée. Toutefois, lorsque la mesure d'un paramètre sur le premier lixiviat donnera une valeur de l'ordre du seuil de détection de la méthode d'analyse préconisée, il sera possible de ne pas effectuer de mesure complémentaire de ce paramètre sur les lixiviats suivants et de ne pratiquer l'analyse de ce paramètre que sur le mélange des 3 lixiviats. Pour les mâchefers issus de l'incinération des ordures ménagères, ce principe peut en général être appliqué aux mesures de mercure, de cadmium et d'arsenic.

Le broyage nécessaire à l'exécution de la procédure normalisée sera toutefois effectué après séchage du mâchefer à  $103 \text{ °C} \pm 2 \text{ °C}$ , sous atmosphère normale. On utilisera pour le test la quantité de mâchefer sec correspondant à 100 g de mâchefer brut.

Les résultats obtenus sur chaque lixiviat sont consignés et conservés en mémoire, y compris pour la fraction soluble.

Les valeurs limites de [l'annexe II](#) s'appliquent au résultat global.

### **Expression de la fraction soluble**

La fraction soluble est exprimée comme le rapport au poids sec de l'échantillon lixivié du cumul des valeurs obtenues par pesée du résidu sec de chacun des trois lixiviats. La détermination du poids ou du résidu sec sera réalisée conformément aux normes en vigueur et notamment selon la norme NF 90029.

### **Méthodes d'analyse**

Les analyses dans les lixiviats doivent être réalisées selon les normes appropriées et notamment :

Hg NF T 90 113

Pb NF T 90 112 ou NF T 90 119

Cd NF T 90 112 ou NF T 90 119

As NF T 90 026

Cr6- NF T 90 043

SO42- NF T 90 009 ou NF T 90 042

COT NF T 90 102

La concentration mesurée est rapportée au poids sec de l'échantillon et exprimée en mg/kg.

Il pourra être demandé au laboratoire pratiquant l'analyse de justifier la pertinence de la méthode d'analyse retenue et l'incertitude de cette méthode dans la plage de valeur mesurée.

### **Taux d'imbrûlé ou perte au feu**

Dans l'attente d'une norme d'analyse spécifique, le taux d'imbrûlé sera déterminé par la perte de masse, exprimée en pourcentage du poids sec de l'échantillon initial après 4 heures de calcination à 500 °C.

Lorsqu'un mâchefer en sortie de four respectera la valeur seuil fixée pour ce paramètre en annexe III et qu'il appartiendra aux catégories des mâchefers à faible fraction lixiviable ou à fraction lixiviable intermédiaire, il sera inutile de mesurer à nouveau ce paramètre après maturation.

### **Déchets solides initialement massifs ou générés par un procédé de solidification**

Dans le cas des déchets initialement massifs ou générés par un procédé de solidification (stabilisation par liants hydrauliques par exemple, tel qu'envisagé au III de la présente circulaire), le test à appliquer, dans l'attente de la publication d'une ou plusieurs normes spécifiques, est le protocole provisoire d'évaluation des déchets massifs et solidifiés disponible sur simple demande auprès du ministère de l'Environnement - (Direction de la prévention des pollutions et des risques - service de l'environnement industriel). Ce test comprend préalablement au test de potentiel polluant un test préliminaire de présélection des déchets massifs ou solidifiés et des tests de vérification de l'intégrité et de la pérennité de la structure physique. Ces derniers comportent en particulier des essais de résistance mécanique dans le cas où le matériau peut être amené à l'état d'éprouvette répondant aux spécifications des normes relatives à ce type d'essai. Dans le cas contraire, ils comportent des essais d'érosion sur les matériaux granulaires.

Lorsqu'un déchet a répondu aux critères de présélection, le test de potentiel polluant est réalisé sur un échantillon se présentant sous forme d'éprouvette unique ou sous forme d'un ensemble de fragments de granulométrie définie. La procédure de réalisation est alors proche de celle définie par la norme NF X 31.210 avec 3 lixiviations successives.

## **Annexe III : Caractéristiques des différentes catégories de mâchefers**

L'appartenance d'un lot de mâchefer à l'une ou l'autre des catégories qui suivent est fixée sur la base d'un test de potentiel polluant tel que décrit à l'annexe III de la présente circulaire appliqué à un échantillon représentatif du lot considéré.

### **Mâchefers à faible fraction lixiviable, dits de catégorie "V"**

Les mâchefers avec une faible fraction lixiviable doivent répondre aux conditions suivantes :

Taux d'imbrûlés < 5 %

## Fraction soluble < 5 %

Potentiel polluant par paramètre :

Hg < 0,2 mg/kg

Pb < 10 mg/kg

Cd < 1 mg/kg

As < 2 mg/kg

Cr6- < 1,5 mg/kg

SO42- < 10 000 mg/kg

COT < 1 500 mg/kg

## Mâchefers intermédiaires, dits de catégorie "M"

Les mâchefers considérés comme intermédiaires sont les mâchefers n'appartenant pas à la première catégorie et respectant les critères suivants :

Taux d'imbrûlés < 5 %

Fraction soluble < 10 %

Potentiel polluant par paramètre :

Hg < 0,4 mg/kg

Pb < 50 mg/kg

Cd < 2 mg/kg

As < 4 mg/kg

Cr6+ < 3 mg/kg

SO42- < 15 000 mg/kg

COT < 2 000 mg/kg

## Mâchefers avec forte fraction lixiviable, dits de catégorie "S"

Les mâchefers avec une forte fraction lixiviable présentent l'une au moins des caractéristiques suivantes :

Taux d'imbrûlés > 5 %

Fraction soluble > 10 %

Potentiel polluant par paramètre :

Hg > 0,4 mg/kg

Pb > 50 mg/kg

Cd > 2 mg/kg

As > 4 mg/kg

Cr6+ > 3 mg/kg

SO 42- > 15 000 mg/kg

COT > 2 000 mg/kg

Pour plus de facilité d'usage, ces 3 catégories de mâchefers pourront respectivement être dénommées par les lettres "V", "M" et "S", soit :

- mâchefers à faible fraction lixiviable ou de catégorie "V" par analogie au terme "valorisation"
- mâchefers intermédiaires ou de catégorie "M" par analogie au terme "maturation"
- mâchefers à forte fraction lixiviable ou de catégorie "S" par analogie au terme "stockage permanent".

## **Annexe IV : Suggestions d'organisation de l'analyse initiale des caractéristiques des mâchefers produits par un four d'Incinération**

Une appréciation des caractéristiques des mâchefers produits par un four d'incinération de déchets ménagers et assimilés pourra être obtenue par une série d'analyses de potentiel polluant effectuées sur des échantillons représentatifs d'une période de fonctionnement de l'installation.

L'appartenance des mâchefers produits par une unité d'incinération à l'une ou l'autre des catégories définies en annexe III sera déterminée en fonction d'une première série initiale d'analyses, par exemple réalisée pendant un semestre de fonctionnement de référence. Un suivi ultérieur de la production des mâchefers devra permettre de s'assurer de cette appartenance, notamment lorsque les mâchefers produits sont en général directement valorisables. Il pourra être complété par un plan de contrôle de la qualité des mâchefers, incluant notamment le suivi des paramètres de fonctionnement des fours, identifiés comme pertinents pour apprécier les caractéristiques des mâchefers.

Les suggestions suivantes portent d'une part, sur la constitution d'échantillons de mâchefers, d'autre part, sur les analyses à pratiquer pendant la campagne initiale et enfin sur le rythme des analyses à pratiquer ultérieurement. Elles seront vraisemblablement complétées par l'établissement, par les organisations professionnelles représentatives des exploitants d'usines d'incinération et le ministère de l'Environnement, de normes ou de procédures d'échantillonnage et d'analyse plus détaillées.

### **I. Constitution d'un échantillon**

Il conviendra de constituer les échantillons avec toute la rigueur nécessaire et en respectant les principes élémentaires et les bonnes pratiques en la matière.

#### **1° Echantillon journalier**

On considérera représenter un jour de fonctionnement, un échantillon constitué par le mélange de 6 prises élémentaires d'une même quantité de mâchefer réalisées pendant 24 heures. Une prise élémentaire portera sur une masse de l'ordre de 25 kg de mâchefers équivalente à 2 seaux de 10 litres. La prise sera réalisée en sortie de four ou d'usine et donc en général sur des mâchefers préalablement éteints. Lorsque l'usine d'incinération est dotée d'installations de traitement en continu des mâchefers (déferrailage, criblage, etc.), ce prélèvement sera réalisé en fin de chaîne.

Il conviendra de bien prélever toutes les fractions granulométriques du mâchefer et de conserver correctement les échantillons, à l'abri des intempéries et dans des récipients ou des sacs fermés.

Afin de ne pas entrer en fréquence avec un phénomène périodique, les prises d'échantillon seront réalisées de façon aléatoire.

On réduira ensuite par pelletage fractionné l'échantillon constitué par le mélange des 6 prises. Le pelletage fractionné consiste à reprendre à la pelle la totalité du mâchefer, et à déverser des pelletées aussi identiques que possible sur des tas, dans un ordre quelconque. On choisira l'un des tas obtenus au hasard, et l'on renouvellera l'opération jusqu'à l'obtention d'un tas de l'ordre de 2 kg. L'échantillon d'analyse devra refléter la répartition granulométrique initiale.

Le vieillissement naturel de ces mâchefers doit conduire à ne pas conserver un mâchefer brut plus d'une

semaine avant d'en analyser le potentiel polluant. Au-delà, l'échantillon ne pourra plus être considéré comme représentatif d'un mâchefer en sortie de four.

## **2° Echantillon ponctuel**

On appellera échantillon ponctuel, le mélange de 6 prises élémentaires réalisées sur un intervalle d'une heure, et réduit à deux kilogrammes par la procédure décrite ci-avant. L'analyse de tels échantillons pourra servir à l'étude de la corrélation entre les caractéristiques des mâchefers et les paramètres de fonctionnement du four.

## **3° Echantillon hebdomadaire**

On appellera échantillon hebdomadaire, le mélange de 7 prises élémentaires réalisées quotidiennement pendant une semaine à des heures aléatoires, et réduit à deux kilogrammes par la procédure décrite ci-avant.

# **II. Campagne initiale d'appréciation de la qualité des mâchefers produits**

Dans les installations d'incinération comportant plusieurs fours aux caractéristiques différentes, on analysera séparément des échantillons issus de chaque four. On pourra distinguer deux procédures en fonction de la stabilité de fonctionnement du four. Les fours de grande capacité ont en général un fonctionnement plus stable que les fours de faible capacité. L'inspecteur des installations classées pourra apprécier en liaison avec l'exploitant l'opportunité de l'une ou de l'autre des deux procédures décrites ci-dessous.

La première doit permettre de corrélérer certains paramètres de fonctionnement du four et des déchets incinérés avec les caractéristiques des mâchefers produits. Cette procédure, plus complexe et coûteuse que la seconde, doit être envisagée lorsqu'une unité au fonctionnement notoirement instable souhaite orienter sa production de mâchefers directement en valorisation, sans aucune maturation ni stockage temporaire par exemple. Elle peut cependant présenter un grand intérêt pour corriger et améliorer les performances de l'unité.

La seconde procédure, plus simple, est préférable lorsqu'une unité au fonctionnement relativement stable, envisage de toute façon une maturation de sa production de mâchefers et que leur valorisation sera donc conditionnée par des analyses complémentaires après maturation.

## **1° Four à fonctionnement relativement variable**

Des échantillons ponctuels seront réalisés quotidiennement pendant une semaine en décalant les heures des prises (7 échantillons ponctuels), puis tous les 15 jours pendant 6 mois (24 semaines et 12 échantillons ponctuels), et suivis d'analyses immédiates. Après la première semaine d'analyses, le jour de la semaine retenu pour la prise d'échantillon sera décalé à chaque analyse. Un échantillon prélevé un jour  $n$  de la semaine  $s$  sera ainsi suivi par un échantillon constitué le jour  $n + 1$  de la semaine  $s + 2$ .

Les principaux paramètres de fonctionnement du four le jour de chaque prélèvement seront répertoriés et l'on s'efforcera de les corrélérer avec les résultats des analyses effectuées sur le mâchefer. Il sera également utile d'essayer de qualifier la nature des déchets ménagers et assimilés traités ou leur teneur en eau.

On considérera que les caractéristiques des mâchefers généralement produits par un four sont bien représentés par la moyenne arithmétique glissante de 7 résultats d'analyses d'échantillons successifs. En cas de contrôle inopiné ou non prévu à l'origine dans l'organisation de la campagne d'analyse, le résultat obtenu sera pris en compte dans le calcul.

Le bilan de cette campagne d'analyse sera adressé à l'inspection des installations classées avec les commentaires de l'exploitant sur le fonctionnement du four pendant la période de la campagne. Ce bilan permettra d'établir la destination normale des mâchefers produits. On pourra décider de faire suivre aux mâchefers la voie correspondant à leurs caractéristiques moyennes, sous réserve que les écarts à cette moyenne ne soient pas trop importants ni trop fréquents.

## 2° Four à fonctionnement relativement stable

On pourra remplacer les sept analyses d'échantillons ponctuels de la première semaine par une analyse sur un échantillon hebdomadaire (1 semaine et 1 échantillon hebdomadaire) suivie de sept analyses sur un échantillon journalier pris chaque semaine, les jours de prélèvement restant décalés comme dans le cas précédent (7 semaines et 7 échantillons journaliers décalés). Par la suite, chaque analyse portera sur un échantillon journalier tous les quinze jours (16 semaines et 8 échantillons journaliers).

Les modalités d'interprétation de ces résultats seront les mêmes que celles décrites plus haut. Toutefois, tant que l'on ne disposera que d'un nombre d'analyses  $n$  inférieur à 7, on calculera une moyenne arithmétique en pondérant la première analyse par  $7 - n + 1$  et les suivantes par 1.

## III. Suivi courant des mâchefers produits

### 1° Fréquence des analyses

Après cette période initiale, le rythme des analyses peut être réduit. Lorsque le bilan aura conclu à la possibilité d'une valorisation directe ou d'un traitement complémentaire avec maturation, alors le rythme d'analyse sera mensuel. Il conviendra d'apprécier, pour les unités ayant suivi la première procédure, l'opportunité de poursuivre la constitution d'échantillon ponctuel ou le passage à des échantillons journaliers.

Si les caractéristiques des mâchefers produits imposent un stockage immédiat dans une installation de stockage de déchets ménagers et assimilés, le rythme d'analyse pourra être bimestriel. L'exploitant pourra cependant à tout moment relancer, s'il le juge utile, une nouvelle campagne d'analyse initiale.

Pendant le suivi courant de la production de mâchefers, les jours de prise d'échantillon continueront à être décalés et les caractéristiques moyennes des mâchefers resteront déterminées par la moyenne arithmétique glissante des résultats d'analyse de 7 échantillons successifs.

Le retour de l'expérience acquise pendant la campagne initiale devrait cependant dans certains cas conduire à mettre en place un plan d'assurance qualité allégeant le rythme des analyses au profit du suivi du respect des paramètres de fonctionnement du four identifiés comme pertinents pour limiter le potentiel polluant des mâchefers.

### 2° Critères de décision pour l'élimination des mâchefers

Le tableau ci-dessous résume les décisions que l'on pourra prendre lorsque le résultat de la dernière analyse pratiquée sur les mâchefers produits par un four s'écartera sensiblement de la valeur moyenne obtenue pour ce même four, en tenant compte de cette même dernière analyse.

Valeur moyenne	Résultat de la dernière analyse		
	I Faible fraction	II Fraction lixiviable	III Forte fraction lixiviable

	lixivable	intermédiaire	
I Faible fraction lixiviable		Arrêt de toute valorisation immédiate et maturation provisoire, jusqu'à nouvelle analyse correcte.	Arrêt de toute valorisation immédiate et maturation provisoire, jusqu'à nouvelle analyse correcte.
II Fraction lixiviable intermédiaire	Maturation		Maturation autorisée.
III Forte fraction lixiviable	Stockage permanent	Stockage permanent	

## **Annexe V : Utilisations admissibles de mâchefers à faible fraction lixiviable en techniques routières et assimilées**

Les utilisations possibles en techniques routières de mâchefers à faible fraction lixiviable sont les suivantes :

\* structure routière ou de parking (couche de forme, couche de fondation ou couche de base) à l'exception des chaussées réservoirs ou poreuses ;

\* remblai compacté d'au plus 3 mètres de hauteur, sans aucun dispositif d'infiltration, et à condition qu'il y ait en surface :

- une structure routière ou de parking ;
- un bâtiment couvert ;
- un recouvrement végétal sur un substrat d'au moins 0,5 mètres ;

La mise en place de ces mâchefers doit être effectuée de façon à limiter les contacts avec les eaux météoriques, superficielles et souterraines. L'utilisation de ces mâchefers doit se faire en dehors des zones inondables et des périmètres de protection rapprochés des captages d'alimentation en eau potable ainsi qu'à une distance minimale de 30 m de tout cours d'eau. Il conviendra de veiller à la mise en oeuvre de tels matériaux à une distance suffisante du niveau des plus hautes eaux connues. Enfin, ils ne doivent pas servir pour le remblaiement de tranchées comportant des canalisations métalliques ou pour la réalisation de systèmes drainants.

Afin d'éviter le dispersement de ces matériaux, on privilégiera leur emploi dans des chantiers importants. La procédure de chantier devra permettre de réduire autant que faire se peut l'exposition prolongée de ces matériaux aux intempéries. La mise en oeuvre devra se faire avec compactage selon les procédures réglementaires ou normalisées et les bonnes pratiques dans ce domaine.

## **Annexe VI : Propositions de prescriptions relatives aux conditions d'exploitation d'une installation de traitement et de maturation de mâchefers**

### **Définition**

Une station de traitement et de maturation doit permettre le stockage temporaire et le traitement des mâchefers entre la production de ceux-ci par une usine d'incinération des résidus urbains et la valorisation en techniques routières. C'est une installation classée pour la protection de l'environnement soumise à autorisation dans le cadre des rubriques 322 A) et éventuellement 322 B) 1. de la nomenclature y relative. La durée du séjour des mâchefers sur l'installation ne doit alors pas excéder douze mois. Dans le cas où ni la simple maturation, ni même les traitements complémentaires éventuellement exercés sur le site de l'installation ne permettent d'atteindre les caractéristiques des mâchefers à faible fraction lixiviable, les mâchefers non valorisables devront

être dirigés vers une installation de stockage permanent de déchets ménagers et assimilés, dûment autorisée au titre de la loi n° 76-663 du 19 juillet 1976 relative aux installations classées pour la protection de l'environnement.

## **Dispositions générales**

**Article 1er** - L'installation est située, réalisée et exploitée conformément aux plans et au dossier de demande d'autorisation.

Toute modification apportée par le déclarant à l'installation, à son mode d'exploitation, doit être portée, avant réalisation, à la connaissance du préfet du département.

L'installation est construite, équipée et exploitée de manière à éviter que son fonctionnement puisse être à l'origine de dangers ou inconvénients visés à [l'article 1er de la loi du 19 juillet 1976](#) relative aux installations classées pour la protection de l'environnement.

## **Aménagement**

**Article 2** - Les aires de stockage et de manutention sont maintenues propres en permanence.

La zone de stockage et de manutention doit être implantée à plus de 200 m de toute habitation, des zones destinées à l'habitation par des documents d'urbanisme opposables aux tiers et des établissements recevant du public.

**Article 3** - Les voies de circulation et les aires d'attente ou de stationnement seront aménagées en fonction du nombre, du gabarit et du tonnage des véhicules appelés à y circuler : elles seront constituées d'un sol revêtu suffisamment résistant et n'entraînant pas l'envol de poussières.

**Article 4** - Dans le cas où l'installation comporterait un traitement complémentaire des mâchefers, tels que criblage, séparation magnétique, ajout de stabilisant, etc. les matériels et leurs implantations seront précisés.

**Article 5** - L'aire de stockage et de traitement des mâchefers sera constituée de matériaux suffisamment résistants pour permettre la circulation des véhicules et matériels de manutention. Elle sera étanche. Les mâchefers ne doivent en aucun cas être stockés à même le sol. L'arrêté d'autorisation précisera les dispositions prévues à cet effet.

Les eaux de percolation et de ruissellement seront récupérées dans un dispositif de rétention réservé à cet usage. L'arrêté d'autorisation doit préciser les valeurs limites à respecter pour un rejet au milieu naturel. Ces valeurs limites doivent alors être compatibles avec les objectifs de qualité du milieu récepteur, les orientations du schéma d'aménagement et de gestion des eaux et la vocation piscicole du milieu. Elles doivent être inférieures ou égales aux valeurs suivantes, mesurées selon les normes ou les bonnes pratiques appropriées :

- pH compris entre 5,5 et 8,5 ;
- hydrocarbures < 10 mg/l
- DCO < 125 mg/l
- métaux lourds totaux < 10 mg/l dont:
  - Cr6- < 0,1 mg/l
  - Cd < 0,2 mg/l
  - Pb < 0,5 mg/l
  - Hg < 0,05 mg/l

- phénols < 0,5 mg/l
- CN libre < 0,1 mg/l
- As < 0,1 mg/l
- fluorures < 15 mg/l

L'exploitant doit mettre en place un programme de surveillance de ses rejets. Les mesures sont effectuées sous la responsabilité de l'exploitant et à ses frais dans les conditions fixées par l'arrêté d'autorisation.

Il réalisera une estimation régulière des flux ainsi rejetés, notamment en fonction des précipitations afin de s'assurer que le stockage ne conduit pas à un simple lessivage des mâchefers.

L'ensemble de ces dispositions sera décrit dans l'arrêté d'autorisation.

## **Exploitation**

**Article 6** - La réception des mâchefers aura lieu de h à h.

L'accès aux zones de stockage doit être interdit à toute personne ou véhicule en dehors des heures d'ouverture.

L'exploitant recevra des mâchefers des usines d'incinération nommément désignées dans le dossier accompagnant la demande d'autorisation. S'il reçoit des mâchefers provenant d'autres installations d'incinération de résidus urbains, il doit en informer l'inspection des installations classées.

Un panneau de signalisation portera toutes indications utiles telles que : nom de l'exploitant, arrêté d'autorisation, heures d'ouverture...

Tout apport d'ordures ménagères, de résidus de l'épuration des fumées ou de tout autre déchet est interdit.

**Article 7** - Il est interdit de déposer des mâchefers sur les aires de circulation et de stationnement. Celles-ci seront régulièrement nettoyées et entretenues.

**Article 8** - L'origine et la date d'arrivée des mâchefers ainsi que leur localisation dans l'installation seront consignées dans un registre tenu par l'exploitant à la disposition de l'inspecteur des installations classées.

**Article 9** - Les mâchefers seront identifiés par lots. Un plan de gestion des lots de mâchefers sera réalisé. La quantité maximale de mâchefer présent à tout moment sur le site sera fixée.

Préalablement à l'utilisation en techniques routières, chaque lot fera l'objet d'une appréciation de sa qualité par un échantillonnage adéquat ou une analyse statistique de sa composition moyenne. Si les résultats obtenus ne sont pas conformes aux caractéristiques des mâchefers à faible fraction lixiviable, le lot sera maintenu sur le site ou expédié, après une durée maximum de stockage de douze mois, vers une installation de stockage permanent de déchets ménagers et assimilés, dûment autorisée au titre de la loi n° 76-663 du 19 juillet 1976 relative aux installations classées pour la protection de l'environnement.

Si une procédure d'assurance qualité est mise en oeuvre par l'exploitant et après accord du service chargé de l'inspection des installations classées, un allègement des procédures de contrôle et d'analyse pourra être mis en oeuvre.

Un registre consignera les informations relatives à la sortie des mâchefers pour valorisation, avec l'identité et les coordonnées du client et le lieu indiqué de mise en oeuvre.

Ce registre et les résultats des analyses réalisées sur les lots de mâchefers valorisés seront tenus à la disposition du service chargé de l'inspection des installations classées pendant une durée de 3 ans.

Un bilan annuel d'activité reprenant notamment les informations figurant dans les registres cités ci-dessus sera adressé à l'inspection des installations classées et aux exploitants des usines d'incinération dont les mâchefers sont accueillis sur le site. Ce bilan comprendra notamment les indications citées plus haut sur les lieux de mise en oeuvre des mâchefers.

## **Prévention des nuisances**

### **Article 10 - Incendie**

Tout brûlage est interdit.

L'installation sera équipée de moyens de secours contre l'incendie, appropriés aux risques et à son importance.

Les consignes d'incendie sont affichées en permanence et de façon apparente.

### **Article 11 - Bruit**

L'installation sera construite, équipée et exploitée de façon que son fonctionnement ne puisse être à l'origine de bruits aériens ou de vibrations mécaniques susceptibles de compromettre la santé ou la sécurité du voisinage ou de constituer une gêne pour sa tranquillité.

On considérera qu'il y a nuisance si l'installation est à l'origine d'une émergence supérieure à 3 dB(A).

L'émergence est définie comme étant la différence entre les niveaux de bruit mesurés lorsque l'installation est en fonctionnement et lorsqu'elle est à l'arrêt.

La mesure du niveau de bruit incluant le bruit particulier de l'installation devra être effectuée sur une durée représentative du fonctionnement le plus bruyant de celle-ci.

Les niveaux de bruit seront appréciés par le niveau de pression continu équivalent L a.q..

L'émergence due aux bruits générés par l'installation devra rester inférieure à la valeur fixée ci-dessus :  
- en tous points de l'intérieur des locaux riverains habités par des tiers, que les fenêtres soient ouvertes ou fermées ;  
- le cas échéant, en tous points des parties extérieures (cour, jardin, terrasse, etc.) de ces mêmes locaux.

Les véhicules de transport, les matériels de manutention et les engins de chantier qui peuvent être utilisés à l'intérieur de l'installation doivent être conformes à la réglementation en vigueur (les engins de chantier doivent répondre aux dispositions du décret n° 69-380 du 18 avril 1969).

L'usage de tous appareils de communications par voie acoustique (sirènes, avertisseurs, haut-parleurs, etc.) gênants pour le voisinage est interdit, sauf si leur emploi est exceptionnel et réservé à la prévention ou au signalement d'incidents graves ou d'accidents.

Propositions de prescriptions relatives aux conditions d'exploitation d'une installation de traitement de maturation de mâchefers

## Commentaires

**Article 1er** - Sur la demande d'autorisation devront notamment être précisés :

- la distance entre la station et les immeubles habités par des tiers ;
- la quantité maximale de stockage de mâchefers pouvant être reçue dans la station ;
- la provenance des mâchefers ;
- les moyens de manutention et de traitement complémentaires utilisés dans la station ;
- l'adresse de l'installation de stockage permanent autorisée où seront dirigés les mâchefers non conformes pour la valorisation en techniques routières ainsi que les refus d'un traitement complémentaire éventuel.

Une copie des engagements passés entre l'exploitant et cette installation autorisée sera jointe au dossier. L'autorisation ne pourra être accordée que si l'exploitant apporte des garanties techniques et financières suffisantes pour démontrer sa capacité à éliminer dans le respect de la réglementation les quantités de mâchefers non valorisables susceptibles de s'accumuler sur son site.

**Article 5** : Rejets des eaux - L'arrêté d'autorisation pourra utilement reprendre certaines dispositions fixées par l'arrêté ministériel du 1er mars 1993 relatif aux prélèvements et à la consommation d'eau ainsi qu'aux rejets de toute nature des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation.

**Article 11** : Bruit - La limitation du bruit est applicable notamment aux différents postes de travail comportant la mise en oeuvre de véhicules routiers ou d'autres engins mobiles, notamment des engins de manutention.

Le respect des dispositions spéciales relatives à la limitation des bruits émis par ces matériels est obligatoire mais peut se révéler insuffisant.

A cet effet, il convient de choisir chaque fois que faire se peut, pour l'équipement de l'installation, les matériels les moins bruyants possibles. Si cela ne suffit pas, la protection de l'environnement sera obtenue notamment soit par l'emploi de silencieux, écrans, capotages ou dispositifs antivibratoires, soit en plaçant ces matériels dans des locaux spécialement étudiés.