



**ADEME**



Agence de l'Environnement  
et de la Maîtrise de l'Energie

**GUIDE D'AIDE A LA DECLARATION**  
**DES REJETS ANNUELS DE POLLUANTS DANS L'EAU, L'AIR, LES**  
**DECHETS ET LES SOLS A DESTINATION DES EXPLOITANTS**  
**D'INSTALLATION D'INCINERATION DE DECHETS NON DANGEREUX**  
**ET DE DECHETS D'ACTIVITES DE SOINS A RISQUES INFECTIEUX**

*Application de l'arrêté du 24 décembre 2002 relatif à la déclaration annuelle des émissions  
polluantes des installations classées soumises à autorisation*

**VERSION 2 – OCTOBRE 2006**

**Fédération Nationale des Activités de la Dépollution et de l'Environnement**

## SOMMAIRE

<b>1. INTRODUCTION.....</b>	<b>3</b>
<b>2. IDENTIFICATION DE L'ETABLISSEMENT : TABLEAUX A, B ET C.....</b>	<b>5</b>
<b>3. DECLARATION DES REJETS DANS L'EAU : TABLEAUX D ET E.....</b>	<b>6</b>
<b>4. DECLARATION DES EMISSIONS DANS L'AIR : TABLEAUX H ET F.....</b>	<b>8</b>
<b>5. DECLARATION DE LA PRODUCTION DE DECHETS DANGEREUX ET DU TRAITEMENT DE DECHETS NON DANGEREUX : TABLEAU N.....</b>	<b>11</b>
<b>6. DECLARATION DES REJETS DE SUBSTANCES TOXIQUES ET CANCERIGENES : TABLEAU O.....</b>	<b>15</b>
<b>ANNEXE 1 : EXEMPLE D'UN CENTRE INTEGRE DE TRAITEMENT DE DECHETS (CITD).....</b>	<b>17</b>
<b>ANNEXE 2 : FICHES METHODOLOGIQUES.....</b>	<b>18</b>
<b>ANNEXE 3 : ETUDE DES EMISSIONS DANS L'AIR ET DANS L'EAU DE POLLUANTS CONCERNES PAR LE REGISTRE EUROPEEN EPER POUR LES USINES D'INCINERATION D'ORDURES MENAGERES.....</b>	<b>33</b>
<b>REFERENCES.....</b>	<b>48</b>

## 1. INTRODUCTION

Un des objectifs de la politique actuelle de la Communauté Européenne en matière d'environnement est « la réduction intégrée de la pollution en tant qu'élément important de l'évolution vers un équilibre plus durable entre l'activité humaine et le développement socio-économique d'une part, les ressources et capacité régénératrice de la nature d'autre part ».

Un point important pour répondre à cet objectif est de disposer de données fiables permettant de quantifier les pollutions et leur évolution dans le temps. C'est pourquoi la Communauté Européenne demande à chacun des Etats membres d'estimer régulièrement ses émissions de polluants de toutes sources (industries, agriculture, transport...).

Pour ce qui concerne les industries le cadre législatif européen est défini en particulier par la directive 96/61/CE du 24 septembre 1996 dite « directive IPPC<sup>1</sup> » d'où découle la décision 2000/479/CE de la commission du 17 juillet 2000 concernant la création d'un registre européen des émissions de polluant (EPER<sup>2</sup>), mais également par d'autres textes traitant de pollutions particulières (gaz à effet de serre, pollutions trans-frontières...) ou industries particulières (grandes installations de combustion, industries utilisant des solvants...).

Dans le but de répondre à ces demandes un arrêté d'application daté du 24 décembre 2002 modifié par l'arrêté du 27 décembre 2005, fixe pour la France les règles générales de déclaration annuelle des émissions polluantes des installations classées soumises à autorisation. Cette déclaration est à remplir par Internet sur le site <https://www.declarationpollution.ecologie.gouv.fr/gerep/>. Les codes d'accès nécessaires à la déclaration en ligne sont communiqués par la DRIRE aux exploitants. A défaut d'Internet, un formulaire de déclaration sous format papier peut être transmis par les DRIRE. Les informations communiquées dans ces déclarations sont rendues public par le Ministère de l'Ecologie et du développement Durable (MEDD) sur le site Internet <http://www.pollutionsindustrielles.ecologie.gouv.fr/IREP/index.php>. Sur le plan Européen, elles sont disponibles tous les trois ans sur le site <http://www.eper.cec.eu.int/>.

Le présent guide a pour vocation de définir des règles communes de remplissage de la déclaration pour le cas spécifique des établissements<sup>3</sup> comportant une installation d'incinération de déchets non-dangereux ou une installation incinérant des déchets d'activité de soins à risques infectieux au sens de l'arrêté du 20 septembre 2002 (ces installations seront appelées « usine d'incinération » dans la suite du document).

Le principe de calcul des émissions ainsi que le niveau de précision du résultat tel que demandé dans la déclaration, sont explicités dans les fiches de l'annexe 2.

Concernant la déclaration des polluants qui sont surveillés dans le cadre de l'arrêté préfectoral de l'usine et qui font donc l'objet de mesures continues ou ponctuelles, une bonne estimation peut être donnée à partir de ces mesures.

---

<sup>1</sup> Integrated Pollution Prevention and Control

<sup>2</sup> European Pollutant Emission Register

<sup>3</sup> Un établissement est défini comme un complexe industriel comptant une ou plusieurs installations [classées soumises à autorisation] sur un même site géographique, exploitées par un même exploitant. (réf.(g), partie I § 5)

Concernant la déclaration des autres polluants dont les émissions sont encore mal évaluées, la FNADE avec le soutien de l'ADEME a mené un programme d'étude en deux phases :

- 1<sup>er</sup> phase
  - Réalisation d'une étude bibliographique internationale,
  - Recensement des données disponibles auprès des adhérents de la FNADE ou des universitaires ayant travaillé sur le sujet,
  - Réalisation d'une campagne de mesures dans l'air sur une usine d'incinération et dans l'eau sur une autre usine
- 2<sup>ème</sup> phase
  - Réalisation d'une 2<sup>ème</sup> campagne de mesures dans l'air sur cinq usines d'incinération dont les types de traitement des fumées et les déchets traités sont variés et représentatifs du parc,
  - Constitution d'une base de données de polluants qui font l'objet de mesures sur certaines usines d'incinération.

La 1<sup>er</sup> phase achevée en 2004 a permis de rechercher exhaustivement les données disponibles sur les émissions des usines d'incinération et d'identifier les polluants non soumis à l'autosurveillance réglementaire, qui sont potentiellement à déclarer.

Dans la 2<sup>ème</sup> phase, il a été établi des facteurs d'émission pour chaque polluant susceptible de dépasser le seuil de déclaration en fonction de la taille de site, à partir des résultats de la 2<sup>ème</sup> campagne de mesures et des bases de données.

Ce programme d'étude a permis de passer en revue tous les polluants visés par l'arrêté du 24 décembre 2002 (modifié par l'arrêté du 27 décembre 2005) et d'identifier les polluants à déclarer par les exploitants en plus de ceux soumis à l'autosurveillance :

- Dans l'air
  - Dioxyde de carbone d'origine biomasse et d'origine non biomasse (CO<sub>2</sub>),
  - Protoxyde d'azote (N<sub>2</sub>O),
  - Ammoniac (NH<sub>3</sub>),
  - Zinc (Zn)
- Dans l'eau
  - Chlorure

Ce programme d'étude et ses résultats sont détaillés en annexe 3.

Enfin, ce guide tient compte des dispositions de l'arrêté du 20 décembre 2005 relatif à la déclaration annuelle à l'administration, pris en application des articles 3 et 5 du décret n°2005-635 du 30 mai 2005 relatif au contrôle des circuits de traitement des déchets.

## 2. IDENTIFICATION DE L'ETABLISSEMENT : *tableaux A, B et C*

Les usines d'incinération doivent réaliser le bilan annuel de leurs rejets en tant qu'installations classées en rubrique 322B. A ce titre elles doivent déclarer :

- les émissions de polluants dans l'eau dépassant les seuils indiqués en annexe III de l'arrêté du 24 décembre 2002,
- les émissions dans l'air dépassant les seuils indiqués en annexe II de l'arrêté du 24 décembre 2002, sauf pour les polluants concernés par l'autosurveillance des rejets atmosphériques dont la déclaration est obligatoire sans effet de seuil (art. 4 de l'arrêté du 24/12/02),
- la production de déchets dangereux selon la nomenclature figurant à l'annexe II du décret 2002-540 du 18 avril 2002, et la quantité de déchets dangereux et non dangereux admis et traités au titre du décret n°2005-635 du 30 mai 2005 relatif au contrôle des circuits de traitement des déchets,
- ainsi que, pour les usines d'incinération qui produisent ou utilisent une ou des substances toxiques ou cancérigènes de l'annexe IV de l'arrêté du 24 décembre 2002 en quantités supérieures à 10t par an, les émissions de cette ou ces substances dans l'air, l'eau, les sols ou les déchets.

Dans le tableau C, les usines d'incinérations sont visées par la directive européenne 96/61/CE dite IPPC (code NOSE-P 109.01).

Il faut noter que les émissions d'un polluant doivent également être déclarées l'année n même si elles sont en dessous du seuil de déclaration ou ne sont plus à déclaration obligatoire à partir du moment où elles ont été déclarées l'année n-1. Pour l'année n+2 si les émissions du polluant ne remplissent toujours pas les conditions de déclaration il ne faudra pas les déclarer.

Lorsque l'établissement comporte, en plus de l'usine d'incinération, d'autres installations soumises à autorisation qui sont situées sur le même site géographique que l'usine d'incinération ET sont exploitées par un même exploitant, celui-ci doit effectuer une déclaration unique. Les seuils s'appliquent alors à la somme des rejets des différentes installations de l'établissement (cf. exemple en annexe 1).

Les exploitants doivent conserver les données ayant permis de calculer les émissions pendant 10 ans à fin de vérification éventuelle.

### 3. DECLARATION DES REJETS DANS L'EAU : *tableaux D et E*

**Les polluants à déclarer sont ceux dont les émissions dépassent les seuils indiqués en annexe III de l'arrêté du 24 décembre 2002.**

Les émissions sont celles des effluents issus des installations industrielles (il s'agit, pour les usines d'incinération, des effluents définis à l'article 21 de l'arrêté du 20 septembre 2002 : traitement des gaz, refroidissement de mâchefers, nettoyage des chaudières...). La contribution des eaux de ruissellement non souillées et des eaux usées domestiques est considérée négligeable et n'est pas comptabilisée.

Le seuil s'applique à la quantité totale de polluant rejeté hors du périmètre de l'établissement (voir l'exemple de l'annexe 1) qui est déclarée dans la colonne « masse émise » :

- Quantité rejetée dans le milieu naturel (rejet « I »), le cas échéant après épuration interne, telle que mesurée en limite de propriété.

ou/et

- Quantité rejetée dans le réseau d'assainissement collectif (rejet « R ») telle que mesurée en limite de propriété.

Dans ce cas on calculera également le rejet final après station d'épuration externe :

$$\text{REJET FINAL DU POLLUANT} = \text{MASSE DE POLLUANT EMISE} * (1 - \text{RENDEMENT D'EPURATION DU POLLUANT})$$

Le rendement de la station pour le polluant concerné doit être obtenu auprès de l'exploitant de la STEP. A défaut le rendement sera considéré nul.

Le tableau ne permettant pas de renseigner 2 lignes pour une même substance, si un polluant est rejeté à la fois dans le milieu naturel et dans le réseau d'assainissement collectif, il est déclaré comme étant en totalité émis dans le milieu naturel. La masse émise correspondante est la somme des masses émises du rejet dans le milieu naturel et du rejet dans le réseau d'assainissement collectif (sans tenir compte du rendement d'épuration de la station d'épuration).

Lorsque la quantité de polluant apportée par l'eau prélevée dans le milieu naturel est connue celle ci peut être déclarée dans la colonne « masse import. », mais elle ne peut être soustraite de la « masse émise » que si le milieu où s'effectue le prélèvement est le même que celui où est fait le rejet.

Pour les polluants faisant l'objet de mesures, les rejets annuels sont calculés à partir des résultats de mesure de la concentration conformément aux fiches méthodologiques de l'annexe 2 :

- [fiche 1](#) en cas de mesure en continu ou de mesures ponctuelles journalières du polluant,
- [fiche 2](#) en cas de mesure périodique du polluant,

La méthode d'évaluation de la masse est « M » (calcul à partir des mesures).

La fréquence des mesures est définie par l'arrêté du 20 septembre 2002 :

Polluant	Fréquence
COT	Continue ou journalière
DCO	Journalière <sup>4</sup>
MeS	Journalière
Hg, Cd, Tl, As, Pb, Cr, Cr VI, Cu, Ni, Zn, fluorures, cyanures, hydrocarbures totaux, AOX et DBO <sub>5</sub>	Mensuelle
débit	Continue

En dehors de ces polluants, l'étude FNADE/ADEME de l'annexe 3 a montré que seules les émissions de chlorures, dans le cas des usines d'incinération avec un traitement humide, pouvaient dépasser les seuils de déclaration.

Les chlorures pouvant être à l'origine d'interférences pour la mesure d'autres polluants, il est recommandé aux exploitants de réaliser des mesures de ce polluant. Ils utiliseront donc leurs mesures pour renseigner la déclaration, et s'appuieront sur l'une des fiches méthodologiques de l'annexe 2 en fonction de la fréquence de mesures. La méthode d'évaluation de la masse est donc « M » (calcul à partir des mesures).

---

<sup>4</sup> si la mesure est compatible avec la nature de l'effluent

#### 4. DECLARATION DES EMISSIONS DANS L'AIR : *tableaux H et F*

**Les polluants à déclarer par les établissements comportant une usine d'incinération sont les suivants :**

- Polluants sans seuil de déclaration : poussières (TSP), HCl, HF, SO<sub>x</sub> (exprimés en équivalent SO<sub>2</sub>), NO<sub>x</sub> (en équivalent NO<sub>2</sub>), les dioxines et furannes (PCDD-F en TEQ), les métaux suivant individuellement : As, Cd, Cr, Cu, Hg, Mn, Ni, Pb, les COV non méthaniques (à défaut de connaissance de la masse de composants, les COV sont déclarés en équivalent carbone),
- Polluants avec seuil de déclaration : CO<sub>2</sub> d'origine non biomasse et d'origine biomasse, CO, N<sub>2</sub>O, ainsi que le NH<sub>3</sub> et le Zn qui ont été intégrés à la suite de l'analyse des résultats de la 2<sup>ème</sup> phase du programme d'étude (cf. annexe 3).

La déclaration est effectuée suivant les méthodes des fiches de l'annexe 2.

##### **Créer une fiche de calcul :**

La déclaration porte sur la quantité totale de polluant émis par l'établissement. Cependant il faut également indiquer les rejets par installation. Pour cela il faut établir autant de fiches de calcul qu'il existe d'installations de nature différente rejetant des effluents gazeux. Une fiche est créée en inscrivant son nom dans la case prévue à cet effet puis en enregistrant la page. Par exemple, si un établissement comprend deux fours d'incinération de déchets ménagers et un four incinérant des déchets d'activité de soin à risque infectieux et une chaufferie, il faut établir trois fiches de calcul (une pour les deux fours de déchets ménagers, une pour le four incinérant des DASRI et une pour la chaufferie).

Remarque : Les usines d'incinération ne sont pas visées par la directive n°2003/87/CE établissant un système d'échanges de quotas de gaz à effet de serre. Elles ne figurent donc pas dans le PNAQ (Plan National d'Affectation des Quotas).

##### **Remplir une fiche de calcul :**

Pour chacune des fiches renseigner les tableaux :

- HA : Identification de l'installation
- HB :
  - la nature de l'installation est soit « fours » pour les installations sans récupération, soit « chaudières » pour les installations avec récupération d'énergie. Dans ce dernier cas le type de foyer sera précisé en dernière ligne du tableau.
  - La « capacité maximale » de l'installation est la somme des puissances thermiques nominales des fours exprimées en MW PCI. Par exemple pour 2 fours d'une capacité nominale de 15 t/h de déchets pour un PCI moyen de 8800 MJ/t, la puissance thermique totale indiquée sera de 73 MW.
- HC : le volume d'activité est égal à la quantité annuelle de déchets incinérés, en tonnes. Dans « type de produit » indiquer la nature des déchets incinérés. Le nombre d'heures de fonctionnement en équivalent pleine charge nominale est égal au rapport de la quantité annuelle incinérée à la capacité nominale de l'installation. Par exemple si les deux fours de 15 t/h ont incinéré 220 000 tonnes, le nombre d'heures de fonctionnement indiqué est de 7333.
- HD : il faut renseigner le tableau pour les déchets (la composition élémentaire ne sera renseignée que si une caractérisation –MODECOM- a été récemment réalisée) et pour le

combustible des brûleurs (données distributeur ou valeurs par défaut du tableau « Liste des combustibles »).

- HE : la méthode d'évaluation des polluants est indiquée dans le tableau ci-dessous pour les rejets canalisés (cheminée). En cas de rejets non canalisés (notamment en cas de rejet accidentel) il faut également estimer les quantités rejetées. Préciser ici la méthode utilisée.
- HEx : les tableaux à remplir dépendent de la méthode d'évaluation utilisée. Pour chaque polluant à déclarer, le tableau est précisé ci-dessous. Pour le CO<sub>2</sub>, le tableau HE2 doit être complété pour le combustible « déchets » (code 114) et le combustible des brûleurs. Les émissions de CO<sub>2</sub> issus des déchets sont les émissions totales (d'origine biomasse et non biomasse)

<b>polluant à déclarer</b>	<b>méthode d'évaluation</b>	<b>fiche de calcul des émissions en annexe 2 du guide</b>	<b>tableau HEx à remplir</b>
SOx (éq SO <sub>2</sub> ), poussières (TSP), HCl, NOx (éq NO <sub>2</sub> ), HF, CO	mesure permanente	<a href="#">fiche 3</a>	HE3
As, Cd, Cr, Cu, Mn, Hg, Ni, Pb, PCDD-F (TEQ)	mesure périodique	<a href="#">fiche 4</a>	HE3
CO <sub>2</sub> dû aux déchets (biomasse et non biomasse)	facteur d'émission	<a href="#">fiche 5</a> (§ 3,1)	HE2
CO <sub>2</sub> dû aux brûleurs	facteurs d'émission	<a href="#">fiche 5</a> (§ 3,2)	HE2
COVNM	mesure permanente (COT)	<a href="#">fiche 6</a> et <a href="#">fiche 3</a>	HE3
N <sub>2</sub> O	facteur d'émission	<a href="#">fiche 7</a>	HE2
NH <sub>3</sub>	facteur d'émission	<a href="#">fiche 8</a>	HE4
Zn	facteur d'émission	<a href="#">fiche 9</a>	HE4

#### Remarques :

- Si l'arrêté d'autorisation d'exploiter impose la mesure de polluants autres que ceux listés dans l'arrêté du 20/09/02 (ex : NH<sub>3</sub>, Zn...), l'exploitant doit privilégier la mesure plutôt que le facteur d'émission pour estimer les rejets. Dans ce cas, le tableau à remplir dans la déclaration est HE3 au lieu de HE2 ou HE4. De même, si la fréquence de mesure d'un polluant est plus contraignante dans l'arrêté d'autorisation d'exploiter que dans l'arrêté du 20/09/02, l'exploitant utilise la fiche de calcul adaptée à la fréquence de mesure imposée par l'arrêté d'autorisation d'exploiter.
  - La provenance des facteurs d'émission à mentionner dans les tableaux HE2 et HE4 est le présent guide.
  - Dans le tableau HE2, les facteurs d'émission sont exprimés en kg de polluants/GJ.
  - Dans le tableau HE4, la matière première (ou « production ») est les déchets d'ordures ménagères. L'unité est la tonne.
- HG : pour les polluants déclarés précédemment repris dans ce tableau (attention, la liste est différente de celle demandée dans les tableaux HEx), reporter les valeurs indiquées dans les tableaux HEx.

Dans le cas particulier du CO<sub>2</sub> :

- à la ligne CO<sub>2</sub> d'origine biomasse, il faut indiquer la valeur M<sub>CO<sub>2</sub>biomassedéchets</sub> calculée suivant la fiche 5, §3.1,
- à la ligne CO<sub>2</sub> d'origine non biomasse, il faut additionner la valeur de l'émission du CO<sub>2</sub> d'origine non biomasse issue de l'incinération des déchets (fiche 5, §3.1) et la valeur CO<sub>2</sub> dû aux brûleurs du tableau HE2.

### Tableau général :

Les émissions de l'établissement sont indiquées dans le tableau F. Elles sont égales à la somme des émissions indiquées dans les tableaux HEx sauf pour le cas particulier du CO<sub>2</sub>. Pour le CO<sub>2</sub> les émissions sont égales à la somme des valeurs indiquées dans le ou les tableaux HG.

Pour le CO<sub>2</sub>, le N<sub>2</sub>O, le NH<sub>3</sub> et le Zn dont les rejets sont estimés à partir d'un facteur d'émission, la méthode d'évaluation de la masse est « E » (estimation à partir d'un facteur d'émission de la littérature ou autre méthode). Pour les autres polluants, la méthode d'évaluation de la masse est « M » (calcul à partir des mesures).

Les tableaux G, J, L et M ne sont pas à renseigner.

## 5. DECLARATION DE LA PRODUCTION DE DECHETS DANGEREUX ET DU TRAITEMENT DE DECHETS NON DANGEREUX : *tableau N*

Conformément à l'arrêté du 20/12/05 relatif à la déclaration annuelle à l'administration pris en application des articles 3 et 5 du décret n°2005-635 du 30/05/05, il faut déclarer :

- Dans le tableau N1, les quantités annuelles de déchets dangereux produits par l'établissement dès lors que la production totale annuelle de déchets dangereux de l'établissement est supérieure à 10 tonnes pour l'année considérée. Les déchets dangereux visés sont ceux figurant à l'annexe II du décret 2002-540 du 18 avril 2002 notamment les cendres volantes (code 19 01 13) et les gâteaux de filtration provenant de l'épuration des fumées (code 19 01 05).

Pour chaque type de déchets, il faut préciser le lieu de traitement (département par département) et le type de traitement (les opérations d'élimination ou de valorisation effectuées sont celles indiquées aux annexes II A et II B de la directive 2006/12/CE relative aux déchets).

- Dans le tableau N3, les quantités annuelles de déchets dangereux admis et traités par l'établissement. Les déchets dangereux visés sont ceux figurant à l'annexe II du décret 2002-540 du 18 avril 2002, notamment les déchets d'activités de soins (code 18 01 03 : « déchets dont la collecte et l'élimination font l'objet de prescriptions particulières vis-à-vis des risques d'infection »).
- Dans le tableau N4, les quantités annuelles de déchets non dangereux admis et traités par l'établissement.

Pour chaque type de déchet, il faut préciser la quantité globale de déchets admise qui provient du même département, de France mais hors du département, et enfin la quantité provenant de l'étranger.

Il faut bien indiquer les quantités de déchets et non les numéros de département.

En 2007, de nouvelles fonctionnalités seront installées. Elles permettront soit de continuer à saisir les informations demandées ligne par ligne, soit de télécharger un fichier Excel préparé par l'exploitant.

De plus, une fiche d'anomalie a été créée. Elle permet d'attirer l'attention des exploitants et de l'inspection sur des erreurs possibles de saisie en comparant les données de l'année avec celles saisies l'année précédente.

### **Description des opérations d'élimination ou de valorisation indiquées aux annexes II A et II B de la directive 2006/12/CE relative aux déchets :**

Des travaux ont été menés dans le cadre de la mise en œuvre du règlement statistique sur les déchets pour faciliter la description des opérations de traitement de déchets en utilisant les annexes II A et II B de la directive 2006/12/CE relative aux déchets. Les trois tableaux suivants peuvent permettre d'aider l'exploitant à sélectionner le code adéquat pour décrire le type de traitement qu'il effectue ou fait effectuer sur les déchets qu'il produit.

Tableau 1

Treatment operation	Specification of technique / industrial sector	Specification of treated waste, treatment purpose, or function of waste in the process	R/D code
Biological treatment plants	Composting plants	Green waste, bio-waste, sewage sludge,...	R3
	Anaerobic digestion plants	Fermentation of bio waste and comparable waste	R3
	Biological soil treatment	Biological degradation of organic contaminants in soil, construction and demolition waste, asphalt, ...	R5
Reprocessing plants	Sorting plants	Paper sorting plant	R3
		Sorting plant for packaging waste (Classification depending on main output)	R3 R4
		Sorting plant for commercial waste and mixed construction and demolition waste (Classification depending on main output)	R3 R4 R5
		Glass sorting plant	R5
		Mechanical reprocessing plants	Reprocessing plant for mineral C&D waste and waste from road works
	Reprocessing of mixed C&D waste		R5
	Asphalt mixing plants		R5
	WEEE reprocessing: Large and small household appliances, IT equipment, ...		R4
	WEEE reprocessing: Cathode ray tubes (CRT), discharge lamps, ...		R5
	Treatment facilities for end-of-life vehicles (dismantling sites, shredders,...)		R4
	Ferrous and non-ferrous metal reprocessing		R4
	Reprocessing of industrial mineral wastes (e.g. slag, ashes, sands, dusts)		R5
	Reprocessing of plastic waste, e.g. regranulation, agglomeration		R3
	Wood reprocessing for recycling or energy recovery		R3
	Production of refuse derived fuel (RDF)		R3
	Reprocessing of kitchen / canteen waste; fats		R3
	Combined mechanical-biological and mechanical-physical treatment plants	Mechanical-biological treatment	D8
		Mechanical-biological stabilisation (e.g. dry-stabilate process)	R3
		Mechanical-physical stabilisation	R3

Tableau 2

Treatment operation	Specification of technique / industrial sector	Specification of treated waste, treatment purpose, or function of waste in the process	R/D code
Industrial production and incineration facilities	Cement kilns	Co-incineration of high calorific wastes (waste oil, waste tyres, spent solvents,...)	R1
		Use of iron-oxide containing waste as raw material	R5
		Use of lime-containing waste as raw material and absorbent for emission reduction	R5
	Metal industry	Use of scrap metal in sintering plants, steel production plants and non-ferrous metal production sites	R4
		Use of high-calorific waste in blast furnaces as energy source and reduction agent	R1
	Power stations and other industrial incineration plants	Co-incineration of refuse derived fuel (RDF) and other waste (wood waste, paper sludge, sewage sludge,...)	R1
		Use of lime-containing waste as absorbent for emission reduction	R5
		Co-incineration of organically contaminated waste water and sludge	D10
	Paper industry	Recycling of waste paper and board	R3
		Incineration of paper sludge or other high calorific waste types	R1
	Glass industry	Manufacture of glass products	R5
	Plastic processing	Manufacture of new plastic products	R3
	Wood industry	Manufacture of fibreboard etc.	R3
Manufacture of construction products	Manufacture of building material	R5	
Chemical-physical treatment plants		Treatment of mainly liquid and pasty waste containing organic and inorganic contaminants for subsequent disposal	D9
		Regeneration of solvents by distillation (regeneration of spent solvents; reclamation of solvents from paint and varnishes,...)	R2
		Regeneration and reclamation of waste oils (distillation of base oils for lubricants; production burning fuels;...)	R9
		Regeneration of spent acids (re-concentration of sulphuric acid; ...)	R6
		Regeneration of catalysts and reclamation of catalyst components	R8
		Battery recycling (e.g. vacuum distillation, recovering Ni, Cd, Fe from Nickel-cadmium batteries and separating mercury from button cells)	R4
		Treatment of photo chemicals (e.g. electrolytic recovery of silver from fixer solutions;...)	R4
		Soil washing plants	R5

Tableau 3

Treatment operation	Specification of technique / industrial sector	Specification of treated waste, treatment purpose, or function of waste in the process	R/D code
Thermal waste treatment plants	Waste incineration	Municipal waste incineration; sewage sludge incineration	D10
		Hazardous waste incineration	D10
		Clinical waste incineration	D10
		Incineration of carcasses and other animal by-products	D10
	Other thermal processes	Regeneration of metal waste (e.g. oil-contaminated metals; cables; containers,...)	R4
		Treatment of other mineral wastes, e.g. regeneration of casting moulds	R5
		Regeneration of activated carbon, ...	R7
		Thermal soil treatment at medium temperatures, e.g. degasification, gasification,...	R5
		Thermal soil treatment: direct incineration at high temperatures	D10
		Gasification of municipal waste (SVZ process)	R1
Use of waste for construction works		Construction of motorways and roads	R5
		Construction of roads on landfills	R5
		Reclamation of landfills, contaminated sites; construction of noise barriers, ...	R10
Discharge into the environment	Spreading on land	Use of organic or inorganic wastes as fertiliser or soil improver	R10
		Disposal of liquid waste, sludge, dredging spoil etc. without agricultural benefit or ecological improvement	D2
	Release into water bodies	Release into water bodies except seas / oceans, e.g. disposal of dredging spoil,...	D6
		Release into seas and oceans, e.g. disposal of dredging spoil; waste from off-shore activities;...	D7
Deposit of waste	Deposit aboveground	Controlled landfills in accordance with the Landfill Directive	D1/D5
		Other landfills, e.g. disposal of mining waste on heaps,...	D1
		Impoundment of liquid waste and sludge (e.g. tailing ponds;...)	D4
		Use of mineral wastes for backfilling of quarries, clay pits, etc.	R5
	Deposit underground	Use of mineral wastes as mine-sealant	R5
		Permanent underground storage	D3/D1 2
Other treatment operations	Transfer stations	for subsequent recycling	R12
		for subsequent disposal	D14
	Temporary storage	for subsequent recycling	R13
		for subsequent disposal	D15

## 6. **DECLARATION DES REJETS DE SUBSTANCES TOXIQUES ET CANCERIGENES :** ***tableau O***

Les usines d'incinération n'ayant pas vocation de produire des substances toxiques et cancérigènes, les dispositions du tableau O ne sont applicables qu'aux usines qui, de part leur process, utiliseraient de telles substances.

Cependant, afin d'anticiper les évolutions prévisibles des exigences européennes et en concertation avec le MEDD, il est proposé de déclarer les quantités des métaux mesurés contenus dans les sous-produits de l'incinération que sont les REFIOM (dans la colonne « quantité dans les déchets ») lorsqu'elles sont supérieures à 10t par an.

## ANNEXES

Annexe 1 : Exemple d'un centre intégré de traitement de déchets

Annexe 2 : Fiches méthodologiques

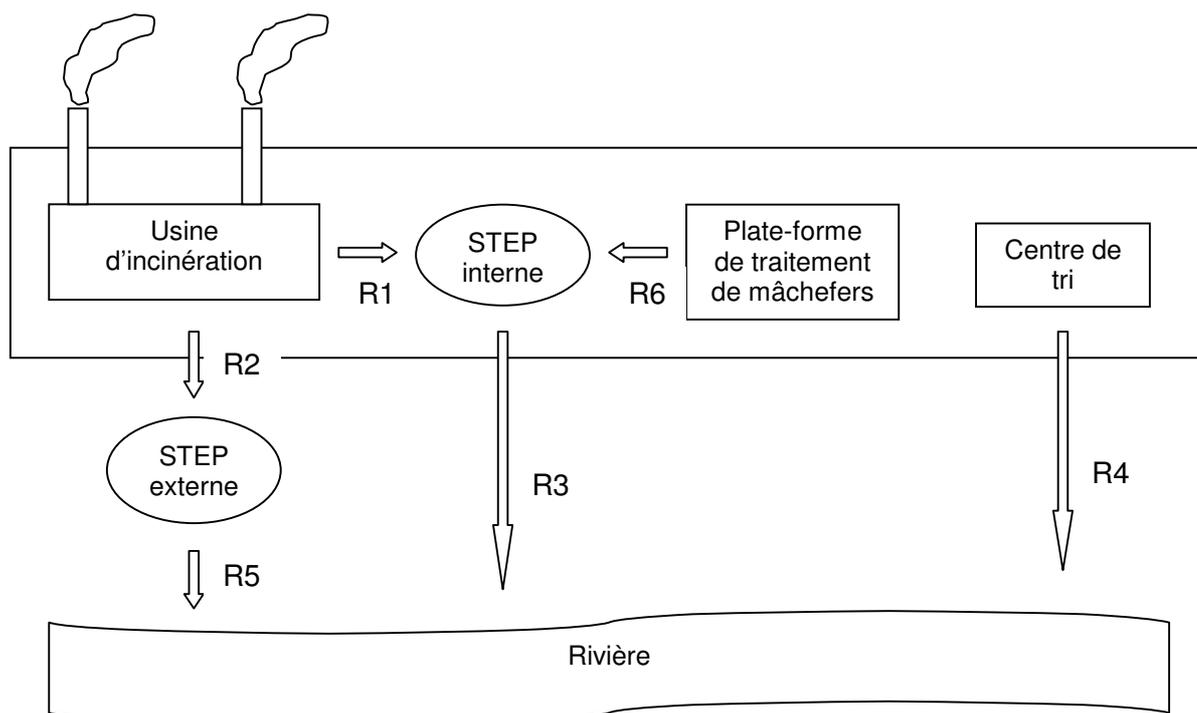
Annexe 3 : Etude des émissions dans l'air et dans l'eau de polluants concernés par le registre européen EPER pour les usines d'incinération d'ordures ménagères

## ANNEXE 1 : EXEMPLE D'UN CENTRE INTEGRE DE TRAITEMENT DE DECHETS (CITD)

L'établissement comporte plusieurs installations classées :

- Un centre de tri de 150000 t/an,
- Une usine d'incinération comprenant 2 fours de capacité nominale 15 t/h pour un PCI égal à 8,8 GJ/t,
- Une plate-forme de traitement des mâchefers de l'usine.

Toutes les installations sont exploitées par un même exploitant, celui-ci doit donc effectuer une déclaration unique. Les seuils s'appliquent à la somme des rejets des installations.



### Rejets dans l'eau

Une station de traitement des eaux interne traite une partie des effluents liquides de l'installation d'incinération (rejet R1) ainsi que les effluents de la plate-forme de traitement des mâchefers (rejet R6) ; les eaux traitées sont rejetées dans le milieu naturel (rejet R3). Les autres effluents de l'UIOM (rejet R2) vont à l'égout et sont traités par une station d'épuration collective externe. Les effluents du centre de tri (rejet R4) sont rejetés directement dans le milieu naturel.

Le rejet de polluants du site au sens de la déclaration EPER est égal au total des rejets R2, R3 et R4. L'établissement doit déclarer la masse annuelle de polluant émise lorsque le total de ces trois rejets dépasse le seuil de déclaration.

### Rejets dans l'air

Les émissions atmosphériques sont égales au total des émissions des cheminées 1 et 2 de l'usine d'incinération.

## ANNEXE 2 : FICHES METHODOLOGIQUES

Cette annexe est composée de 10 fiches méthodes :

[fiche 1](#) : rejets liquides, méthode de calcul des émissions à partir de la mesure en continu ou journalière de la concentration massique

[fiche 2](#) : rejets liquides, méthode de calcul des émissions à partir de la mesure périodique de la concentration massique

[fiche 3](#) : rejets gazeux, méthode de calcul des émissions à partir de la mesure en continu de la concentration

[fiche 4](#) : rejets gazeux, méthode de calcul des émissions à partir de la mesure périodique de la concentration massique

[fiche 5](#) : rejets gazeux, calcul des émissions de dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>)

[fiche 6](#) : rejets gazeux, calcul des émissions de carbone organique non méthanique

[fiche 7](#) : rejets gazeux, calcul des émissions de protoxyde d'azote (N<sub>2</sub>O)

[fiche 8](#) : rejets gazeux, calcul des émissions d'ammoniac (NH<sub>3</sub>)

[fiche 9](#) : rejets gazeux, calcul des émissions de zinc (zinc)

On notera que les méthodes les plus précises doivent être privilégiées. En particulier, s'il existe des mesures de concentration on utilisera les résultats de celles-ci ; s'il existe des mesures en continu et des mesures périodiques pour un polluant on utilisera de préférence les mesures en continu.

**fiche 1 : rejets liquides**  
**méthode de calcul des émissions à partir de la mesure en continu ou journalière**  
**de la concentration massique**

## 1 Mesure en continu du débit d'effluents liquides

La masse annuelle de polluant P émise est égale à la somme, pour tous les exutoires (canaux de rejet) de l'établissement et pour tous les jours de rejet des effluents, des quantités rejetées journalièrement :

$$M_P \text{ (kg)} = \sum_{\text{exutoires}} (\sum_{\text{jours}} (\text{cm}_{ej} * v_{ej})) / 10^3$$

Où  $\text{cm}_{ej}$  est la concentration massique journalière (moyenne des mesures en continu ou mesure ponctuelle de la journée) de polluant P du jour j pour l'exutoire e (en mg de P par litre) et  $v_{ej}$  le volume d'effluents rejeté le même jour par l'exutoire e (en m3).

Le volume d'effluent est déterminé par l'intégration du débit.

Le débit et la concentration sont mesurés en continu y compris pendant les périodes d'arrêt pour entretien si des effluents sont rejetés pendant ces périodes.

En cas d'invalidation de la concentration ou/et volume du jour la quantité journalière  $m_{ej}$  de polluant rejeté est estimée égale à la dernière quantité journalière résultant de valeurs validées (*généralement celle de la veille*) :

$$m_{ej} = \text{cm}_{ej\text{val}} * v_{ej\text{val}}$$

la précision de la mesure est P2 (incertitude comprise entre 15 et 50%).

exemple du CITD de l'annexe 1 :

Le COT et le débit sont mesurés en continu pour les rejets R2 et R3. Le rejet R4 fait l'objet de mesures ponctuelles et le volume rejeté est estimé.

Les émissions des rejets R2 et R3 sont calculées suivant les indications de cette fiche. Par exemple si pour le 10 janvier 2002 les valeurs sont celles du tableau ci-dessous :

exutoire	R2	R3
Concentration moyenne en COT (mg/l)	10	5
Volume rejeté (m3)	500	200

la masse de COT rejetée par le centre (hors centre de tri) le 10 janvier est égale à :

$$(10 * 500 + 5 * 200) / 10^3 = 6 \text{ kg}$$

Ce calcul est réitéré pour tous les jours de rejet effectif de l'établissement puis on ajoute à la masse annuelle ainsi calculée la masse de COT provenant du centre de tri estimée selon la fiche 2 (avec un débit estimé). Le résultat permet de vérifier le dépassement ou non du seuil de COT.

Remarque : si la valeur du 10 janvier est représentative des émissions annuelles et si les émissions du centre de tri sont faibles, les émissions annuelles du CITD sont vraisemblablement très inférieures au seuil de déclaration :

6 kg \* 325 jours de fonctionnement = 1950 kg << 50000 kg (seuil de déclaration)

## **2 Pas de mesure du débit d'effluents liquides**

En l'absence de mesure du débit d'effluents liquides, le volume rejeté doit être estimé.

La quantité annuelle de polluant est alors :

$$M_P \text{ (kg)} = \sum_{\text{exutoires}} (cm_{\text{emoy}} * V_e)$$

Où  $cm_{\text{emoy}}$  est la moyenne des moyennes journalières de l'année pour le polluant P et  $V_e$  l'estimation du volume d'effluents rejeté par l'exutoire e.

La précision est P2 (incertitude comprise entre 15 et 50%) ou P3 (incertitude supérieure à 50%) suivant la méthode d'estimation du débit.

**fiche 2 : rejets liquides  
méthode de calcul des émissions à partir de la mesure périodique de la concentration massique**

## 1 Mesure en continu du débit d'effluents liquides

La masse annuelle de polluant P émise est égale à la somme, pour tous les exutoires, du produit de la concentration moyenne calculée à partir de l'ensemble des mesures de concentration effectuées dans l'année par le volume annuel d'effluents correspondant :

$$M_P \text{ (kg)} = \sum_{\text{exutoires}} (c_{m_{\text{emoy}}} * V_e) / 10^3$$

$c_{m_{\text{emoy}}}$  étant la moyenne arithmétique des concentrations de polluant P mesurées durant l'année (en mg/l) et  $V_e$  le volume annuel d'effluents rejeté par l'exutoire e (en m<sup>3</sup>)

Le volume d'effluents est déterminé par l'intégration du débit mesuré en continu y compris pendant les arrêts.

En cas de défaillance de la mesure de débit, le volume rejeté devra être estimé.

Lorsque la concentration mesurée est inférieure à la limite de quantification de l'appareil de mesure, la concentration mesurée est considérée comme nulle et ce résultat intervient dans le calcul de la moyenne. Une réflexion devra être menée dans le but d'obtenir ultérieurement des valeurs quantifiables (par exemple en augmentant le temps de prélèvement).

### Exemple :

Au cours de l'année 2002, quatre mesures de mercure ont été effectuées sur le rejet R3 de l'usine. Les résultats sont les suivants :

trimestre	1	2	3	4
Concentration (mg/l)	0,03	ILQ*	0,06	0,02

\*inférieur à la limite de quantification

Le volume annuel d'effluents liquides rejeté par l'exutoire R3 étant de 62000 m<sup>3</sup>, la masse de mercure rejetée dans l'eau en 2002 est égale à :

$$M_{\text{Hg}} = (0,03+0,06+0,02)/4 * 62000 / 10^3 = 1,7 \text{ kg} > \text{seuil de déclaration (1 kg)}$$

Remarque : pour la déclaration il faut bien sûr faire la somme des émissions des rejets.

La précision de la mesure est P3 (supérieure à 50%)

## 2 Pas de mesure du débit d'effluents liquides

Le calcul est identique à celui du paragraphe précédent, avec un volume  $V_e$  estimé.

La précision est P3 (incertitude supérieure à 50%).

**fiche 3 : rejets gazeux**  
**méthode de calcul des émissions à partir de la mesure en continu de la concentration**

### 1 Mesure en continu du débit de gaz

La masse annuelle de polluant P émise est égale à la somme, pour tous les exutoires (cheminées) de l'usine et pour tous les jours d'émission de fumées, des quantités de polluant rejetées journalièrement :

$$M_P \text{ (kg)} = \sum_{\text{exutoires}} (\sum_{\text{jours}} (cm_{ej} * v_{ej})) / 10^6$$

$cm_{ej}$  est la concentration massique moyenne journalière de polluant P émise le jour j par l'exutoire e en mg/Nm<sup>3</sup> à 11% O<sub>2</sub> sur gaz secs et  $v_{ej}$  le volume de gaz secs rejetés le même jour par l'exutoire e exprimé en Nm<sup>3</sup> à 11% O<sub>2</sub>.

Les concentrations moyennes journalières sont calculées conformément à l'article 11 de la Directive européenne 2000/76/CE du 4 décembre 2000, repris à l'article 18 de l'arrêté du 20 septembre 2002.

En particulier, l'intervalle de confiance est soustrait des valeurs mesurées comme suit :

- Si la valeur mesurée est inférieure à la VLE journalière :  
 $cm_{calculée} = cm_{corrigée} - (I_{95} * cm_{corrigée})$   
 avec :  
 $I_{95}$  : intervalle de confiance  
 $cm_{corrigée}$  : valeur mesurée corrigée à 11% O<sub>2</sub> sur gaz sec  
 $cm_{calculée}$  : valeur calculée
- Si la valeur mesurée est supérieure à la VLE journalière:  
 $cm_{calculée} = cm_{corrigée} - (I_{95} * VLE)$

Le volume de gaz est déterminé par l'intégration du débit mesuré en continu pendant la période de fonctionnement effectif (à l'exception des phases de démarrage et d'extinction du four, lorsqu'aucun déchet n'est incinéré).

Le débit de gaz doit être exprimé de manière cohérente avec la concentration, il s'agit donc du débit de gaz secs exprimé dans les conditions normales de température et de pression (273 K et 101,3 kPa) avec une teneur en oxygène de 11% sur gaz secs.

En cas d'absence d'une valeur journalière (moyenne journalière de concentration en polluant invalide au sens de l'article 18 de l'arrêté du 20 septembre 2002 ou/et pas de validation du volume journalier) la quantité journalière  $m_{ej}$  de polluant rejeté est estimée égale à la dernière quantité journalière résultant de valeurs validées :

$$m_{ej} = cm_{ejval} * v_{ejval}$$

La précision de la mesure est P2 (incertitude comprise entre 15 et 50%)

La concentration annuelle moyenne de polluant P (pour tableau HE3) est calculée comme suit :

$$cm_P = M_P / \sum_{\text{exutoires}} V_e$$

où  $V_e$  est le volume de gaz rejeté par la cheminée e durant l'année (en Nm<sup>3</sup> de gaz secs à 11% d'O<sub>2</sub> sur sec)

exemple :

Le 10 janvier 2002 les émissions d'acide chlorhydrique ont été les suivantes :

cheminée	1	2
volume de gaz sec (Nm3 à 11% O <sub>2</sub> sec)	1860000	1950000
concentration moyenne HCl (mg/Nm3 à 11% O <sub>2</sub> sec)	5	6

La masse de HCl émise par l'usine le 10 janvier est égale à :

$$(5 * 1860000 + 6 * 1950000) / 10^6 = 21 \text{ kg}$$

## 2 Pas de mesure du débit de gaz

On considère un débit de gaz sec contenant 11% d'O<sub>2</sub> de 5250 Nm3 par tonne de déchets incinérés (source INERIS).

La quantité annuelle de polluant émise est alors :

$$M_P \text{ (kg)} = \sum_{\text{exutoires}} (\text{cm}_{\text{ejmoy}} * 5250 * T_{\text{ea}}) / 10^6$$

T<sub>ea</sub> est la quantité annuelle de déchets incinérés (en tonnes) dans le ou les fours rejetant leurs fumées dans la cheminée e et cm<sub>ejmoy</sub> la moyenne des concentrations journalières valides de l'année exprimées en mg de polluant par Nm3 de gaz secs à 11% O<sub>2</sub> sur sec et calculées conformément à l'article 18 de l'arrêté du 20 septembre 2002.

La précision est P2 (incertitude comprise entre 15 et 50%).

Exemple :

Calcul des émissions de HCl du CITD pour l'année 2002 :

cheminée	1	2
tonnage annuel incinéré (t)	115000	105000
Moyenne des concentrations journalières (mg HCl /Nm3 de gaz secs à 11% O <sub>2</sub> sur sec)	6,87	5,12

$$M_{\text{HCl}} = (6,87 * 115000 + 5,12 * 105000) * 5250 / 10^6 = 6970 \text{ kg}$$

### REMARQUE :

Pour les polluants gazeux la concentration est parfois mesurée en volume, la conversion en concentration massique s'effectue de la manière suivante :

$$\text{cm} = \text{cv} / 100 * M / v * 10^6$$

avec

cm : concentration massique (mg/Nm3)

cv : concentration volumique (%)

M : masse molaire du composé gazeux mesuré (g/mol)

v : volume molaire dans les conditions normales (22,4 l/mol)

Si la concentration volumique est en ppm, la concentration massique en mg/Nm3 sera :

$$\text{cm} = \text{cv} * M / v$$

## fiche 4 : rejets gazeux méthode de calcul des émissions à partir de la mesure périodique de la concentration massique

### 1 Mesure en continu du débit de gaz

La masse annuelle de polluant P émise est égale à la somme, pour tous les exutoires, du produit de la concentration moyenne calculée à partir de l'ensemble des mesures de concentration effectuées dans l'année par le volume annuel d'effluent correspondant :

$$M_P \text{ (kg)} = \sum_{\text{exutoires}} (c_{m_{\text{emoy}}} * V_e) / 10^6$$

$c_{m_{\text{emoy}}}$  est la moyenne arithmétique des concentrations mesurées durant l'année (en mg/Nm<sup>3</sup> à 11% d'O<sub>2</sub>) et  $V_e$  le volume annuel d'effluent rejeté par l'exutoire e (en Nm<sup>3</sup> à 11% d'O<sub>2</sub>).

Le volume de gaz est déterminé par l'intégration du débit mesuré en continu pendant la période de fonctionnement effectif (à l'exception des phases de démarrage et d'extinction, lorsqu'aucun déchet n'est incinéré).

En cas de défaillance de la mesure de débit, celui-ci devra être estimé afin de calculer au plus juste le volume annuel rejeté.

Lorsque la concentration mesurée est inférieure à la limite de quantification de l'appareil de mesure, la concentration mesurée est considérée comme nulle et ce résultat intervient dans le calcul de la moyenne. Une réflexion devra être menée dans le but d'obtenir ultérieurement des valeurs quantifiables (par exemple en augmentant la durée du prélèvement).

La précision de la mesure est P3 (incertitude supérieure à 50%).

*Rappel* : 1 ng = 10<sup>-6</sup> mg

#### Exemple :

Au cours de l'année 2002, deux mesures de cadmium particulaire et gazeux ont été effectuées sur chacune des deux cheminées de l'usine. Les résultats sont les suivants :

semestre	1		2	
cheminée	1	2	1	2
Concentration (mg Cd/Nm <sup>3</sup> gaz secs à 11% O <sub>2</sub> sur sec)	0.04	0.011	0.015	0.027

Le volume rejeté durant l'année 2002 a été de 600.10<sup>6</sup> Nm<sup>3</sup> à 11% d'O<sub>2</sub> pour la cheminée 1 et 560.10<sup>6</sup> Nm<sup>3</sup> à 11% d'O<sub>2</sub> pour la cheminée 2.

La masse de cadmium rejetée dans l'air en 2002 est égale à :

$$M_{\text{Cd}} = ((0,04 + 0,015) / 2 * 600.10^6 + (0,011 + 0,027) / 2 * 560.10^6) / 10^6 = 27,1 \text{ kg}$$

Ces émissions doivent être déclarées au motif de l'activité (incinération d'ordures ménagères) de l'établissement. Elles sont de toute façon supérieures au seuil de déclaration (10 kg).

## 2 Pas de mesure du débit de gaz

On considère un débit de gaz sec contenant 11% d'O<sub>2</sub> de 5250 Nm<sup>3</sup> par tonne de déchets incinérés (source INERIS).

La quantité annuelle de polluants émise est alors :

$$M_P = \sum_{\text{exutoires}} (cm_{\text{emoy}} * 5250 * T_{\text{ea}}) / 10^6$$

T<sub>ea</sub> étant la quantité annuelle de déchets incinérés dans le ou les fours rejetant leurs fumées dans la cheminée e, exprimée en tonnes et cm<sub>emoy</sub> la moyenne des concentrations ponctuelles mesurées exprimées en mg de polluant par Nm<sup>3</sup> de gaz secs à 11% O<sub>2</sub> sur gaz secs.

La précision est P3 (incertitude supérieure à 50%).

*Rappel* : 1 ng = 10<sup>-6</sup> mg

Exemple :

Avec les mesures de cadmium ci-dessus, si le débit n'est pas mesuré en continu, la masse totale de cadmium émise en 2002 est estimée à :

$$M_{\text{Cd}} = ((0,04 + 0,015) / 2 * 115000 + (0,011 + 0,027) / 2 * 105000) * 5250 / 10^6 = 27,1 \text{ kg}$$

## fiche 5 : rejets gazeux calcul des émissions de dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>)

**Les usines d'incinération doivent déclarer les émissions de CO<sub>2</sub> quand les émissions de CO<sub>2</sub> d'origine non biomasse ou celles d'origine biomasse dépassant 10 000 t par an.**

### 1 Effet du CO<sub>2</sub> sur l'environnement

Le CO<sub>2</sub> est un gaz à effet de serre. L'effet de serre est un phénomène naturel lié à l'absorption d'une partie de l'énergie des rayonnements du Soleil par certains composés présents dans l'atmosphère. Cette énergie transformée en chaleur a permis le développement de la vie sur Terre. Cependant l'accroissement des émissions anthropiques de gaz à effet de serre depuis le début de l'ère industrielle fait craindre une évolution néfaste du climat.

### 2 Le CO<sub>2</sub> dans les UIOM

Les émissions de CO<sub>2</sub> dans les UIOM sont issues de la combustion du carbone constitutif :

- des ordures ménagères,
- du combustible des brûleurs d'appoint (respect des conditions de combustion et DeNOx SCR).

Le GIEC<sup>5</sup> considère que seules les émissions de CO<sub>2</sub> d'origine fossile participent à l'effet de serre. La biomasse brûlée est supposée équivalente à la biomasse régénérée. C'est pourquoi, dans le questionnaire, Il est demandé de distinguer :

- Le CO<sub>2</sub> d'origine non-biomasse provenant de la combustion de combustible fossile (brûleurs),
- Le CO<sub>2</sub> non-biomasse issu de l'incinération de déchets (plastiques, textiles synthétiques, caoutchouc...)
- Le CO<sub>2</sub> biomasse (papiers, cartons, déchets fermentescibles, bois...)

### 3 Calcul des émissions de CO<sub>2</sub>

#### 3.1 Emissions de CO<sub>2</sub> dues aux déchets

Les émissions totales de CO<sub>2</sub> dues aux déchets sont estimées à partir du pouvoir calorifique inférieur (PCI) des déchets :

$$M_{\text{CO}_2\text{déchets}} \text{ (kg)} = T_{\text{OM}} * \text{PCI} * \text{FE}_{\text{CO}_2\text{déchets}}$$

avec :

T<sub>OM</sub> : quantité annuelle de déchets incinérés (en tonnes)

PCI (GJ/t) : il s'agit de la valeur calculée pour l'usine pour l'année correspondante ; si elle n'est pas connue, par défaut on utilisera la valeur du tableau « Liste des combustibles » du site Internet (cf. HD) soit 8,8 GJ/t,

FE<sub>CO<sub>2</sub>déchets</sub> (kg CO<sub>2</sub>/GJ) : le facteur d'émission est égal à 95 kg CO<sub>2</sub>/GJ. Cette valeur, inférieure à celle proposée dans le tableau « Liste des combustibles », correspond à une teneur en carbone dans les déchets de 24% (valeur utilisée par l'ADEME) et un facteur d'oxydation de 95%.

<sup>5</sup> le GIEC est le Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat (en anglais IPCC) dont le rôle est « d'expertiser l'information scientifique, technique et socio-économique qui concerne le risque de changement climatique provoqué par l'homme. » cf. réf.(i) §6.5.2

NOTA : dans le tableau HE2, à la rubrique consommation annuelle, il sera indiqué la valeur égale à  $T_{OM} * PCI$  (en GJ).

Le carbone des OM étant (valeurs ADEME 2002) à 57% d'origine biomasse et 43% d'origine fossile, les émissions de CO<sub>2</sub> biomasse et non-biomasse en sont déduites de la façon suivante:

$$M_{CO2\text{biomassedéchets}} \text{ (kg)} = M_{CO2\text{déchets}} \text{ (kg)} * 57/100$$

$$M_{CO2\text{nonbiomassedéchets}} \text{ (kg)} = M_{CO2\text{déchets}} \text{ (kg)} * 43/100$$

### 3.2 Emissions de CO<sub>2</sub> issues des brûleurs

Les brûleurs existant dans les UIOM utilisent différents combustibles. Les plus courants sont le fioul domestique (FOD), le gaz naturel et le gaz de pétrole liquéfié (GPL).

Les émissions de CO<sub>2</sub> des brûleurs sont calculées en utilisant les facteurs d'émission du tableau « Liste des combustibles » du site Internet (cf. HD).

Le calcul des émissions s'effectue alors de la manière suivante :

$$M_{CO2\text{brûleur}} \text{ (kg)} = T_{\text{comb}} * PCI * FE_{CO2}$$

avec :

$T_{\text{comb}}$  : quantité de combustible consommée dans l'année (en tonne)  
 PCI : pouvoir calorifique inférieur du combustible en GJ par tonne de combustible,  
 $FE_{CO2}$  : facteur d'émission de CO<sub>2</sub> du combustible en kg de CO<sub>2</sub> par GJ (facteur d'oxydation inclus)

NOTA : dans le tableau HE2, à la rubrique consommation annuelle, il sera indiqué la valeur égale à  $T_{\text{comb}} * PCI$ .

La précision pour les 2 lignes du tableau F est P3 (incertitude supérieure à 50 %).

## **fiche 6 : rejets gazeux calcul des émissions de carbone organique non méthanique (COVNM)**

**Les usines d'incinération doivent déclarer les émissions de COVNM dans les fumées quelles qu'en soit la masse émise.**

### **1. Définitions**

Le COT (Carbone Organique Total) au sens de l'arrêté du 20 septembre 2002 est la mesure des substances organiques présentes à l'état gazeux ou vapeur dans les fumées. Il s'exprime en milligrammes de carbone par Nm<sup>3</sup> de gaz.

Les composés organiques sont tous les composés contenant du carbone et un ou plusieurs des éléments suivants : hydrogène, halogène, oxygène, soufre, phosphore, silicium ou azote, à exception des oxydes de carbone et des carbonates et bicarbonates inorganiques.

Le méthane fait partie des COT. On le distingue des autres composés organiques des fumées pour lesquels on emploie le terme de COVNM (pour non méthaniques). Le COT est donc la somme du CH<sub>4</sub> et des COVNM.

### **2. Effets sur l'environnement des COV**

Le CH<sub>4</sub> participe directement à l'effet de serre. Son pouvoir de réchauffement est environ 20 fois supérieur à celui du CO<sub>2</sub>.

Les COV participent à la pollution photochimique en tant que précurseur de formation de l'ozone troposphérique (proche du sol). L'ozone est un irritant pour les yeux, la gorge et les bronches.

De plus certains composés organiques ont des effets directs sur la santé (irritation des yeux par les aromatiques et les oléfines, irritation des muqueuses par les aldéhydes). Le benzène est quant à lui cancérigène.

### **3. Calcul des émissions de COVNM**

Les COT sont mesurés en continu conformément à l'arrêté du 20 septembre 2002.

Le CITEPA<sup>6</sup> donne un **facteur d'émission nul pour le CH<sub>4</sub>** en se reposant sur les informations données par les organismes internationaux :

EMEP/CORINAIR<sup>7</sup> ne donne pas de facteur pour le CH<sub>4</sub>, même s'il considère que les UIOM font partie des émetteurs potentiels de méthane. Le GIEC considère que les émissions de méthane des usines d'incinération ne sont pas significatives de part les conditions de la combustion des UIOM. Il n'en tient pas compte dans le calcul les émissions de gaz à effet de serre.

**On considère donc que les émissions de COVNM sont égales aux émissions de COT** calculées suivant la [fiche 3](#) ou la [fiche 4](#).

<sup>6</sup> Le CITEPA est le Centre Technique Interprofessionnel d'Etudes de la Pollution Atmosphérique. Il est chargé, entre autres, des inventaires nationaux des émissions dans l'air en France.

<sup>7</sup> le programme européen CORINAIR de l'EEA (Agence Européenne de l'Environnement) a pour mission l'inventaire des émissions atmosphériques de polluants en Europe. EMEP est un programme européen de surveillance et d'évaluation de la pollution atmosphérique transfrontalière longue distance (institué par la Convention de Genève du même nom). Ces deux entités ont mis en commun leurs bases de données.

Remarque : théoriquement les émissions sont égales à **la somme de la masse des différents composés des COVNM**. Cependant le COT étant mesuré actuellement en équivalent carbone et aucune spéciation n'étant connue, les émissions de COVNM sont déclarées en kg d'équivalent carbone.

**fiche 7 : rejets gazeux  
calcul des émissions de protoxyde d'azote (N<sub>2</sub>O)**

Les usines d'incinération doivent déclarer les émissions de N<sub>2</sub>O dans les fumées lorsque la masse émise est supérieure à 10 000 kg par an.

**1. Effet sur l'environnement du N<sub>2</sub>O**

Le protoxyde d'azote N<sub>2</sub>O est un puissant gaz à effet de serre ayant un pouvoir de réchauffement global (PRG) sur 100 ans 310 fois plus élevé qu'une masse équivalente de dioxyde de carbone CO<sub>2</sub>.

**2. Calcul des émissions de N<sub>2</sub>O des usines d'incinération**

Si l'arrêté d'autorisation d'exploiter prévoit la mesure du N<sub>2</sub>O, il faut utiliser les mesures pour le calcul des émissions de ce polluant en suivant la [fiche 3](#) ou la [fiche 4](#).

En l'absence de mesure, les émissions de N<sub>2</sub>O sont estimées à l'aide d'un facteur d'émission.

La masse de protoxyde d'azote émise est alors :

$$M_{N_2O} \text{ (kg)} = T_{OM} / 10^3 * FE_{N_2O}$$

avec :

- TOM : quantités annuelles de déchets incinérés (en tonnes),
- FE<sub>N<sub>2</sub>O</sub> : facteur d'émission du N<sub>2</sub>O (en gramme de N<sub>2</sub>O par tonne de déchets incinérés)

Le facteur d'émission a été obtenu à l'issue de la 2<sup>ème</sup> campagne de mesures sur cinq UIOM (cf. annexe 3). La valeur de ce facteur d'émission est de 31 grammes de N<sub>2</sub>O par tonne de déchets incinérés. Elle est à utiliser dans le cadre strict de la déclaration EPER (voir le nota à ce sujet au § « Analyse des résultats du N<sub>2</sub>O, NH<sub>3</sub> et du SF<sub>6</sub> », à l'annexe 3)

Pour exprimer le facteur d'émission en kg/GJ, le calcul est le suivant :

$$FE_{N_2O} \text{ (kg/GJ)} = FE_{N_2O} \text{ (g/t)} / (PCI * 10^3)$$

avec :

- PCI (GJ/t) : il s'agit de la valeur calculée pour l'usine pour l'année correspondante ; si elle n'est pas connue, par défaut on utilisera la valeur du tableau « Liste des combustibles » du site Internet (cf. HD) soit 8,8 GJ/t.

La précision de la mesure est P3 (incertitude supérieure à 50 %).

## **fiche 8 : rejets gazeux calcul des émissions d'ammoniac (NH<sub>3</sub>)**

**Les usines d'incinération doivent déclarer les émissions de NH<sub>3</sub> dans les fumées lorsque la masse émise est supérieure à 10 000 kg par an.**

### **1. Effet sur l'environnement du NH<sub>3</sub>**

Les retombées ammoniacales sur l'environnement peuvent avoir un impact sur les écosystèmes terrestres (plantes, sols) et aquatiques (changement de pH).

### **2. Calcul des émissions de NH<sub>3</sub> des usines d'incinération**

Les usines d'incinération qui ne sont pas équipées de procédés SCR ou SNCR, ne sont pas concernées par une déclaration du NH<sub>3</sub>.

Si l'arrêté d'autorisation d'exploiter prévoit la mesure du NH<sub>3</sub>, il faut utiliser les mesures pour le calcul des émissions de ce polluant en suivant la [fiche 3](#) ou la [fiche 4](#).

En l'absence de mesure, les émissions de NH<sub>3</sub> sont estimées à l'aide d'un facteur d'émission.

La masse d'ammoniac émise est alors :

$$M_{\text{NH}_3} \text{ (kg)} = T_{\text{OM}} / 10^3 * FE_{\text{NH}_3}$$

avec :

- TOM : quantités annuelles de déchets incinérés (en tonnes),
- FE<sub>NH<sub>3</sub></sub> : facteur d'émission du NH<sub>3</sub> (en gramme de NH<sub>3</sub> par tonne de déchets incinérés)

Le facteur d'émission a été obtenu à l'issue de la 2<sup>ème</sup> campagne de mesures sur cinq UIOM (cf. annexe 3). La valeur de ce facteur d'émission est de 11 grammes de NH<sub>3</sub> par tonne de déchets incinérés.

La précision de la mesure est P3 (incertitude supérieure à 50 %).

## **fiche 9 : rejets gazeux calcul des émissions de zinc (Zn)**

**Les usines d'incinération doivent déclarer les émissions de Zn dans les fumées lorsque la masse émise est supérieure à 200 kg par an.**

### **1. Effet sur l'environnement du Zn**

Le zinc est un métal essentiel, c'est à dire nécessaire en quantité généralement faible, à la vie d'un grand nombre d'organismes.

Les risques potentiels du zinc et de ses composés sur l'environnement peuvent se produire au niveau des eaux de surface, des sédiments et du sol. Néanmoins, aucun risque sur la santé n'a été identifié sur des hommes indirectement exposés au zinc dans l'environnement (ref. 20).

### **2. Calcul des émissions de Zn des usines d'incinération**

Si l'arrêté d'autorisation d'exploiter prévoit la mesure du Zn, il faut utiliser les mesures pour le calcul des émissions de ce polluant en suivant la [fiche 3](#) ou la [fiche 4](#).

En l'absence de mesure, les émissions de Zn sont estimées à l'aide d'un facteur d'émission.

La masse de zinc émise est alors :

$$M_{Zn} \text{ (kg)} = T_{OM} / 10^3 * FE_{Zn}$$

avec :

- TOM : quantités annuelles de déchets incinérés (en tonnes),
- FE<sub>Zn</sub> : facteur d'émission du Zn (en gramme de Zn par tonne de déchets incinérés)

Le facteur d'émission a été déterminé à partir de valeurs collectées auprès d'exploitants d'UIOM (cf. annexe 3). La valeur de ce facteur d'émission est de 0,45 gramme de Zn par tonne de déchets incinérés.

La précision de la mesure est P3 (incertitude supérieure à 50 %).

### **ANNEXE 3 : Etude des émissions dans l'air et dans l'eau de polluants concernés par le registre européen EPER pour les usines d'incinération d'ordures ménagères**

## Etude des émissions dans l'air et dans l'eau de polluants concernés par le registre européen EPER pour les usines d'incinération d'ordures ménagères

Mots clés : émissions, EPER, polluants, air, eau, incinération, ordures ménagères

### 1. Introduction

La directive européenne 96/61/CE relative à la prévention et à la réduction intégrées de la pollution (IPPC), prévoit des mesures visant à mettre à disposition au public des informations sur les rejets des installations industrielles (article 15).

Par application de cet article, la décision de la Commission Européenne du 17 juillet 2000 (n°2000/479/CE) a créé un registre européen des émissions de polluants (dit « EPER ») accessible sur le site [www.eper.cec.eu.int](http://www.eper.cec.eu.int) qui regroupe toutes les informations sur les émissions dans l'air ou dans l'eau de polluants produits par les établissements industriels des pays membres. Elle impose aux Etats membres de transmettre ces informations tous les trois ans.

Pour remplir ses obligations vis à vis de la Communauté Européenne, la France a transposé cette décision par l'arrêté ministériel du 24 décembre 2002 (appelé arrêté EPER dans la suite de l'article). Cet arrêté oblige les installations industrielles visées (dont font partie les usines d'incinération d'ordures ménagères), à déclarer annuellement leurs émissions polluantes. Ainsi, le Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable (MEDD) communique à la Commission Européenne, sur la base de ces déclarations, la quantité annuelle de polluants émis par les établissements industriels français.

Dans ce contexte, la FNADE (Fédération Nationale des Activités de la Dépollution et de l'Environnement) s'est engagée en 2003 à aider ses adhérents, qui exploitent notamment des usines d'incinérations d'ordures ménagères (UIOM) et de déchets d'activités de soins à risques infectieux, à répondre à leurs obligations réglementaires en proposant de coordonner un programme d'étude. Ce programme d'étude comprend :

- Un état des connaissances,
- La réalisation de campagnes de mesures,
- L'élaboration d'un guide d'aide à la déclaration des émissions polluantes destiné aux exploitants d'UIOM.

Ce guide a pour objectif non seulement de permettre aux exploitants de se conformer à l'arrêté du 24/12/02 mais également de définir un cadre commun de déclaration pour un secteur d'activité donné, et de permettre à la profession d'être cohérente et transparente.

L'ADEME (Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie), compte tenu de la responsabilité des collectivités locales en matière d'élimination des déchets ménagers, et des enjeux en termes de connaissance et d'information, a accompagné la démarche de la FNADE, sans toutefois se substituer aux obligations réglementaires des exploitants.

### 2. Description du programme d'étude

La déclaration annuelle vise les UIOM détentrices d'un arrêté préfectoral d'une capacité supérieure à 3t/h et porte sur un nombre de polluants dans l'air de 44 (+ le manganèse, cf. art. 4 II de l'arrêté du 24/12/02) et dans l'eau de 37. Pour chaque polluant, est associé un seuil (en kg/an) à partir duquel les installations industrielles doivent déclarer leurs émissions. Les émissions de polluants ne dépassant pas ce seuil ne sont pas à déclarer<sup>8</sup>.

Concernant les UIOM, certains de ces polluants font déjà l'objet d'une surveillance réglementaire (arrêté du 20 septembre 2002). Les exploitants des UIOM utilisent donc les résultats de leurs mesures pour effectuer leur déclaration. Par contre, pour les autres polluants visés par la déclaration et encore mal évalués, la FNADE avec le soutien de l'ADEME a mené un programme d'étude en deux phases (figure 1).

<sup>8</sup> Dans le cas des UIOM, certains polluants sont à déclarer quelle que soit la masse rejetée.

Dans une première phase, il a été réalisé :

- Une étude bibliographique internationale,
- Un recensement des données disponibles auprès des adhérents de la FNADE ou des universitaires ayant travaillé sur le sujet,
- Une campagne de mesures sur deux sites,
- L'intégration des résultats de l'étude bibliographique et de la campagne de mesures.

L'étude bibliographique achevée en décembre 2003 avait pour objectif de réaliser une recherche exhaustive de données disponibles (rapports, publications, thèse, modèles,...) au niveau international sur la présence ou l'absence des polluants faisant partie de l'arrêté EPER émis par les UIOM.

Pour compléter cette étude sur le plan expérimental, une campagne de mesures de l'ensemble des polluants qui ne sont pas suivis dans le cadre réglementaire, a été réalisée en 2004 dans l'air sur une usine d'incinération conforme à l'arrêté du 20/09/02 et dans l'eau sur autre usine. Au cours de cette campagne, les mâchefers et les résidus d'épuration des fumées d'incinération d'ordures ménagères (REFIOM) ont également été analysés sur une usine d'incinération.

La confrontation des résultats de l'étude bibliographique avec ceux de la campagne de mesures a permis de mettre en évidence les polluants dont les émissions sont inférieures au seuil de déclaration, et ceux pour lesquels il est nécessaire de poursuivre les investigations.

A partir des données disponibles, une première version du guide d'aide à la déclaration (version 2004) a été diffusée début 2004 aux exploitants à l'issue de l'étude bibliographique (accessible sur le site [www.declarationpollution.ecologie.gouv.fr/gerep/](http://www.declarationpollution.ecologie.gouv.fr/gerep/)). Du fait de l'impératif réglementaire de remise des déclarations au plus tard le 1<sup>er</sup> avril, ce guide a été communiqué avant de connaître les résultats de la 1<sup>ère</sup> campagne de mesures.

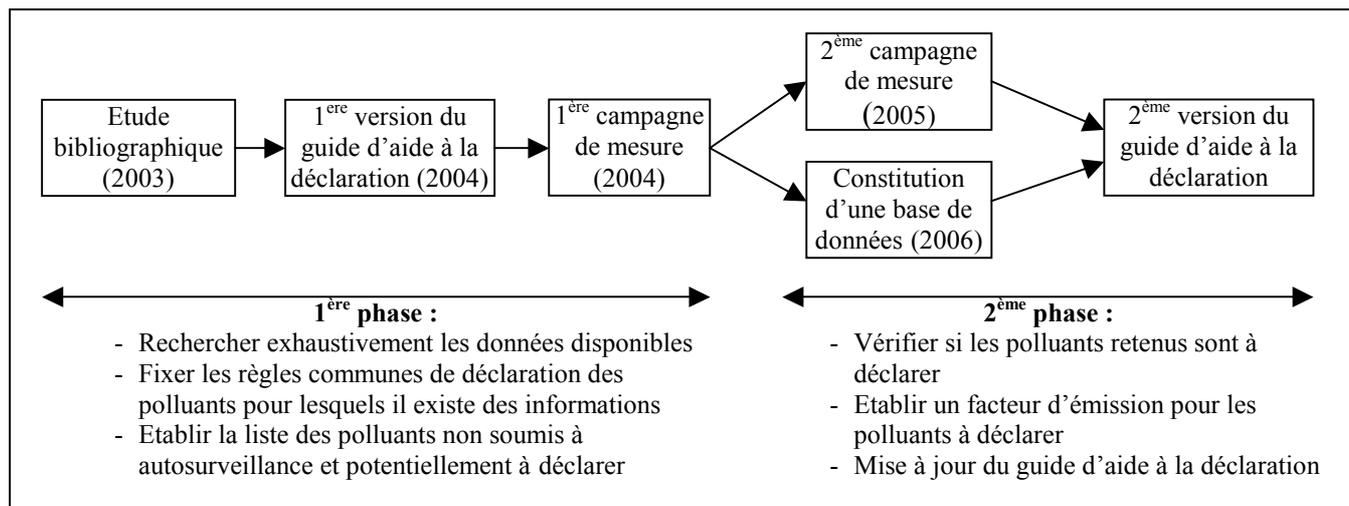
Dans une deuxième phase, la FNADE a décidé d'obtenir des données supplémentaires sur les polluants retenus dans la 1<sup>ère</sup> phase en :

- Réalisant une deuxième campagne de mesures sur cinq UIOM dont les types de traitement des fumées et les déchets traités sont variés et représentatifs du parc.
- Constituant une base de données des polluants qui font l'objet de mesures sur certaines UIOM.

L'analyse de ces données a permis, d'une part de vérifier si les émissions des polluants retenus dans la 1<sup>ère</sup> phase sont supérieures au seuil de déclaration, et d'autre part, de déterminer un facteur d'émission pour les polluants à déclarer.

A l'issue de la deuxième phase, le guide d'aide à la déclaration a été mis à jour. La liste des polluants qui ne sont pas mesurés par les exploitants dans le cadre réglementaires et qui ont une masse annuelle supérieure au seuil de déclaration, a été complétée. Pour ces polluants, les exploitants s'appuient sur un facteur d'émission déterminé lors de la deuxième phase.

Tout ce programme d'étude a été mené en concertation avec le Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable (MEDD).

**Figure 1 : Schéma de la démarche EPER FNADE**


### 3. Résultats

#### 3.1 Situation initiale

L'arrêté du 20 septembre 2002 qui établit les règles de conception et d'exploitation des usines d'incinérations de déchets non dangereux, oblige les exploitants à mettre en place un programme de surveillance de ses rejets atmosphériques et aqueux. Ce programme de surveillance comprend la mesure en continu ou ponctuel des polluants indiqués dans la tableau 1.

**Tableau 1 : Liste des polluants mesurés dans le cadre réglementaire**

Surveillance des rejets atmosphériques	Surveillance des rejets aqueux
Poussières totales	Substances organiques (COT)
Substances organiques (COT)	Total des solides en suspension
Chlorure d'hydrogène (HCl)*	Demande chimique en oxygène (DCO)
Fluorure d'hydrogène (HF)*	Métaux (Hg, Cd, Tl, As, Pb, Cr, Cr VI, Cu, Ni, Zn)
Dioxyde de soufre (SO <sub>2</sub> )*	Fluorures
Oxydes d'azote (NO <sub>x</sub> )*	CN libres
Monoxyde de carbone (CO)	Hydrocarbures totaux
Métaux (Cd*, Tl, Hg*, Sb + As* + Pb* + Cr* + Co + Cu* + Mn* + Ni* + V)	AOX
Dioxines et furannes*	Demande biochimique en oxygène (DBO <sub>5</sub> )
	Dioxines et furannes

\* Polluants (+ composés organiques volatils non méthaniques) à déclarer quelle que soit la masse rejetée au titre de l'arrêté EPER.

Pour les polluants qui sont suivis par le programme de surveillance et qui figurent dans l'arrêté EPER, les exploitants s'appuient sur les résultats des mesures effectuées. Néanmoins, les exploitants ne disposent pas d'informations sur 49 polluants (29 polluants pour l'air et 20 pour l'eau) restant à renseigner pour la déclaration.

## 3.2 Résultats de la première phase

### **3.2.1) Etude bibliographique (août à décembre 2003)**

L'étude bibliographique a montré que la littérature fournit peu de données pour chacun des composés aussi bien pour les émissions dans l'air que dans l'eau. D'ailleurs, aucune donnée n'a été trouvée pour 6 polluants émis dans l'air (HFC, PFC, HCFC, NF<sub>3</sub>, DCE et HCH) et pour 9 polluants dans l'eau (DCE, DCM, chloro-alkanes, HCB, HCH, BTEX, diphénylèthers bromé, composés organostanniques, HAP).

Au vu de ces résultats, la FNADE a jugé nécessaire de faire des mesures de tous les polluants non soumis au programme de surveillance des UIOM.

### **3.2.2) 1<sup>ère</sup> version du guide d'aide à la déclaration (février 2004)**

Une première version du guide a été rédigée et diffusée aux exploitants en février 2004 afin de leur permettre de faire leur déclaration 2003. Ce guide propose des fiches de calcul d'émission des polluants mesurés dans le programme de surveillance des UIOM. Le calcul des émissions dépend du type de suivi des rejets atmosphériques et aqueux : en continu ou ponctuellement, avec mesure du débit ou sans. En plus de ces polluants, ce guide fournit des méthodes d'évaluation des émissions du dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub> fossile et biomasse), des composés organiques volatiles non méthaniques (COVnm) et du protoxyde d'azote (N<sub>2</sub>O). Ces méthodes s'appuient sur des données bibliographiques. Ce guide reste à compléter puisqu'il ne tient pas compte de tous les polluants de l'arrêté EPER.

### **3.2.3) 1<sup>ère</sup> campagne de mesures (mai 2004)**

La 1<sup>ère</sup> campagne de mesures a été réalisée sur deux UIOM conformes à l'arrêté du 20/09/02, l'une a fait l'objet de mesures dans l'air (site A) et l'autre dans l'eau (site B).

Le site A mis en service en mai 2002, traite 36 000 tonnes par an d'ordures ménagères et valorise l'énergie de combustion sous forme d'électricité. Il est équipé d'un traitement des fumées à sec type SNCR (injection d'ammoniaque en amont de chaudière et injection simultanée de bicarbonate de soude et de charbon actif en aval). Les prélèvements ont été effectués en amont et en aval du traitement de fumée, simultanément (à l'exception des COV spécifiques et des composés fluoro-carbonés). Pour le prélèvement des COV spécifiques et des composés fluoro-carbonés, en absence de norme établie, un protocole de piégeage des différents composés a été établi par l'entreprise responsable des mesures. Cette proposition a été validée par l'INERIS (Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques).

Le site B traite 120 000 tonnes par an d'ordures ménagères et possède un traitement des fumées humide. Les eaux issues du traitement des fumées sont neutralisées au lait de chaux puis envoyées en cuve de floculation et en cuve de décantation. Les eaux sont rejetées dans le milieu naturel. L'échantillonnage de l'eau de lavage des fumées a été effectué sur 24 heures au moyen d'un échantillonneur automatique de marque ISCO.

Les résultats sont présentés dans le tableau 2 pour les polluants émis dans l'air (site A) et dans le tableau 3 pour les polluants rejetés dans l'eau (site B).

**Tableau 2 : Résultats de la 1er campagne de mesures dans l'air (site A)**

Polluants	Méthode de prélèvement et d'analyse	Résultats aval (mg/Nm <sup>3</sup> à 11% d'O <sub>2</sub> )	Abattement (%) entre l'amont et l'aval	Flux émis (kg/an) UIOM d'1 million de tonnes*	Seuil EPER (kg/an)
Méthane CH <sub>4</sub>	NFX 43012	1,0	83,3	5250	100 000
Dioxyde de carbone CO <sub>2</sub>	NFX 43012	1,79 10 <sup>5</sup>		<b>939 750 000</b>	10 000 000
Protoxyde d'azote N <sub>2</sub> O	NFX 43-300	14		<b>73 500</b>	10 000
Composés organiques non méthaniques	NFX 43300	6	85,7	<b>31 500</b>	30 000
Monoxyde de carbone CO	XP X 43300 + NFX 43012	1	85,7	5250	500 000
Oxyde d'azote NOx	XP X 43300 + NF X 43-018	173	5,5	<b>908 250</b>	100 000
Cadmium Cd	XP X 43-051	2,00 10 <sup>-4</sup>	99,9	1	10
Arsenic As	XP X 43-051	< 6,00 10 <sup>-4</sup>	98,5	3	20
Plomb Pb	XP X 43-051	5,50 10 <sup>-3</sup>	99,9	29	200
Chrome Cr	XP X 43-051	1,90 10 <sup>-3</sup>	99,0	10	100
Cuivre Cu	XP X 43-051	5,50 10 <sup>-3</sup>	99,6	29	100
Nickel Ni	XP X 43-051	1,20 10 <sup>-3</sup>	99,5	6	50
Zinc Zn	XP X 43-051	4,31 10 <sup>-1</sup>	98,0	<b>2 263</b>	200
Mercure Hg	NF EN 13211	1,20 10 <sup>-3</sup>	89,5	6	10
Thallium Tl	XP X 43-051	< 1,00 10 <sup>-3</sup>	47,4	3	-
Antimoine Sb	XP X 43-051	4,00 10 <sup>-4</sup>	99,9	2	-
Cobalt Co	XP X 43-051	1,00 10 <sup>-3</sup>	91,2	5	-
Manganèse Mn	XP X 43-051	3,23 10 <sup>-1</sup>	77,6	1 696	-
Vanadium V	XP X 43-051	< 1,00 10 <sup>-3</sup>	92,5	3	-
Selenium Se	XP X 43-051	1,00 10 <sup>-3</sup>	95,7	5	-
Tellure Te	XP X 43-051	< 1,00 10 <sup>-3</sup>	80,8	5	-
Etain Sn	XP X 43-051	7,00 10 <sup>-4</sup>	100	4	-
Dioxines et furanes PCDD PCDF	NF EN1948,2&3	1,00 10 <sup>-8</sup>	98,6	0	0,001
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques HAP	XP X 43-329	1,39 10 <sup>-4</sup>	86,9	1	50
Poussières totales TSP	EN 13284 (aval)	< 3	99,7	15 750	150 000
Oxydes de soufre SOx	ISO 11 632	10,7	89,3	56 175	150 000
Chlore et composés inorganiques HCl	NF EN 1911,1,2,3	10,4	98,4	<b>54 600</b>	10 000
Fluor et composés inorganiques HF	XP X 43-304	0,1	90,0	525	5 000
Ammoniac NH <sub>3</sub>	Prélèvement isocinétique pour piégeage dans solution spécifique	5,7		<b>29 925</b>	10 000
Acide cyanhydrique HCN	Prélèvement isocinétique pour piégeage dans solution spécifique	< 0,02		105	200
Particules de taille <10µm PM 10	Prélèvement sur filtre	< 3	99,6	15 750	50 000
Dicloroéthane-1,2 (DCE)	Prélèvement isocinétique pour piégeage sur charbon actif et cartouche	5,00 10 <sup>-3</sup>		26	1 000
Dichlorométhane (DCM)	Prélèvement isocinétique pour piégeage sur charbon actif et cartouche	7,00 10 <sup>-2</sup>		368	1 000
Tétrachloroéthylène (PER)	Prélèvement isocinétique pour piégeage sur charbon actif et cartouche	4,50 10 <sup>-4</sup>		2	2 000
Tétrachlorométhane (TCM)	Prélèvement isocinétique pour piégeage sur charbon actif et cartouche	4,00 10 <sup>-4</sup>		2	100
Trichloroéthane-1,1,1 (TCE)	Prélèvement isocinétique pour piégeage sur charbon actif et cartouche	< 0,1 10 <sup>-3</sup>		1	100
Trichloroéthylène (TRI)	Prélèvement isocinétique pour piégeage sur charbon actif et cartouche	5,50 10 <sup>-4</sup>		3	2 000
Trichlorométhane	Prélèvement isocinétique pour piégeage sur cartouche	6 10 <sup>-4</sup>		3	500
Pentachlorophénol (PCP)	Prélèvement isocinétique pour piégeage sur filtre	< 2,7 10 <sup>-3</sup>		<b>14</b>	10
Hexachlorobenzène (HCB)	Prélèvement isocinétique pour piégeage sur filtre	< 25,4 10 <sup>-3</sup>		<b>133</b>	10
Hexachlorocyclohexane (HCH)	Prélèvement isocinétique pour piégeage sur charbon actif et cartouche	< 0,7 10 <sup>-3</sup>		4	10
Trichlorobenzène (TCB)	Prélèvement isocinétique pour piégeage sur charbon actif et cartouche	< 0,05 10 <sup>-3</sup>		0	10
Benzène	Prélèvement isocinétique pour piégeage sur charbon actif et cartouche	6,50 10 <sup>-4</sup>		3	1 000
Hydrofluorocarbures HFC	Prélèvement dans sac Tedlar 5L avec septum	< 0,11		<b>578</b>	100
Chlorofluorocarbures CFC	Prélèvement dans sac Tedlar 5L avec septum	< 0,3		<b>1 575</b>	500
Hydrochlorofluorocarbures HCFC	Prélèvement dans sac Tedlar 5L avec septum	< 0,3		<b>1 575</b>	500
Perfluorocarbures PFC	Prélèvement dans sac Tedlar 5L avec septum	< 0,08		<b>420</b>	100
Hexafluorure de soufre SF <sub>6</sub>	Prélèvement dans sac Tedlar 5L avec septum	< 0,005		<b>26</b>	20
Trifluorure d'azote NF <sub>3</sub>	Prélèvement dans sac Tedlar 5L avec septum	< 37		<b>194 250</b>	500
Sulfure d'hydrogène H <sub>2</sub> S	Prélèvement isocinétique pour piégeage sur cartouche	< 1,18 10 <sup>-1</sup>		620	3 000
Monochlorure de vinyl (MVC)	Prélèvement isocinétique pour piégeage sur cartouche	5,30 10 <sup>-3</sup>		28	1 000

\* Masse annuelle de polluant émis par une UIOM incinérant 1 million de tonnes de déchets par an (la capacité maximale étant en France de 700 000 t/an) en supposant un débit de gaz sec contenant 11% d'O<sub>2</sub> de 5250 Nm<sup>3</sup> par tonne de déchets incinérés (Source INERIS).

Il ressort des résultats du tableau 2 que 12 polluants non soumis à l'autosurveillance ont des flux (pour une UIOM d'1 million de tonnes de déchets incinérés par an) supérieurs au seuil fixé par l'arrêté EPER : CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O, Zn, NH<sub>3</sub>, PCP, HCB, HFC, CFC, HCFC, PFC, SF<sub>6</sub>, NF<sub>3</sub>. Ces polluants sont donc susceptibles d'être déclaré au titre de l'arrêté EPER. Néanmoins, il est important de noter que sur ces 12 polluants, 8 ont des concentrations inférieures au seuil de quantification.

De plus, il est constaté que le traitement des fumées est particulièrement efficace sur les poussières, les dioxines/furanes, les oxydes de soufres, le chlorure d'hydrogène et le fluorure d'hydrogène. En effet, leur valeur d'abattement est au minimum de 90 %. L'abattement des métaux est également important puisque la valeur moyenne est de l'ordre de 92 %. Cependant, le traitement des fumées est moins efficace sur les oxydes d'azote et le protoxyde d'azote.

**Tableau 3 : Résultats de la 1ere campagne de mesures dans l'eau (site B)**

Polluants	Méthode de prélèvement et d'analyse	Résultats (mg/l)	Flux émis (kg/an) UIOM d'1 million de tonnes*	Seuil EPER (kg/an)
Azote total N	NF EN 25663	6,8	2 040	50 000
Phosphore total P	NF ISO 11885	< 0,5	150	5 000
Arsenic As	NF ISO 11885	< 0,005	2	5
Cadmium Cd	NF ISO 11885	< 0,02	6	5
Chrome Cr	NF ISO 11885	< 0,05	15	50
Chrome hexavalent Cr VI	NFT 90 043	-		
Cuivre Cu	NF ISO 11885	< 0,05	15	50
Mercure Hg	NF EN 1483	< 0,005	2	1
Nickel Ni	NF ISO 11885	< 0,05	15	20
Plomb Pb	NF ISO 11885	< 0,05	15	20
Zinc Zn	NF ISO 11885	< 0,05	15	100
Fer Fe	NF ISO 11885	0,07	21	3 000
Aluminium Al	NF ISO 11885	0,16	48	2 000
Manganèse Mn	NF ISO 11885	< 0,02	6	500
Etain Sn	NF ISO 11885	< 0,05	15	200
Thallium Tl	NF ISO 11885	< 0,2	60	-
Dicloroéthane-1,2 (DCE)	NF EN ISO 10301	< 0,001	0	10
Dichlorométhane (DCM)	NF EN ISO 10301	< 0,005	2	10
Chloro alcane C10-13	NF EN ISO 6468	< 0,001	0	1
Hexachlorobenzène (HCB)	NF EN ISO 6468	< 0,00001	0	1
Hexachlorobutadiène HCBd	SPME/GC/ECD/FID	< 0,0005	0	1
Hexachlorocyclohexane (HCH)	NF EN ISO 6468	< 0,00001	0	1
Composés organohalogénés AOX	NF EN 1485	0,41	123	1 000
Benzène, toluène, ethylbenzène, xylène BTEX	NF EN ISO 10301	< 0,0005	0	200
Diphényléther bromé	GC/ECD	< 0,0002	0	1
Composés organostanniques	SPME/GC/PFPD	< 0,00025	0	50
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques HAP	NF ISO 13877	< 0,0005	0	5
Indice phénols	NFT 90 109	0,06	18	20
Carbone organique total COT	NF EN 14 84	1,1	330	50 000
Sulfates SO <sub>4</sub>	NF EN ISO 10304-2	1 200	360 000	1 500 000
Chlorures Cl	NF EN ISO 10304-2	12 150	<b>3 645 000</b>	2 000 000
Cyanures CN	Pr ISO 14403	9,00 10 <sup>-3</sup>	3	50
Fluorures F	NF EN ISO 10304-2	< 40	<b>12 000</b>	2 000
Total solides en suspension MES	NF T 90-105	17	5 100	300 000
Hydrocarbures totaux HCT	NF EN ISO 9377-2	< 0,2	60	10 000
DCO	NF T 90-101	572	<b>171 600</b>	150 000
DBO <sub>5</sub>	NF T 90-103	67	20 100	43 000
Dioxines et furanes PCDD + PCDF	NF EN 1948	1,62 10 <sup>-8</sup>	4,9 10 <sup>-6</sup>	-
Ammonium NH <sub>4</sub>	NF T 90-105	3,5	1 050	-

\* Masse annuelle de polluant émis par une UIOM incinérant 1 million de tonnes de déchets par an (la capacité maximale étant en France de 700 000 t/an) en supposant un débit d'eau de 300 litres par tonne de déchets incinérés.

Les résultats du tableau 3 montrent que parmi les polluants non soumis à autosurveillance, seuls les chlorures sont susceptibles d'être déclarés au titre de l'arrêté EPER. En effet, ils ont un flux (extrapolé à une UIOM d'1 million de tonnes de déchets incinérés par an) supérieur au seuil EPER.

Une grande majorité des paramètres organiques ont des valeurs inférieures au seuil de quantification. Les molécules spécifiques n'ont pas pu être quantifiées. Les deux paramètres qui ont pu être déterminés, sont des familles de composés, l'indice phénol et les AOX.

#### Remarque :

En plus des déclarations des émissions dans l'air et l'eau, l'arrêté EPER impose de faire un état des quantités de substances dangereuses utilisées ou produites par les installations industrielles dès lors qu'elles dépassent 10 tonnes par an. Ces substances dangereuses visées sont listées dans l'arrêté EPER et ne concernent a priori pas les UIOM.

Néanmoins, dans la 1<sup>ère</sup> version du guide, il a été proposé de déclarer les quantités des métaux mesurés contenus dans les résidus d'épuration des fumées d'incinération d'ordures ménagères (REFIOM) lorsqu'elles sont supérieures à 10 tonnes par an.

### **3.2.4) Exploitation des résultats de l'étude bibliographique et de la 1<sup>ère</sup> campagne de mesures**

Les résultats de l'étude bibliographique et de la 1<sup>ère</sup> campagne de mesures ont été confrontés pour séparer les polluants qui ne sont pas à déclarer de ceux qui sont susceptibles de l'être, et pour dresser ainsi une liste de polluants pour lesquels il est nécessaire de faire des recherches plus approfondies.

Sur cette base, pour chaque polluant, les masses émises pour une usine incinérant 1 million de tonnes de déchets par an (hypothèse majorante), ont été calculées à partir :

- Des valeurs les plus défavorables de l'étude bibliographique,
- Des données issues de la 1<sup>ère</sup> campagne de mesures.

Si les deux masses calculées étaient inférieures de 50 % au seuil de l'arrêté EPER, les émissions du polluant étaient considérées comme toujours inférieures au seuil de déclaration. Les autres polluants devaient faire l'objet d'investigations supplémentaires. Néanmoins, certains polluants ont pour seule information une valeur limite de détection. La masse annuelle calculée avec la valeur limite de détection peut être supérieure à 50 % du seuil de l'arrêté EPER.

Ainsi, trois catégories de polluants ont été distinguées :

- **Les polluants dont les émissions sont en dessous du seuil de déclaration** : le flux de ces polluants est considéré comme inférieur au seuil EPER quelle que soit la taille de l'UIOM.
- **Les polluants qui sont potentiellement à déclarer en fonction de la taille de l'usine** : ils doivent faire l'objet d'une investigation supplémentaire pour déterminer un facteur d'émission.
- **Les polluants qui ont faible probabilité d'être à déclarer** mais pour lesquels il est nécessaire de mener une campagne de mesures sur deux UIOM pour confirmation : il s'agit des polluants qui ont pour seule information la valeur de limite de détection.

Les investigations supplémentaires à mener peuvent être de deux types :

- Réalisation d'une 2<sup>ème</sup> campagne de mesures sur cinq UIOM choisies pour la spécificité de leur fonctionnement et de leur mode de traitement des fumées.
- Constitution d'une base de données auprès d'exploitant adhérent à la FNADE, pour les polluants qui font l'objet de mesures sur certaines UIOM

Les résultats de la première phase sont présentés dans le tableau 4.

**Tableau 4 : Résultats de la 1ere phase**

<b>AIR</b>			
<i>Polluants dont les émissions sont en dessous du seuil de déclaration</i>	<i>Polluants potentiellement à déclarer</i>		<i>Polluants avec présence à déterminer</i>
	Retenus pour 2 <sup>ème</sup> campagne de mesures sur 5 UIOM	Retenus pour la constitution d'une base de données	Retenus pour une 2 <sup>ème</sup> campagne de mesures sur 2 UIOM
CH <sub>4</sub> , DCE, DCM, HCH, PER, TCM, TCE, TRI, trichlorométhane, MVC, H <sub>2</sub> S, particules PM 10	N <sub>2</sub> O NH <sub>3</sub> HAP SF <sub>6</sub> TCB Benzène	Zn	HFC PFC HCFC CFC NF <sub>3</sub> HCB PCP HCN
<b>EAU</b>			
<i>Polluants dont les émissions sont en dessous du seuil de déclaration</i>	<i>Polluants potentiellement à déclarer</i>		-
	Retenus pour 2 <sup>ème</sup> campagne de mesures sur 5 UIOM	Retenus pour la constitution d'une base de données	-
Phosphore total, Mn et composés, Ti et composés, DCE, DCM, chloro- alkanes, HCB, HCBd, HCH, BTEX, diphenyléther bromé, composés organostanniques (Sn), HAP,	-	Azote total Al et composés Fe et composés Sn et composés Phénols Sulfates Chlorures	-

Remarque : Le dioxyde de carbone faisant l'objet d'une méthode d'évaluation fiable dans la 1<sup>ère</sup> version du guide, n'a pas été retenu pour la 2<sup>ème</sup> phase.

### 3.3 Résultats de la deuxième phase

#### 3.3.1) 2<sup>ème</sup> campagne de mesures (2005)

L'objectif de la 2<sup>ème</sup> campagne est d'obtenir des mesures de polluants qui sont potentiellement à déclarer, sur des sites variés mais représentatifs du parc français, de telle manière à définir des facteurs d'émission fiable. Ces facteurs d'émission corréleront les émissions d'un polluant à un tonnage de déchets incinérés, et permettent de renseigner la déclaration.

La campagne de mesures a été réalisée sur cinq UIOM dont les caractéristiques sont indiquées dans le tableau 5. Ces usines ont a minima les caractéristiques suivantes :

- Conforme à l'arrêté du 20 septembre 2002,
- Four à grille,
- Capacité supérieure à 3t/h (en dessous de cette valeur, les émissions des polluants sont toutes inférieures au seuil de déclaration).

**Tableau 5 : Description des sites retenus pour la 2ème campagne de mesures**

Site	Site 1	Site 2	Site 3	Site 4	Site 5
<b>Année d'origine</b>	1977	2000	2000	2003	1985
<b>Tonnage annuel OM suivant l'arrêté d'exploitation</b>	88 000	225 000	350 000	125 000	128 000
<b>Capacité four (t/h)</b>	5,5	15	14,5	8	8 et 12
<b>Déchets traités</b>	51 % OM, 23 % DIB, 4 % DASRI, 22 % déchets déchetterie	90 % OM, 10 % DASRI	100 % OM	100 % OM	100 % OM
<b>Traitement des fumées</b>	Traitement sec bicarbonate, SNCR NH <sub>3</sub> , charbon actif	Traitement humide chaux éteinte - soude, SCR NH <sub>3</sub>	Traitement humide chaux éteinte - soude, SCR NH <sub>3</sub> , charbon actif	Traitement semi-humide chaux vive, SNCR NH <sub>3</sub> , charbon actif	Traitement sec bicarbonate, SNCR urée, charbon actif

Les mesures ont été faites uniquement sur les rejets gazeux en aval du traitement des fumées sur une ligne d'incinération par usine.

Les mesures des polluants dont la présence reste à déterminer (HFC, PFC, HCFC, CFC, NF<sub>3</sub>, HCB, PCP, HCN) d'après la phase 1, sont réalisées sur les sites 1 et 2.

Les résultats de cette campagne de mesures, ainsi que les méthodes de prélèvements et d'analyses utilisées, sont présentés dans le tableau 6.

Les COV spécifiques (HCB, PCP, TCB, C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>) ont été piégés sur différents supports (résine XAD7, support carboxen 1000, filtre en fibre de verre) en fonction des caractéristiques physico-chimique. Un contrôle complémentaire est réalisé sur le condensat. Une extraction des composés volatils sur les condensats est effectuée avant analyse par GC & MS.

Les composés fluoro-carbonés (HFC, CFC, PFC, HCFC) ont été prélevés de deux façons différentes :

- Prélèvement dans des sacs en Kevlar : Les polluants ne subissent aucune phase de concentration préalable, ce qui va avoir pour conséquence un seuil de détection élevé (en mg/Nm<sup>3</sup>),
- Piégeage sur le support carboxen 1000. Dans ce cas, une concentration est possible. Le seuil de détection sera bas (en ng/Nm<sup>3</sup>) mais la spécificité de ce support pour ces composés reste à valider.

Huit HAP ont fait l'objet de mesures : fluoranthène, benzo(a)anthracène, benzo(b)fluoranthène, benzo(k)fluoranthène, benzo(a)pyrène, dibenzo(a,h)anthracène, benzo(g,h,i)pérylène, indéno(1,2,3-cd)pyrène.

**Tableau 6 : Résultats de la 2<sup>ème</sup> campagne de mesures**

Polluants	Méthode de prélèvement et d'analyse	Plage concentrations (mg/Nm <sup>3</sup> )		Plage flux émis (kg/an) UIOM d'1 million T*	Facteur d'émission (g/t déchets)**	Seuil EPER (kg/an)
N <sub>2</sub> O	XP X 43-305 (analyseur IR)	0 – 14,40	sur gaz sec à 11% d'O <sub>2</sub>	0 – 75 577	30,6	10 000
	Prélèvement dans sac Tedlar 5 L avec septum	< 0,2 – 23,3	sur gaz sec à 11% d'O <sub>2</sub>	905 – 122 308		
NH <sub>3</sub>	Prélèvement isocinétique pour piègeage dans solution spécifique	0,17 – 2,70	sur gaz sec à 11% d'O <sub>2</sub>	905 – 14 152	11,1	10 000
HAP	XP X 43-329	< 1,18 10 <sup>-3</sup> - < 1,80 10 <sup>-3</sup>	sur gaz sec à 11% d'O <sub>2</sub>	< 6 - < 9		50
SF <sub>6</sub>	Prélèvement dans sac Tedlar 5 L avec septum	< 4,3 10 <sup>-3</sup> – 127,2 10 <sup>-3</sup>	sur gaz sec à 11% d'O <sub>2</sub>	< 23 - 668	0,28	20
TCB	Prélèvement isocinétique pour piègeage sur cartouche de carboxen 1000	< 0,01 10 <sup>-3</sup> - < 0,04 10 <sup>-3</sup>	sur gaz sec	< 0,05 - < 0,21		10
	Condensat	< 0,02 10 <sup>-3</sup> - < 0,1 10 <sup>-3</sup>	sur gaz sec	< 0,11 - < 0,53		
Benzène	Prélèvement isocinétique pour piègeage sur cartouche de carboxen 1000	0,15 10 <sup>-3</sup> – 1,2 10 <sup>-3</sup>	sur gaz sec à 11% d'O <sub>2</sub>	0,8 – 6,3	2,9 10 <sup>-3</sup>	1 000
	Condensat	< 0,003 10 <sup>-3</sup> - < 0,13 10 <sup>-3</sup>	sur gaz sec à 11% d'O <sub>2</sub>	< 0,01 - < 0,69		
HCB	Prélèvement isocinétique pour piègeage sur filtre	< 4 10 <sup>-3</sup> et < 6,2 10 <sup>-3</sup>	sur gaz sec	< 21 et < 32		10
	Condensat	< 0,02 10 <sup>-3</sup> et < 0,002 10 <sup>-3</sup>	sur gaz sec	< 0,01 et < 0,11		
PCP	Prélèvement isocinétique pour piègeage sur filtre	< 1 10 <sup>-3</sup> et < 1,8 10 <sup>-3</sup>	sur gaz sec	< 5 et < 9		10
	Prélèvement isocinétique pour piègeage sur cartouche XAD7	< 3 10 <sup>-3</sup> et < 5 10 <sup>-3</sup>	sur gaz sec	< 16 et < 26		
	Condensat	< 0,42 10 <sup>-3</sup> et < 1,4 10 <sup>-3</sup>	sur gaz sec	< 2,2 et < 7,3		
HCN	Prélèvement isocinétique pour piègeage tube NITC	< 8 10 <sup>-3</sup> et < 10 10 <sup>-3</sup>	sur gaz sec	< 42 et < 52		200
HFC	Prélèvement dans sac Tedlar 5 L avec septum	< 0,8 et < 2	sur gaz sec	< 4 200 et < 10 500		100
	Piègeage sur cartouche de carboxen 1000	< 0,5 10 <sup>-6</sup>	sur gaz sec	< 0,0026		
PFC	Prélèvement dans sac Tedlar 5 L avec septum	< 0,8 et < 2	sur gaz sec	< 4 200 et < 10 500		100
	Piègeage sur cartouche de carboxen 1000	< 0,5 10 <sup>-6</sup>	sur gaz sec	< 0,0026		
HCFC	Prélèvement dans sac Tedlar 5 L avec septum	< 0,8 et < 2	sur gaz sec	< 4 200 et < 10 500		500
	Piègeage sur cartouche de carboxen 1000	< 0,5 10 <sup>-6</sup>	sur gaz sec	< 0,0026		
CFC	Prélèvement dans sac Tedlar 5 L avec septum	< 0,8 et < 2	sur gaz sec	< 4 200 et < 10 500		500
	Piègeage sur cartouche de carboxen 1000	2 10 <sup>-6</sup> et 1,3 10 <sup>-6</sup>	sur gaz sec	0,0068 et 0,0105		
NF <sub>3</sub>	Prélèvement dans sac Tedlar 5 L avec septum	< 0,33 et < 0,8	sur gaz sec	< 1 700 et < 4 200		500

\* Masse annuelle de polluant émis par une UIOM incinérant 1 million de tonnes de déchets par an (la capacité maximale étant en France de 700 000 t/an) en supposant un débit de gaz sec contenant 11% d'O<sub>2</sub> de 5250 Nm<sup>3</sup> par tonne de déchets incinérés (Source INERIS).

\*\* Hypothèse : Débit de gaz sec contenant 11% d'O<sub>2</sub> égal à 5250 Nm<sup>3</sup> par tonne de déchets incinérés (Source INERIS).

**Remarque :** En plus des valeurs obtenues lors de la 2<sup>ème</sup> campagne de mesures, le calcul du facteur d'émission tient compte de celles obtenus lors de la 1<sup>ère</sup> campagne de mesure si elles existent.

### Interprétation des résultats :

Au vu des résultats de la 2<sup>ème</sup> campagne de mesures, trois polluants ont des flux (pour une UIOM d'1 million de tonnes de déchets incinérés par an) qui dépassent, sur certains sites, les seuils de déclaration : **N<sub>2</sub>O, NH<sub>3</sub> et SF<sub>6</sub>**.

**Le benzène et les CFC (carboxen 1000)** ont été détectés mais ont des flux (pour une UIOM d'1 million de tonnes de déchets incinérés par an) bien inférieurs au seuil de déclaration. Ils ne sont donc pas à déclarer. Les valeurs de concentration du benzène sont du même ordre de grandeur sur les cinq sites. Néanmoins, il ressort de ces résultats que les deux plus petites valeurs sont celles obtenues sur des sites équipés de SCR, et que la plus grande est celle issue du site utilisant de l'urée.

Tous les autres polluants (**HAP, TCB, HCB, PCP, HCN, HFC, PFC, HCFC, CFC sac Tedlar et NF<sub>3</sub>**) ont des concentrations inférieures aux seuils de détection. Ces polluants ne pouvant être détectés par les techniques d'analyses actuelles, les exploitants d'UIOM ne les déclareront pas au titre de l'arrêté EPER.

Pour les polluants qui ont été détectés, un facteur d'émission a été déterminé. Dans le cas des CFC (carboxen 1000), les deux seules mesures ne permettent pas d'établir un facteur d'émission.

### Analyse des résultats du N<sub>2</sub>O, NH<sub>3</sub> et du SF<sub>6</sub> :

#### ➤ Protoxyde d'azote (N<sub>2</sub>O)

Le protoxyde d'azote est un polluant à déclarer au titre de l'arrêté EPER. Le N<sub>2</sub>O a été mesuré de deux façons différentes, l'une suivant la norme XP X 43-305 (analyseur IR) et l'autre par prélèvement dans sac Tedlar puis analyse GC-ECD. La méthode normalisée fournit des concentrations plus faibles que la méthode utilisant le sac Tedlar. Le facteur d'émission retenu pour le guide est celui obtenu par la méthode normalisée, c'est à dire 31 g/t.

Dans les deux méthodes, il est constaté que les usines équipées d'un procédé SNCR, en particulier celui à l'urée, semblent produire plus de N<sub>2</sub>O que celles équipées d'un procédé SCR.

Nota : Pour la TGAP, les exploitants, quand ils n'ont pas de mesure de N<sub>2</sub>O spécifique à leur usine, doivent continuer d'utiliser le facteur d'émission de 100 g/t.

#### ➤ Ammoniac (NH<sub>3</sub>)

L'ammoniac est un polluant à déclarer au titre de l'arrêté EPER. Les valeurs de concentration sont du même ordre de grandeur quelque soit le type de traitement des fumées. Un facteur d'émission moyen est retenu : 11 g/t.

#### ➤ Hexafluorure de soufre (SF<sub>6</sub>)

Une grande dispersion des mesures en SF<sub>6</sub> a été constatée. Il n'existe pas à l'heure actuelle de méthode de mesures normalisée de ce polluant. De plus, d'après le document d'orientation pour la mise en œuvre du PRTR européen, l'hexafluorure de soufre ne fait pas partie des polluants rejetés par les usines d'incinération de déchets non dangereux. Par conséquent, en l'état actuel des connaissances et compte tenu du faible impact des émissions en SF<sub>6</sub> issues des UIOM, l'hexafluorure de soufre ne sera pas à déclarer par les exploitants au titre de l'arrêté EPER.

Nota : le principal impact de l'hexafluorure de soufre sur l'environnement est le changement climatique. En effet, le SF<sub>6</sub> est un gaz à effet de serre avec un fort pouvoir de réchauffement global. Cependant, sur la base des résultats obtenus, les émissions en SF<sub>6</sub> en équivalent CO<sub>2</sub> ne représenteraient que 0,8 % des émissions de CO<sub>2</sub> d'une UIOM.

### **3.3.2 Constitution de bases de données (2006)**

A l'issue de la 1<sup>ère</sup> phase, il a été décidé de réaliser des investigations supplémentaires sur les polluants suivants :

- Zinc dans les rejets gazeux,
- Azote total, aluminium et composés, fer et composés, étain et composés, phénols, sulfates et chlorures dans les rejets liquides.

Ces polluants étant mesurés sur certains sites français, ils n'ont été intégrés dans la 2<sup>ème</sup> campagne de mesure. Des mesures de ces polluants ont pu être collectées auprès des exploitants concernés pour constituer des bases de données. Les résultats obtenus de ces bases de données sont détaillés dans le tableau 7.

Dans le cas des rejets liquides, seules sont concernées les usines avec traitement humide.

**Tableau 7 : Résultats issus des bases de données**

Type de rejets	Polluants	Plage de concentrations		Plage flux émis (kg/an) UIOM d'1 million T	Facteur d'émission (g/t déchets)	Seuil EPER (kg/an)
			Unité			
Gazeux	Zinc	0,0054 – 0,4310	mg/Nm <sup>3</sup> sur gaz sec à 11% d'O <sub>2</sub>	28 – 2 263	0,45	200
Liquides	Azote total	2,0 – 26,0	mg/l	640 – 20 557		50 000
	Aluminium et composés	0,11 – 3,30	mg/l	91 – 1 980		2 000
	Fer et composés	0,07 – 2,06	mg/l	21 – 1 627		3 000
	Étain et composé	0,005 – 0,150	mg/l	3 - 48		200
	Phénols	0,005 – 0,060	mg/l	2 - 18		20
	Sulfates	559 – 1 318	mg/l	441 930 – 579 920		1 500 000
	Chlorures	3 000 – 18 000	mg/l	2 160 000 – 5 760 000		2 000 000

Dans les rejets gazeux, le zinc est un polluant à déclarer au titre de l'arrêté EPER compte tenu des valeurs de flux extrapolées à une UIOM d'1 million de tonnes. Les valeurs de concentrations en zinc des sites avec traitement sec sont légèrement supérieures à celles des sites avec traitement humide ou semi-humide. Néanmoins, elles restent du même ordre de grandeur. Un facteur d'émission moyen est retenu : 0,45 g/t.

Dans les rejets liquides, les résultats issus des bases de données confirment les résultats de la 1<sup>ère</sup> campagne de mesures. Parmi les polluants non soumis à l'autosurveillance, seuls les chlorures peuvent avoir des flux supérieurs au seuil de déclaration dans le cas des UIOM avec un traitement humide.

Les chlorures pouvant être à l'origine d'interférences pour la mesure d'autres polluants, il sera recommandé aux exploitants de réaliser des mesures de ce polluant. Ils utiliseront donc leurs mesures pour renseigner la déclaration.

### **3.3.3) Résultats à l'issu de la deuxième phase**

Les résultats issus de la deuxième campagne de mesures et des bases de données ont permis d'identifier les polluants à déclarer et de proposer des facteurs d'émission récapitulés dans le tableau 8.

**Tableau 8 : Résultats de la 2<sup>ème</sup> phase**

Type de rejets	Polluants à déclarer	Facteur d'émission (g/t déchets)
Gazeux	N <sub>2</sub> O	31
	NH <sub>3</sub>	11
	Zn	0,45
Liquide	Chlorures	<i>Recommandation de mesures</i>

Suite aux résultats de la deuxième phase, le guide d'aide à la déclaration des émissions de polluants, destiné aux exploitants d'UIOM a été mis à jour.

## **4. Conclusion**

Sur les 45 polluants dans l'air et les 37 polluants dans l'eau listés dans l'arrêté du 24/12/02, 16 dans l'air et 17 dans l'eau sont soumis à l'autosurveillance réglementaire. Les exploitants d'UIOM utilisent donc leurs mesures pour renseigner la déclaration annuelle.

Pour les 49 polluants restants suite à cette étude de quantification, les exploitants sont amenés à déclarer au maximum 6 polluants supplémentaires en fonction de la taille de l'usine :

- 5 pour les rejets gazeux :
  - CO<sub>2</sub> d'origine biomasse et CO<sub>2</sub> d'origine non biomasse,
  - N<sub>2</sub>O, NH<sub>3</sub> et Zn à partir de facteurs d'émission déterminés par cette étude :

N <sub>2</sub> O	31 g/t déchets
NH <sub>3</sub>	11 g/t déchets
Zn	0,45 g/t déchets

- 1 pour les rejets liquides : les chlorures uniquement pour les UIOM avec un traitement humide en réalisant des mesures.

Un récapitulatif des polluants de l'arrêté du 24/12/02 concernés par la déclaration annuelle des émissions polluantes issues d'usine d'incinération de déchets non dangereux, est donné dans le tableau 9.

Remarques :

- Les polluants concernés par la déclaration sont ceux qui doivent faire l'objet d'un calcul pour vérifier si les émissions correspondantes dépassent ou pas le seuil de déclaration. Ils ne sont pas forcément déclarés par les exploitants d'UIOM, à l'exception de ceux qui doivent l'être quelle que soit la masse rejetée.

- Les exploitants peuvent être amenés à déclarer d'autres polluants s'ils sont mesurés par arrêté préfectoral, et si les résultats conduisent à un dépassement des seuils de déclaration.

**Tableau 9 : Liste des polluants de l'arrêté du 24 décembre 2002 retenus pour la déclaration annuelle des émissions polluantes des UIOM**

AIR			EAU		
Polluants	Polluants concernés par la déclaration	Méthode d'évaluation	Polluants	Polluants concernés par la déclaration	Méthode d'évaluation
CH <sub>4</sub>			Azote total		
CO	<b>EPER</b>	<b>M</b>	Phosphore total		
CO <sub>2</sub> d'origine biomasse	<b>EPER</b>	<b>E</b>	Al et composés		
CO <sub>2</sub> d'origine non biomasse	<b>EPER</b>	<b>E</b>	As et composés	<b>EPER</b>	<b>M</b>
HFC			Cd et composés	<b>EPER</b>	<b>M</b>
N <sub>2</sub> O	<b>EPER</b>	<b>E</b>	Cr et composés	<b>EPER</b>	<b>M</b>
NH <sub>3</sub>	<b>EPER</b>	<b>E</b>	Cr hexavalent et composés	<b>EPER</b>	<b>M</b>
COV(NM)	<b>EPER *</b>	<b>M</b>	Cu et composés	<b>EPER</b>	<b>M</b>
Nox	<b>EPER *</b>	<b>M</b>	Fe et composés		
PFC			Hg et composés	<b>EPER</b>	<b>M</b>
SF <sub>6</sub>			Mn et composés		
Sox	<b>EPER *</b>	<b>M</b>	Ni et composés	<b>EPER</b>	<b>M</b>
HCFC			Pb et composés	<b>EPER</b>	<b>M</b>
CFC			Sn et composés		
NF <sub>3</sub>			Ti et composés		
As et composés	<b>EPER *</b>	<b>M</b>	Zn et composés	<b>EPER</b>	<b>M</b>
Cd et composés	<b>EPER *</b>	<b>M</b>	Dichloroéthane - 1,2 (DCE)		
Cr et composés	<b>EPER *</b>	<b>M</b>	Dichlorométhane (DCM) ou chlorure de méthylène		
Cu et composés	<b>EPER *</b>	<b>M</b>	Chloro-alkanes (C10 - C13)		
Hg et composés	<b>EPER *</b>	<b>M</b>	Hexachlorobenzène		
Ni et composés	<b>EPER *</b>	<b>M</b>	Hexachlorobutadiène		
Pb et composés	<b>EPER *</b>	<b>M</b>	Hexachlorocyclohexanes		
Zn et composés	<b>EPER</b>	<b>E</b>	Halogènes organiques adsorbables (AOX)	<b>EPER</b>	<b>M</b>
Mn et composés	<b>EPER *</b>	<b>M</b>	BTEX		
Dichloroéthane-1,2 (DCE)			Diphényléther bromés		
Dichlorométhane (DCM)			Composés organostanniques		
Hexachlorobenzène (HCB)			HAP		
Hexachlorocyclohexane (HCH)			Hydrocarbures totaux	<b>EPER</b>	<b>M</b>
PCDD + PCDF (dioxines + furanes)	<b>EPER *</b>	<b>M</b>	Phénols		
Pentachlorophénol (PCP)			Carbone organique total (COT)	<b>EPER</b>	<b>M</b>
Tétrachloroéthylène (PER)			Demande chimique en oxygène	<b>EPER</b>	<b>M</b>
Tétrachlorométhane (TCM)			Demande biologique en oxygène	<b>EPER</b>	<b>M</b>
Trichlorobenzène (TCB)			Matières en suspension (MES)	<b>EPER</b>	<b>M</b>
Trichloroéthane-1,1,1 (TCE)			Sulfates		
Trichloroéthylène (TRI)			Chlorures	<b>EPER</b>	<b>M</b>
Trichlorométhane (ou chloroforme)			Cyanures totaux	<b>EPER</b>	<b>M</b>
Benzène			Fluorures	<b>EPER</b>	<b>M</b>
HAP					
Monochlorure de vinyl (MVC)					
Chlore et composés inorganiques (HCl)	<b>EPER *</b>	<b>M</b>			
Fluor et composés inorganiques (HF)	<b>EPER *</b>	<b>M</b>			
HCN					
Sulfure d'hydrogène (H <sub>2</sub> S)					
PM 10					
Poussières totales	<b>EPER</b>	<b>M</b>			

\* Polluants à déclarer quelle que soit la masse rejetée

M : Calcul à partir de mesures

E : Estimation à partir d'un facteur d'émission de la littérature ou autre méthode

## REFERENCES

1. Questionnaire relatif aux rejets annuels de polluants dans l'eau, dans l'air, dans les déchets et dans les sols pour l'année 2003.
2. Guide explicatif concernant le questionnaire relatif aux rejets annuels de polluants – version du 30 décembre 2002. (MEDD)
3. Directive 96/61/CE du Conseil du 24 septembre 1996 relative à la prévention et à la réduction intégrées de la pollution (JOCE n°L257 du 10 octobre 1996)
4. Décision de la Commission du 17 juillet 2000 concernant la création d'un registre européen des émissions de polluants (EPER) conformément aux dispositions de l'article 15 de la directive 96/61/CE du conseil relative à la prévention et à la réduction intégrées de la pollution (IPPC) (JOCE du 28 juin 2000)
5. Arrêté du 24 décembre 2002 relatif à la déclaration annuelle des émissions polluantes des installations classées soumises à autorisation (JO du 7 mars 2003), modifié par l'arrêté du 27 décembre 2005 (JO du 27 janvier 2006)
6. Circulaire 95-83 du 3 octobre 1995 relative aux ICPE. Taxe parafiscale sur la pollution atmosphérique (BO min. Equip. Du 30 novembre 1995)
7. Document d'orientation pour la mise en œuvre du registre EPER disponible sur le site <http://europa.eu.int/comm/environment/ipcc/eper/>
8. guide « **Atmospheric Emission Inventory Guidebook 3<sup>rd</sup> edition** » réalisé dans le cadre du programme EMEP de l'UN/ECE avec l'Agence européenne pour l'environnement. Il est disponible sur le site <http://www.aeat.co.uk/netcen/airqual/TFEI/unece.htm>.
9. guide de bonnes pratiques sur les émissions de gaz à effet de serre « **Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories** » et lignes directrices du GIEC pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre version révisée 1996 « **revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventory Reference Manual** » réalisés par le groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) et disponibles sur le site <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/>. (onglet « publications »)
10. inventaire national des émissions atmosphérique du Royaume-Uni disponible sur le site <http://www.aeat.co.uk/netcen/airqual/naei/index.html>.
11. feuille de calcul CITEPA/SB « FNADE-UIOM.xls » (version du 26 novembre 2003) (et site du CITEPA <http://www.citepa.org/emissions/index.htm>)
12. circulaire du 15 avril 2002 relative aux modalités de contrôle par l'inspection des installations classées des bilans annuels des émissions de gaz à effet de serre
13. décret n°2002-540 du 18 avril 2002 relatif à la classification des déchets
14. décret n°2005-635 du 30 mai 2005 relatif au contrôle des circuits de traitement des déchets (JO du 31 mai 2005)
15. arrêté du 20 décembre 2005 relatif à la déclaration annuelle à l'administration, pris en application des articles 3 et 5 du décret n°2005-635 du 30 mai 2005 relatif au contrôle des circuits de traitement des déchets (JO du 31 décembre 2005)
16. étude bibliographique (FNADE – 2003)
17. rapport d'étude projet EPER DIOXLAB : 1<sup>er</sup> campagne de mesures 2004
18. rapport d'étude projet EPER II DIOXLAB : 2<sup>ème</sup> campagne de mesures 2005
19. Charles W.M.Bodar, Marja E.J. Pronk and Dick T.H.M. Sijm - The European Union Risk Assessment on Zinc and Zinc Compounds – *Integrated Environmental Assessment and Management, 1 - 2005*