

# Les polluants issus de l'incinération : mythes et réalités

## *Pollutants from Incineration of Household Refuse : myths and realities*

François SAVOIE (\*)

*NDLR. Cet article a fait l'objet d'une intervention à la Journée Scientifique qui s'est tenue à Pollutec le 20 octobre 1994.*

### RÉSUMÉ

Cet article part d'un constat : alors que le traitement moderne des déchets ménagers met en œuvre des techniques de dépollution performantes et une recherche constante d'amélioration de l'esthétique des unités, l'opposition des riverains à de tels projets est croissante et peut conduire à une implantation qui n'est pas optimale.

Cela n'est pas sans conséquences sur les plans énergétique, économique et environnemental. Certes l'histoire s'est accélérée depuis dix ans : sévèrisation des normes, chocs et contre-chocs pétroliers, saturation des décharges, développement du tri et du recyclage, approche départementale du problème de traitement, etc. Il est vrai également que la perception des rejets par la population a évolué.

Quelles que soient les performances à terme des techniques de recyclage, il existera toujours un « refus de tri ». Ces produits hors normes iront donc soit en décharge, ce qui ne va pas dans le sens de l'histoire, soit en incinération.

Aussi est-il important de tenter de mettre à plat ce dossier, en examinant les polluants de l'incinération des déchets ménagers et assimilés en aval de la chaudière et à la sortie de la cheminée : nature et spécificité par rapport à d'autres sources, quantités émises et relativisation, lecture « énergétique » de ce déchet un peu particulier qui a un pouvoir calorifique deux fois moindre que celui du bois sec, recensement d'outils et de nouvelles approches.

Ces outils sont classés selon le principe des trois strates (local, régional, planétaire), utilisé par ailleurs pour les polluants atmosphériques : cela permet, selon le type de préoccupations que l'on a, d'aborder cette question sous des angles différents.

### ABSTRACT

*This article begins with an observation : the modern treatment of the household refuse employs high performance equipments in depollution and continuous efforts in improvment of the esthetic of the units : the opposition of the unitside residents against that kind of projects is growing, and may lead to a non optimal setting up.*

*The consequences upon energetical, economical and environmental aspects are real. Of course, the history's rythm is accelerating from ten years ago : reinforcement of norms, petroleum crash and anti-crash, dump's saturation, sorting out and recycling development, departamental approach of the treatment, etc. It's true that the perception of the pollution by the population is moving.*

*However performant the recycling technics become in the future, it will always remain a refuse sorting out. That out of norms products will go in dumps, but it is against the history's stream, or treated by incineration.*

*So, it is very important to try to put down that file, in examining the pollutants from incineration of household refuse, after boiler and out of chimney : nature and specificity in comparison with other sources, emitted quantities and relativisation, « energetical » reading of that particular waste which presents a calorific capacity twice lower the dry wood, inventory of tools and new approchs.*

*These tools are classified under the principle of the three stratum (local, regional and planetary), which is used for the atmospheric pollutants : that allows to treat this question under different aspects.*

(\*) Ingénieur à la Délégation Régionale de l'Ademe Rhône-Alpes, 74, bd du 11 Novembre, 69100 Villeurbanne.

## Introduction

Le traitement moderne des déchets ménagers réunit beaucoup d'atouts : une approche multi-filière qui rend dépassées les guerres de religion du recyclage contre l'incinération, de belles unités agréables à visiter ou à regarder, une pollution traitée globalement et maîtrisée sous l'œil attentif de l'Administration.

Pourtant, ces arguments ne suffisent pas, et en particulier le principe même de l'incinération peut être remis en cause par les riverains du fait des rejets atmosphériques. Nous allons donc tenter de comprendre ce paradoxe, puis nous pencher sur la composition de ces rejets, en les mettant en perspective avec d'autres (naturels ou non), examiner l'effet du traitement des fumées, en l'illustrant par des exemples.

Nous examinerons enfin les outils à notre disposition ou à développer, et ils sont nombreux, qui doivent nous permettre de faire avancer la réflexion : pour mener à bien cet exercice, nous serons amenés à croiser des problématiques air, énergie, déchets.

## 1. Une situation paradoxale

### 1.A. Un triple constat

L'installation de nouvelles usines de traitement des Ordures Ménagères près des habitations, voire des entreprises, rencontre plus d'opposition qu'autrefois, ce phénomène s'accroissant depuis une dizaine d'années.

Les riverains s'organisent au sein de structures associatives spontanées, qui se créent à l'occasion du projet.

Les problèmes posés portent généralement sur le niveau du tri-recyclage, la noria des camions et les rejets atmosphériques : pour ces derniers, le niveau d'émission et l'impact sur le milieu sont des thèmes qui reviennent souvent. Les questions soulevées sont nombreuses, parfois sans réponse certaine possible, car dépassant le niveau actuel de nos connaissances.

### 1.B. Avec des conséquences

Energétiques : alors que trois filières de valorisation énergétique sont possibles (cogénération, chaleur, électricité), on assiste à un développement de cette dernière, car un trop grand éloignement des consommateurs potentiels de chaleur peut conduire à un non raccordement de ceux-ci.

Economiques : les Syndicats Inter-communaux qui ont en charge l'eau potable, l'assainissement ou les déchets peuvent avoir l'ensemble de ces missions : des priorités en matière de choix d'investissement sont faites, sachant qu'on peut atteindre les limites en matière de pression fiscale locale.

Le prix des unités monte régulièrement du fait que la taille unitaire augmente, que l'approche multi-filière conduit à installer les équipements complémentaires correspondants (tri, compostage, prise en compte des boues de step, etc.), qu'enfin le traitement des effluents exige du matériel en conséquence. En francs courants, on peut considérer que pour les unités de quelques dizaines de milliers de tonnes/an, le coût à la tonne traitée a quintuplé en l'espace de 10 ans.

Le maître d'ouvrage hésite, dans ces conditions, à sur-investir dans une valorisation énergétique sous forme de chaleur, difficilement rentable quand le linéaire réseaux est trop important : les recettes supplémentaires correspondantes ne sont pas suffisantes.

Environnementales : le fait de ne pas valoriser tout le potentiel énergétique contenu dans les déchets traités par incinération revient à envoyer dans l'atmosphère des rejets « inutiles ».

### 1.C. Alors que

Ce type d'installations a fait l'objet, ces dernières années, de beaucoup d'attention au niveau architectural, notamment au niveau de l'enveloppe ; le cube a fait place à des lignes futuristes ou plus fluides, qui intègrent les structures, pari d'autant plus difficile qu'il faut faire « rentrer » de plus en plus de matériel. L'insertion dans le paysage a également été prise en compte.

Les nécessités réglementaires se sont traduites par un traitement progressif de l'ensemble des rejets : ces usines n'ont jamais été aussi « propres ». La dépollution de l'air peut atteindre les 30 % du coût total de l'opération.

## 2. Dans un contexte d'accélération de l'histoire

### 2.A. Sévérisation des normes

1986 marque un tournant au niveau de la réglementation « air », puisque sont pris en compte désormais, outre les poussières, certains métaux lourds et l'acide chlorhydrique. De nouveaux types de déchets seront générés, l'évolution des procédés sera rapide et conduira à une approche de plus en plus intégrée du traitement, permettant d'éviter le piège de transfert de pollution par exemple de l'air vers l'eau ou le sol.

### 2.B. Valorisation énergétique, chocs et contre-chocs pétroliers

Au début des années 80, le deuxième choc pétrolier, allié à une inflation à deux chiffres, suscite de nombreuses réalisations d'un nouveau type : les tonnages traités sont de quelques dizaines de milliers de tonnes/an, la valorisation éner-

gétique se fait généralement sous forme chaleur, la clientèle est du genre ZUP ou industrielle.

Bien que les contextes énergétique (contre choc pétrolier) et économique (inflation maîtrisée, ren-

## COMPARAISON REJETS

- Fumées UIOM, Nature, Activités humaines
- Non exhaustif

TYPE	NATURE	ACTIVITES HUMAINES
CO2	-Tout org. vivant consomme O2	-Transports : diesel, essence -Chauffage au fuel, gaz -Prod. vapeur avec combust. fossile
SO2	-Volcan	-Transports : diesel -Chauffage au FOD -Chauffage urbain au FOL
HCL	-Volcan	-Certains Process Industriels -Prod. Elect. par centrale charbon
POUS.	-Volcan, Sirocco	-Centrales thermiques charbon -Certains Process Industriels -Chauffage Fuel, Gaz, Charbon -Transp. : pot échapp, freins, pneus
MTX LDS		-Certains Process Industriels -Transports
HF	-Volcan	-Industrie Aluminium
NOX, N2O	-Foudre (N2O)	-Engrais -Transports Aériens
COV	-Forêts	-Process -Stations Services
CH4	-Marais	-Décharges -Élevage
DIOX.FUR		-Toute combustion
H2O	-Tout organisme vivant	-Toute combustion

Figure 1.

chérissement des coûts à la tonne traitée) aient changé radicalement, le choix de faire de la valorisation énergétique reste maintenu dans la très grande majorité des nouveaux projets : on assiste à une montée en puissance de la solution électricité, et la taille des unités est plus importante.

### 2.C. Saturation des décharges

2 types de pression s'exercent sur les décharges : d'une part, la saturation les guette et d'autre part l'ouverture de nouvelles décharges est difficile.

### 2.D. Schémas départementaux, tri-recyclage

Le législateur prévoit dans chaque département une réflexion sur le traitement des déchets ménagers, avec notamment l'étude des gisements, la collecte, la mise en place de centres de tri et de déchetteries, la création d'unités de traitement par incinération avec valorisation énergétique. Cette réflexion, placée sous l'autorité du Préfet, est collégiale.

## 3. Pourquoi une telle situation ?

### 3.A. Nimby

La montée en puissance du syndrome de Nimby (Not in my back yard : pas dans ma cour), qui traduit le rejet par les populations de certaines installations, a été plus rapide que la perception des progrès réalisés en matière de maîtrise de la pollution. Ce phénomène est une composante de la politique locale qui est devenu en peu d'années incontournable. Le mythe du tout tri (par opposition à celui du tout incinération) a été utilisé comme arme défensive.

### 3.B. Perception des rejets

Le grand public ne peut facilement et cela est fort compréhensible faire la distinction entre les fumées d'une décharge qui brûle, celles d'un auto-incinérateur, et celles d'une grosse unité aux nouvelles normes. En effet, cela nécessiterait une collecte et un traitement d'informations très spécifiques. Il est démuné, donc sceptique.

La sensibilité des populations aux rejets atmosphériques est récente : à l'époque où seules les poussières étaient prises en compte, le fait de ne pas mesurer les autres polluants n'éveillait aucune curiosité particulière. Le niveau des rejets n'était en fait pas perçu.

L'apparition des traitements plus complexes a permis de communiquer sur le thème : fumées = panache = vapeur d'eau, ce qui était réducteur et une réponse à une première poussée de fièvre de Nimby.

## UN EXEMPLE DE COMPOSITION DES FUMÉES

- Répartition en % massique

Répart. générale	Avant traitement	Après traitement
N2	64.8	71.36
H2O	13.2	4.5
CO2	12.1	13.5
O2	9.6	10.6
Ens. polluants	.5	.04
Total	100.0	100.00
Répart. polluants		
Pous.	78.6	2.7
HCL	12.8	4.5
NOX	4.7	62.4
SO2	3.3	22.5
CO	.6	7.5
Melx lourds	.09	.3
HF	peu	.1
Diox-furane	peu	peu
Total	100.0	100.0

Figure 2.



## UN EXEMPLE DE COMPOSITION DES FUMÉES

- Répartition en tonnages annuels
- Relativisation

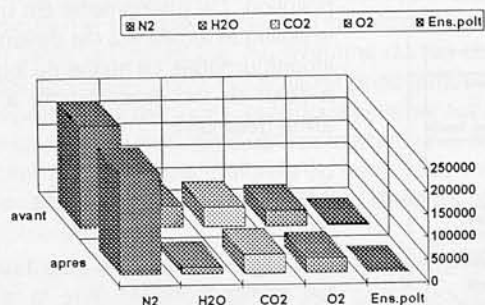


Figure 3.

Le fait de disposer de bilans de plus en plus complets nous fait rentrer dans une période plus mûre : la pollution zéro est un mythe, c'est en réalité à une maîtrise progressive des rejets que nous assistons.

### 3.C. Techniques

D'une part, comme dans d'autres domaines, le langage des spécialistes est particulièrement hermétique, notamment dans le domaine des unités employées (concentrations des polluants, équivalences énergétiques, ...).

D'autre part, la technologie employée devient à la fois de plus en plus complexe et évolutive et fait appel aussi bien à de la thermique industrielle qu'au génie chimique.

### 3.D. Couple santé-environnement

Le corps médical, qui s'appuie sur des outils épidémiologiques, affiche une nécessaire prudence quand à l'impact des rejets sur la santé humaine. La récente synthèse de l'Académie des Sciences sur les dioxines furanes témoigne d'une volonté de diffusion d'une information objective sur des sujets sensibles.

### 3.E. Le raisonnement « à la cheminée »

Cette approche est réductrice, notamment dans le cas où une valorisation énergétique sous forme de chaleur est envisagée. En se polarisant sur la nouvelle cheminée, on risque de ne pas prendre en compte le fait que des rejets des chaufferies raccordées doivent être défalqués.

## 4. En fait où en est-on réellement ?

### 4.A. Quelques précautions

Il ne s'agit pas de prétendre à l'exhaustivité dans les bilans qui vont être présentés, mais plutôt de donner des points de repère, en précisant les paramètres essentiels qui délimitent leur validité. Les exemples sont volontairement variés.

### 4.B. Les rejets

La première question qui vient à l'esprit est : en quoi les constituants des fumées provenant de l'incinération des déchets ménagers et assimilés sont spécifiques ? La figure 1 apporte des éléments de réponse, en dressant leur liste et en recensant des exemples où on peut les trouver (émis d'une façon naturelle ou résultant d'activités humaines).

Ce premier bilan est qualitatif ; peut-on, sur un exemple, à la fois quantifier la composition des fumées de l'incinération et apprécier ce que peut être l'impact de la réglementation ? Nous avons choisi un cas d'incinération mixte OM + boues de step avec un traitement des fumées de type humide qui permet d'atteindre des seuils de concentration égaux ou inférieurs à ceux de la réglementation de 91, les tonnages annuels traités sont de 45 000 t/an.

## REPARTITION EN POIDS DES DIFFERENTS POLLUANTS

- Tonnages annuels
- Influence du traitement
- Cases vides = qtités inf. 0.5 t/an

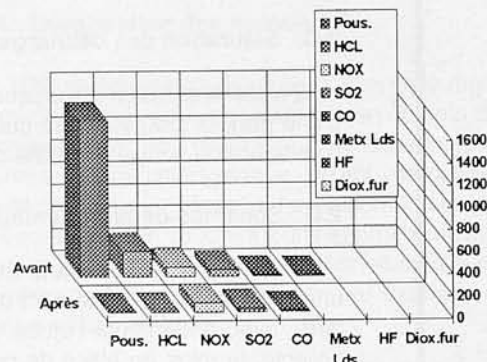


Figure 4.

Les figures 2, 3 et 4 illustrent cet exemple : l'azote, l'eau, le gaz carbonique et l'oxygène représentent plus de 99 %, en poids, des fumées et le

traitement de celles-ci a pour effet de diviser par 10 le niveau global des polluants émis (fig. 2) ; la figure 3 visualise les tonnages respectifs des constituants. La figure 4 met en valeur l'influence du traitement des fumées, polluant par polluant : on peut constater qu'il est prépondérant pour les poussières, l'acide chlorhydrique et un peu moins pour l'acide sulfurique, qu'il réduit le niveau des métaux lourds et bien sûr est neutre, compte tenu de la réglementation en vigueur, vis à vis des oxydes d'azote et des di-oxydes furanes. Le vide de certaines cases rend compte du niveau relatif faible de certains polluants (inf. à 0,5 t/an) et non de leur absence.

### VALEURS BRUTES, REGL, REELLES

- Valeurs exprimées /sec à 11%O<sub>2</sub> ou 9%CO<sub>2</sub>
- Unités : mg/Nm<sup>3</sup>
- Four sup. à 3t/h ; 1T OM=2000Kwh=6000Nm<sup>3</sup>
- Régl. =91 ; Réelles=Performantes

POLLUANTS	SMITTECHAUILLERE	VALEURS REGL.	REELLES, PERFORMANTES
POUSSIERES	5000-6000	50	10
METALS	40-120	5	2
CO		100	15
HCL	1200	50	10
SO <sub>2</sub> ,SO <sub>3</sub>	250-300	300	40
HG+CB	1 à 4	.2	
NOX	250		70 (ETRL)
COMP ORG LE G		20	
BIOG.FUR.	2 à 10 <sup>10</sup> -6		.2*10 <sup>-6</sup> (ETRL)

Figure 5.

### LES 3 STRATES DE LA POLLUTION

Echelle d'espace	Echelle de temps	Problèmes rencontrés	Principaux polluants concernés
locale	heures	pollutions urbaines	SO <sub>2</sub> , NOX, CO, COV, etc
régionale	jours	pluies acides	SO <sub>2</sub> , NOX
		pollution photochim.	NOX, COV, CO
planétaire	années	couche ozone	CFC, NOX
		effet serre	CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O, CFC, O <sub>3</sub> CO, COV, etc

Figure 6.

Il est intéressant d'avoir à l'esprit (fig. 5) ce que sont les concentrations des polluants en sortie chaudière avant le traitement des fumées, ce qu'impose la réglementation actuellement et ce que l'on obtient avec des équipements performants ; le cas du SO<sub>2</sub> est intéressant, car bien que réglementé à une valeur proche du facteur d'émission naturel, les procédés mis en œuvre qui visent un autre acide, l'HCL, permettent de bonnes performances.

## 5. Quelques outils à notre disposition

### 5.A. Le principe des 3 strates

Comme l'explique la figure 6, un certain nombre de polluants atmosphériques ont été regroupés par rapport à leur responsabilité dans certains phénomènes et trois échelles de temps et d'espace ont été définies. On y retrouve un certain nombre des constituants des fumées de l'incinération. Nous allons balayer ces 3 niveaux, local, régional et planétaire en répertoriant pour chacun les outils (existants ou en cours de développement) qui permettent de mieux appréhender l'impact de l'incinération.

### HYP. DE VALORISATION ENERGETIQUE

- 1 T OM = 2000 KWH/T
- Rendement four-chaudiere = .7
- Potentiel valorisation = 1400 KWH/T
- Valorisation électrique = 400 KWH/T
- Valorisation chaleur = 1000 KWH/T
- Valorisation prod. combinée = 1200 KWH/T dont 1100 chaleur, 100 électricité

Figure 7.

### 5.B. Niveau local : relation émission-immission, modélisation

Dans quelle mesure une unité d'incinération génère-t-elle un différentiel de pollution au niveau de l'air ambiant perceptible ou prévisible ? Le laboratoire de la préfecture de police de Paris conduit actuellement des travaux qui vont dans ce sens en prenant appui sur le réseau de mesures d'Airparif.

Dans le même ordre d'idées, mais avec des outils de modélisation, le Sidéfage a étudié l'impact d'un projet d'UIOM sur la qualité de l'air ambiant, sachant que contrairement à l'exemple précédent

l'implantation était en zone rurale. Il ressort de ces deux expériences que les différentiels observables ou calculés ne semblent pas notables.

### VALEURS DE CORRESPONDANCE

- La jungle des unités
  - facteurs d'émission expr. dans de nombreuses unités : ppm, g/th, g/Gj, g/Kwh, g/km, etc
  - dans le cas des OM : mg/Nm3, traduction impératif environnemental
  - d'où difficultés de choix d'unités
- Choix d'une unité de pontage : le Nm3/KWH
  - intérêt de pouvoir comparer systèmes énergétiques
- Valeurs retenues : synthèse sources citepa, apave valeurs réelles sur site ... et aide thermicien (gaz secs)
  - Gaz = 1 Nm3/Kwh PCI à 3%O2
  - Fod = 1.04 " à 3%O2
  - FOL = 1.05 " à 3%O2
  - Charbon = 1,275 " à 6%O2
  - OM = 2.15 " à 11%O2
- Attention !! valeurs foyer
- Subtilité dans le cas des OM
  - intégration du type de valorisation énergétique cf.supra

Figure 8.

Signalons enfin la politique conduite par la Drire Rhône-Alpes, qui consiste, au niveau de l'arrêté Préfectoral qui accompagne chaque nouveau projet, d'imposer des mesures à l'air ambiant.

Souhaitons que le résultat de ces études soit diffusé largement, et que ce genre d'initiative se multiplie de façon à engranger une base de données.

### FACTEURS D'EMISSION EN FONCTION VAL.ENERGETIQUE

- Val. tirées engagt constructeur
- 2 hyp. pour les NOX
- Calage sur très bonne val.énergétique

	Unité	HCL	POUS.	SO2	NOX	NOX
Val. réelle	mg/Nm3	10	10	40	250	70
Val. foyer	mg/Kwh	21	21	86	535	150
Val.potentiel	"	31	31	122	785	214
Val.électrique	"	107	107	428	2675	750
Val.chaleur	"	43	43	171	1070	300
Val.prod.comb	"	36	36	143	891	250

Figure 9.

### QUELQUES POINTS DE REPERE

- Ligne val. chaleur
- NOX : V.L. mis en service après 93
- SO2 : 2.5 fois moins que FOD à .3%conc. S
- HCL : équivalent moy. charbon importé
- POUS : 3 fois moins que chaud.FOL sans dépoussiéage

Figure 10.

### 5.C. Niveau local : comparaison niveau pollution/énergie conventionnelle

Les ordures ménagères peuvent être considérées comme un combustible, certes particulier puisqu'il s'agit d'un déchet mais à part entière. Il suffit pour s'en convaincre d'examiner le schéma d'installation d'une unité moderne de traitement, qui n'a rien à envier à celui d'une centrale thermique. Que de chemin parcouru depuis l'époque où incinérer visait surtout à réduire le volume de mise en décharge de 90%, et parfois à rajouter une chaudière de récupération. La figure 7 nous donne la fiche signalétique de cette source d'énergie.

### FAMILLE TYPE MODELE QUI VIT DANS UNE COMMUNE MODELE

- Elle se compose d'un papa, d'une maman, de 2 enfants
- Elle trie ses déchets ménagers, seule la partie incinérable partira à l'incinération (1kg/j/pers. à 2000kwh/t)
- Ce centre de traitement moderne a remplacé une décharge, et valorise matière et énergie
- Elle a acheté en 94 une voiture équipée d'un pot catalytique; les conducteurs ont une conduite souple
- Elle habite une maison très bien isolée, chauffée avec une chaudière basse temp.
- Elle se situe dans la moyenne de consom. électrique en éclairage, électroménager
- Elle utilise les services communs raccordés à une chaufferie FOL TTBTs, équipée d'un dépous. et d'un brûleur bas NOX
- En résumé elle suit les conseils de l'ADEME
- Question :
  - NIVEAU COMPARE DES REJETS ?

Figure 11.



## REJETS POUBELLE ANNUELLE FAMILIALE

□ NOX : 1500km



□ SO2 : 3 % chauffage



□ HCL : 1/3 écl. électrom.



□ POUS. : les serv.

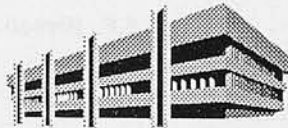


Figure 12.

D'une façon très générale, les facteurs d'émission sont exprimés dans de nombreuses unités : certaines ont un caractère purement environnemental, traduisant une concentration de polluants (ppm, mg/Nm<sup>3</sup>, ...), d'autres prennent en compte l'unité produite (g/km, g/t, ...) ou se rapportent à la quantité d'énergie consommée (g/th, g/kwh, ...).

## LA SUBSTITUTION DES REJETS

□ Que se passe-t-il à la cheminée qd raccordement UIOM à Chaufferie RDC

?

?

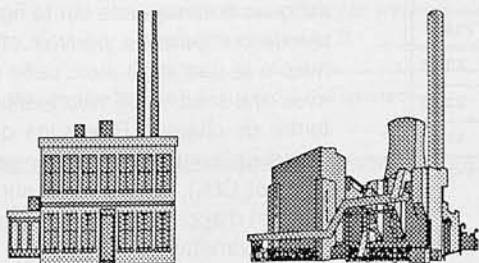


Figure 13.

Le fait que les unités soient exprimées sur gaz humides ou secs et avec des taux d'oxygène différents rend très risquées les comparaisons. C'est pourquoi, nous pouvons retenir une unité de pontage, le Nm<sup>3</sup>/Kwh, adaptable à l'ensemble des systèmes énergétiques. (fig. 8).

Il nous reste à intégrer la spécificité facteur d'émission selon le système de valorisation énergétique de la « source d'énergie » OM : en partant des valeurs à l'émission, après traitement des fumées, on obtient en utilisant le coefficient de pontage précédemment défini les valeurs au foyer ; il suffit alors de s'appuyer sur les hypothèses de valorisation énergétique (fig. 7) pour aboutir à celles qui correspondent aux trois valorisations que sont l'électricité, la chaleur, la cogénération (fig. 9).

Quel est l'intérêt d'un tel exercice, quelque peu fastidieux ? Nous pouvons, par exemple, nous essayer à des points de comparaison avec des niveaux d'émission de sources d'énergie conventionnelles, ou de véhicules équipés de pot catalytique (fig. 10).

## ESTIMATION SUBSTITUTION REJETS

□ Hypotheses

- Chaufferie FOL TTBTs, brûleur bas NOX, dépoussiérage fumées
- UIOM avec prod.combinée, sans déniox

□ Remarque

- La comparaison porte sur 90% des polluants de l'UIOM

□ Unité

- mg/kwh

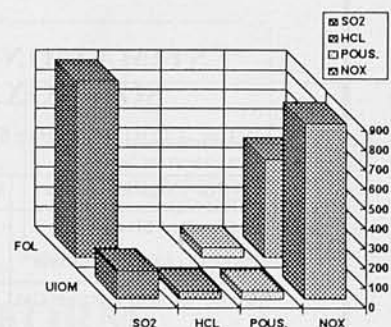


Figure 14.

Nous pouvons également étendre la comparaison, en mettant en perspective les rejets annuels d'une poubelle familiale, dont le contenu, après tri serait incinéré, avec ceux que cette même famille émettrait par l'utilisation du confort moderne, mais avec un comportement exemplaire (fig. 11 et 12). Certaines privations sont à prévoir, si cette famille décidait de limiter le niveau de pollution à celui de ses déchets incinérés....

## EMISSIONS HCL EN F EN 90

- Source CITEPA
- Remarque : bilan avant réglementation 91

GROUPE EMETTEURS	HCL (T)
Comb. charbon	27950
Incinération OM	30900
Divers dont:	7570
Utilisation essence	
D.I. et D.H.	
Solvants chlorés	
Décapage métaux	
Fab. acide chlorhyd.	
Verre	
<b>TOTAL</b>	<b>66420</b>
% inc. OM	46.5

Figure 15.

### 5.D. Niveau local : la substitution des rejets

Une autre exploration peut être conduite en se posant la question de la substitution des rejets : quand on raccorde une UIOM à un réseau de chaleur, il convient de retrancher les polluants qui ne sont plus émis du fait de la substitution d'énergie (fig. 13).

## ESTIMATIONS EMISSIONS SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO EN F

- Réf. CORINAIR 90 ; Source CITEPA

GROUPE EMETTEURS	SO <sub>2</sub> (kt)	NO <sub>x</sub> (kt)	CO (kt)
Production Electricité			21
Cogén., chauffage urbain	343.7	105.9	
Comb. secteur commercial, institutionnel, résidentiel	116.2	88.4	1876.2
Comb. industrie	514.1	179.5	575.3
Proc. artisanaux, indust.	110.9	30.5	668.3
Transports	145.3	1031.7	7084
Autres sources mob.	24.6	138.2	538.6
Traitement, élimin. déchets	19.2	23.9	232.2
Divers	26.3	9	193.9
<b>TOTAL</b>	<b>1300.3</b>	<b>1607.1</b>	<b>11189.5</b>
dont incinération OM	14.3	19.5	5.6
%	1.1	1.2	.05

Figure 16.

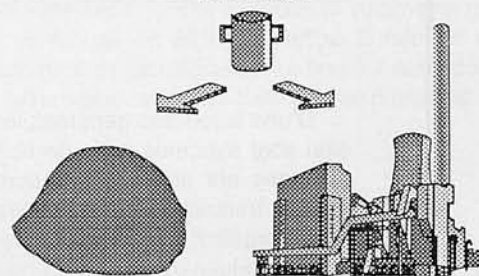
Fait remarquable : on démontre facilement que l'on améliore la qualité de l'air pour certains polluants (fig. 14). Ce phénomène nouveau est bien sûr essentiellement dû aux performances des installations d'épuration des fumées. Le temps est venu où il faut découpler le type d'énergie utilisé de celui des rejets associés, car le niveau de réglementation bouleverse le hit-parade.

### 5.E. Niveau régional : les inventaires

Un certain nombre d'inventaires sont réalisés, qui permettent de situer, par polluant, la contribution des différentes sources (fig. 15 et 16) : le parc d'incinération des OM était, en 90, le principal responsable des émissions d'HCL, donc à une époque où peu d'unités étaient aux normes.

### 5.F. Niveau planétaire : effet de serre

## ESSAI DE COMPARAISON/EFFET DE SERRE



#### □ DECHARGE

280 kg CO<sub>2</sub>  
+100 kg CH<sub>4</sub>

1725 éq. kg CO<sub>2</sub>

#### □ HYPOTHESES

- » pouvoir effet de serre CH<sub>4</sub>=11 fois CO<sub>2</sub> sur 100 ans
- » valorisation chaleur (cf supra)
- » poubelle non triée, d'1 tonne, de PCI de 2000 th/t
- » 1 tep FOL = 3100 kg CO<sub>2</sub>

#### UIOM

800 kg CO<sub>2</sub>, dont 560 kg ferm.  
-3 10 kg CO<sub>2</sub> (racdt FOL)

490 éq. kg CO<sub>2</sub>

Figure 17.

En considérant une poubelle dont les caractéristiques sont reprises sur la figure 17, il est possible de comparer le pouvoir effet de serre de sa mise à la décharge avec celle de son incinération avec une solution de valorisation énergétique sous forme de chaleur. Précisons que cet exercice ne prend en compte que deux gaz à effet de serre (CO<sub>2</sub> et CH<sub>4</sub>), qu'il permet surtout de toucher du doigt et d'approcher d'une façon concrète un problème planétaire.



## 6. Conclusion

Les réactions passionnelles qui s'exercent sur les nouveaux projets d'unités de traitement des déchets ménagers conduisent parfois à des décisions d'implantation qui ne sont pas optimales. Il convenait donc de tenter d'explorer avec de nouvelles approches l'aspect « rejets atmosphériques », qui est le fond du problème : tel était l'objectif de ce travail, qui a été atteint si le lecteur de cet article ne voit plus tout à fait comme avant le contenu des fumées de l'incinération.

## Bibliographie

CITEPA : Inventaire CORINAIR 90.

Ademe : Maîtrise de l'Energie en Chiffres - 1973/1993 : Données et Références.

APAVE : Correspondance entre les différentes unités.

TIRU : Etude d'impact.

Institut Français de l'Energie : la Combustion (Prof. Perdou).

Institut de l'Environnement International : travaux commission Energie Environnement.

Ademe : Incinération de demain : plus propre, plus chère, rencontres et journées techniques d'Angers.

### POLLUTION ATMOSPHERIQUE

is the publication of the French Association for Air Pollution Prevention (APPA) and the only French journal dedicated to air pollution. The papers of all the principal researches in the field are published in its pages.

Wishing to interest readers who do not speak French, titles, summaries and captions of tables and figures will now also be published in English. Results of air quality research contracts managed by the Ministry of Environment will also be published in English.

The journal is available to specialists from other countries to release the results of their work to the French speaking community. Authors should send their papers, drafted either in English or in French, to the Managing Editor, who will submit them to the Editorial Committee. If selected, they will be published in French and English. The journal will take care of translation.

## POLLUTION ATMOSPHERIQUE

QUARTERLY REVIEW

EDITOR - ADMINISTRATION - ADVERTISING  
58, RUE DU ROCHER F. 75008 PARIS  
Tél. (1) 42 93 62 07 - 42 93 69 30  
Fax (1) 42 93 41 99

### SUBSCRIPTION FORM

NAME : \_\_\_\_\_

ADDRESS : \_\_\_\_\_

wishes to take out a one year subscription to POLLUTION ATMOSPHERIQUE.

Attached is a cheque for F. : \_\_\_\_\_ (Payment in French Francs only).

Date \_\_\_\_\_

Subscription 1995 (4 issues) = 665 F.F. Signature \_\_\_\_\_

For the Union European Enterprises, please to indicate your VAT number.