

# LE TRAITEMENT DES DECHETS PAR GAZEIFICATION

---

## Table des matières

<b>I – <u>RECAPITULATIF DES TRAITEMENTS THERMIQUES</u></b> .....	page 2
<b>II – <u>LES PROCEDES INTEGRES (avec GAZEIFICATION)</u></b> .....	page 3
2.1. Rappel : La COKEFACTION (houille – bois).....	page 3
2.2. avec PYROLYSE préalable .....	page 4
2.3. avec « SOUS-COMBUSTION » préalable .....	page 4
2.4. avec VITRIFICATION finale .....	page 4
2.5 à 2.7 – Trois exemples particuliers.....	page 4
2.8. Comparaison de rejets atmosphériques .....	page 5
2.9. Comparaison GAZEIFICATION et INCINERATION .....	page 6
3.10 INDUSTRIELS concernés et REALISATIONS.....	page 7
<b>III – <u>LE LOBBYING EN MATIERE DE TRAITEMENT DES DECHETS</u></b> ...	page 8
3.1. Le LOBBY INDUSTRIEL des années 1990 .....	page 8
3.2. Le LOBBY ASSOCIATIF des années 2000.....	page 8
<b>IV – <u>LES GISEMENTS DU SYMVALLEES ET LEUR GESTION</u></b> .....	pages 9 et 10
4.1. Chiffrage du quart de la Savoie .....	page 9
4.2. Les POINTS CRITIQUES .....	page 10
<b><u>CONCLUSION</u></b> .....	page 10

# **I – RECAPITULATIF DES TRAITEMENTS THERMIQUES**

## **1.1. FERMENTATION (BIODECHETS)**

- METHANISATION (Anaérobie – Endothermique) ..... 65° c  
 - pour mémoire : COMPOSTAGE (Aérobie – Exothermique)..... 65° c

## **1.2. INCINERATION (DECHETS CARBONES)** ..... 850° - 900° c

- UIOM de 1<sup>ère</sup> génération (Pci < 2000 thermies/tonne)
- UIOM modernes (Pci ≥ 2000 thermies/tonne)

## **1.3. PYROLYSE (DECHETS CARBONES)**

- PYROLYSE SIMPLE ..... 450° - 650° c
- PYROLYSE INTEGREE (+ GAZEIFICATION)..... ≤ 1300° c

## **1.4. COMBUSTION (DECHETS CARBONES)**

- COMBUSTION ETAGEE..... ≤ 1300° c
- CIMENTERIE (1800° c) ..... 1450° c

## **1.5. GAZEIFICATION (DECHETS CARBONES)**..... ≤ 1300° c

→ objet de l'étude

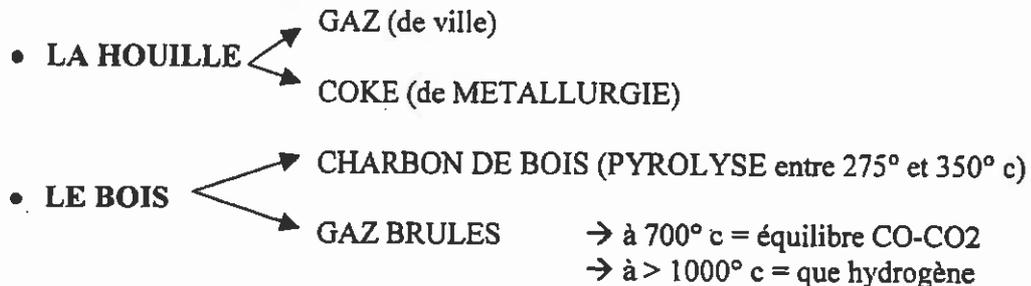
## **1.6. ELECTRICITE (4000°-5000° c) TOUS DECHETS** ..... ≥ 1300° c

→ TORCHE A PLASMA – ARC ELECTRIQUE

## II – LES PROCÉDES INTEGRES

### 2.1. Rappel : La COKEFACTION (= GAZEIFICATION)

#### 2.1.1. Deux exemples de DISTILLATION en VASE CLOS



#### 2.1.2. Exemple de combustion de biomasse : le BOIS

- PCI et INFLUENCE DE LA TENEUR EN EAU
  - Pci moyen (à 20 % humidité relative) = 3600 thermies/tonne
  - Pci à 60 % HR = 1840 thermies/tonne.
  - PHASES SUCCESSIVES DE LA COMBUSTION DU BOIS
  - . 1. GAZ enflammés (toujours > 1000° c) → ≥ 60 % d'apport de chaleur
  - 2. COKE (charbon de bois) en deux temps ;
    - entre 400° et 500° } → ≤ 40 % d'apport de chaleur
    - entre 1000° et 1300° }
- NB : CENDRES < 0,5 %

#### 2.1.3. Rappel de quelques Pci

- « UIOM »
  - moyenne FRANCE ou GRANDE BRETAGNE = 2000 thermies/tonne
  - moyenne NORD-EUROPE = 3000 thermies/tonne
  
- « PLASTIQUES » = HOUILLE = 7000 thermies/tonne
- PNEUMATIQUES = FUEL = 10000 thermies/tonne
- GAZ BUTANE = 11000 thermies/tonne

NB : Les résidus solides de « l'incinération » (mâchefers, etc...) varient suivant les procédés de combustion de 35 % en poids à moins de 20 % du tonnage des déchets traités. A rappeler que la Directive Européenne relative aux rejets atmosphériques fixe à < 5 % les teneurs en imbrûlés des déchets.

## II – LES PROCÉDES DE TRAITEMENT INTEGRES (« avec GAZEIFICATION ») (suite)

### 2.2. avec PYROLYSE PRÉALABLE

→ un exemple = P.I.T.PYROFLAM { Four tournant  
{ CYLINDRO-TRONCUNIQUE

- ① { PYROLYSE → GAZ { (≤ 650° c) → COKE  
② { GAZEIFICATION → GAZ { 850° c } → MACHEFERS  
③ { COMBUSTION/GAZ { (≥ 1100° c)
- Points particuliers → préparation des déchets/mâchefers/traitement des fumées minimal.

### 2.3. avec « SOUS-COMBUSTION » PRÉALABLE

→ un exemple = ENERGOS { GRILLE HORIZONTALE (6 éléments)  
{ 2 CELLULES

- ① { SOUS-COMBUSTION → GAZ { (500-700° c) → COKE  
② { COMBUSTION → GAZ { (850-900° c) → MACHEFERS  
③ { COMBUSTION/GAZ { 1100→900° c)
- Points particuliers → sélection et préparation des déchets/mâchefers/traitement des fumées minimal.

### 2.4. avec VITRIFICATION FINALE

→ un exemple : PYROAL (pilote ADEME)  
cf. P.I.T.PYROFLAM + LIT FLUIDISE + VITRIFICATION des résidus  
- Points particuliers → préparation des déchets/traitement minimal des fumiers/utilisation des vitrifiats.

### 2.5. EXEMPLE DE THERMOSELECT (PYROLYSE INTEGREE et haute température)

- ① PYROLYSE (< 600° c - 2 heures)  
② GAZEIFICATION (2000° c)  
③ GAZ de SYNTHÈSE } épuré avant fumées }  
④ VALORISATION . ENERGETIQUE  
. CHIMIQUE

### 2.6. EXEMPLE DE SOFTER / NEXUS TECHNOLOGIES (PYROLYSE INTEGREE)

- ① PYROLYSE (Four cellulaire/bacs) (450° - 600° c – 5 à 6 h)  
② { TRIAGES, etc... }  
③ COMBUSTION avec LIT FLUIDISE (GAZ et COKE)

- N.B. Leçons à tirer de l'arrêt de l'unité française de DIGNY en 2003 (30 000 T OM)

### 2.7. EXEMPLE DE EDDITH / THIDE ENVIRONNEMENT (PYROLYSE SIMPLE)

- N.B. Leçons à tirer de la seule unité française d'ARRAS (50 000 T / 2 lignes / 2003) (OM et DIB)

## 2.8. COMPARAISON DES REJETS ATMOSPHERIQUES

	25/01/91 (≥ 3 T/h)	2000/76 (De = UE)	ENERGOS	PYROFLAM	TIRU (UIUM)	KEMPTEN (UIOM)
<b>POUSSIERES</b>	30 mg/N m <sup>3</sup>	10	0,3 - 07		13	1,67
<b>CO</b>	100 ----	50	1-10		1,6	2,3
<b>COT</b>	20 ----	10	0,03 - 0,6		0,7	8.10 <sup>-4</sup>
<b>Hcl</b>	50 ----	10	0,3 - 05		1,7	7.10 <sup>-3</sup>
<b>HF</b>	2 ---	1	0,04 - 0,2		0,2	<0,2
<b>SO<sub>2</sub></b>	300 ---	50	9-40		1,2	0
<b>NO<sub>x</sub></b>	-	200	30-120		339 (<2006)	78,5
<b>PCDD/F (DIOXINE)</b>	-	100 pg/N m <sup>3</sup> (picogrammes)	8-37		71	1 (?)
<b>METAUX LOURDS (AUTRES)</b>	Pb.Cr.Cu } Mn } = 5	0,5 (AUTRES)	8.10 <sup>-4</sup> -18.10 <sup>-5</sup>		Pb.Cu.Cr } Mn } = 0,1	
<b>Cd - Th</b>	Ni . As = 1	0,05 (cd . th)			Ni.As = 0,01	< 1.10 <sup>-3</sup>
<b>Hg</b>	Cd . Hg = 0,2	0,03 (hg)				< 4.10 <sup>-4</sup>
<b>TOTAL METAUX LOURDS</b>	6,2	0,58	< 33.10 <sup>-4</sup>			< 5.10 <sup>-3</sup>

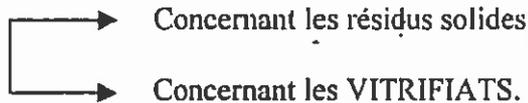
## 2.9. LA COMPARAISON GAZEIFICATION – INCINERATION (EN DEHORS DES DIFFERENCES DE FOND)

- AVANTAGES DE LA GAZEIFICATION : notamment :

- Unités plus compactes et plus adaptées aux capacités moyennes (inférieures à 100 000 T/an)
- Souplesse de fonctionnement (jusqu'à la moitié de la capacité nominale)
- Contrôle continu et maîtrise de toutes les phases de COMBUSTION
- Risques DIOXINE diminués (et en corollaire un traitement simplifié des fumées)
- Même constat pour les METAUX LOURDS
- Rejets atmosphériques avec :
  - . diminution de leurs volumes (jusqu'à un tiers)
  - . des teneurs moindres en micro-polluants.

- POINTS PARTICULIERS AVEC LA GAZEIFICATION

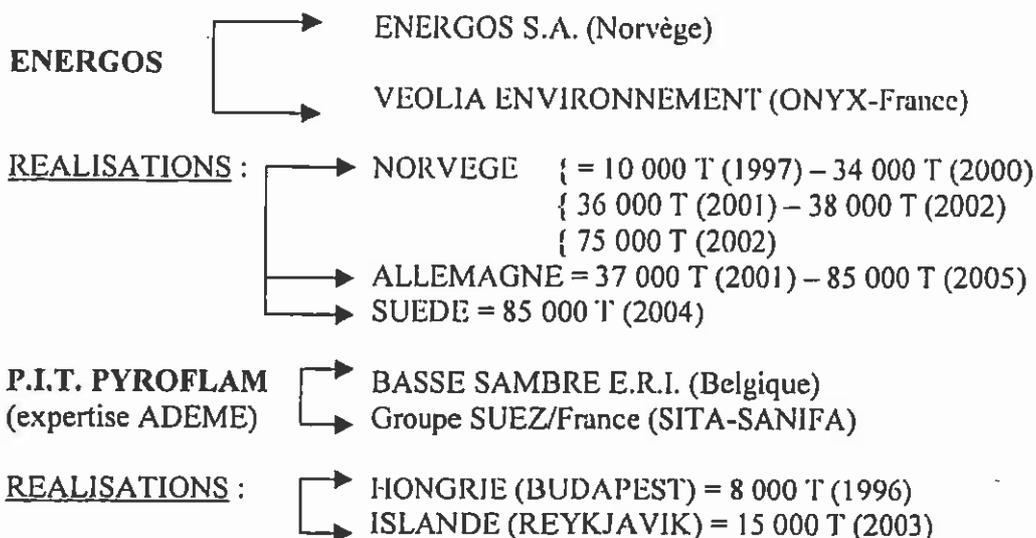
- Questions ouvertes sur les réglementations :



- IMPORTANCE de la SELECTION et de la PREPARATION des déchets entrants, devant conduire à des lots de traitement homogènes (Pci, déchiquetage des encombrants, criblages, etc...)

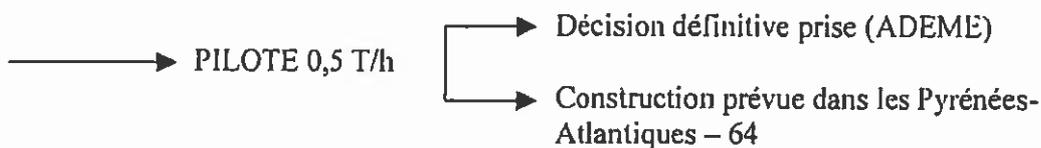
## 2.10. INDUSTRIELS CONCERNES et REALISATIONS

### 2.10.1. PROCEDES INTEGRES SANS VITRIFICATION



### 2.10.2. PROCEDES INTEGRES AVEC VITRIFICATION

- **PYROAL (OP – SYSTEMS)**



- **EBARA** (procédé japonais), avec lit fluidisé



### **III – LE LOBBYING EN MATIERE DE TRAITEMENT DES DECHETS**

#### **3.1. Le LOBBY INDUSTRIEL des années 1990**

Il a été reproché à certains industriels du traitement des déchets par incinération, le retard de la France – contrairement à ses voisins – à prendre en compte les risques de pollution de cette technique de traitement. Avec comme conséquence le report sur plusieurs années de l'application dans tous les états membres de l'Union Européenne de la directive limitant les émissions atmosphériques polluantes.

La situation a bien évolué depuis lors : Les industriels concernés s'intéressant maintenant de très près à d'autres techniques prometteuses (la gazéification par exemple) qu'ils incluent dans leurs objectifs long terme.

#### **3.2. Le LOBBY ASSOCIATIF des années 2000**

Au niveau national le regroupement d'associations autour du CNIID (Centre National d'Information Indépendante sur les Déchets), à la suite de pollutions d'UIOM non conformes particulièrement importantes (comme celle de Gilly sur Isère), a renforcé l'opposition à toute nouvelle unité d'incinération.

En Savoie cette prise de position touche le quart du département, toujours à la recherche d'un mode de traitement consensuel de ses déchets. Fait aggravant : On assiste depuis près de 4 ans à une pression médiatique plus encline à privilégier le sensationnel et l'émotionnel qu'à rechercher les causes réelles du malaise.

Quoi qu'il en soit, ce concours de circonstances ne facilite pas une prise de décision dans la sérénité des élus responsables de l'intérêt général de cette partie de la population du département.

## IV – LA GESTION DES GISEMENTS DU SYMVALLEES dans le cadre des plans départementaux

	GISEMENTS 2011		VALORISATION de S.V. ®	ELIMINATION de SYMVALLEES	
	SAVOIE	SYMVALLEES (1/4)		TOTAL	THERMIQUE
OM	255 200	63 800			
DECHETTERIES	108 200	27 000			
1 <sup>er</sup> TOTAL (COLLECTIVITES)	363 400 363 400	90 800 90 800	36 % = 32 300 50 % = 45 400	64 % = 58 500 50 % = 45 400	50 050 36 950 { CET/2 = 4 300 { CET/3 = 4 150
MAX. ELIMINATION DIB / ACTIVITES	155 000	38 750		38 750	18 750 CET/2 = 20 000
2 <sup>eme</sup> TOTAL (COLLECTIVITES + ACTIVITES)				PLAN = 97 250 50 % = 84 450	PLAN = 68 800 50 % = 55 700 { CET/2 = 24 300 { CET/3 = 4 150
BOUES STEP / MB	102 800 ----- 102 800	25 700 ----- 25 700	38 % = 9 775 50 % = 12 850	62 % = 15 925 50 % = 12 850	15 925 ----- 12 850
BOUES STEP / MS	15 900 ----- 15 900	3 975 ----- 3 975	33 % = 1 325 50 % = 1 985	67 % = 2 650 50 % = 1 985	2 650 ----- 1 985

® = MACHEFERS NON COMPRIS

## **IV – LES GISEMENTS DU SYMVALLEES ET LEUR GESTION**

### **4.1. TABLEAU (CHIFFRAGE DU UN QUART DE LA SAVOIE)**

### **4.2. POINTS CRITIQUES**

- NIVEAUX MAXIMAUX EN 2011 des VALORISATIONS-MATIERE (FERMENTESCIBLES inclus)
- CHOIX FINAL des PROCEDES de TRAITEMENT THERMIQUE
- DEFINITION préfectorale des DECHETS ULTIMES en SAVOIE (y compris MACHEFERS et VITRIFIATS)
- LA FRANCE en POSITION D'ACCUSEE dans l'UNION EUROPEENNE en matière de Centres d'Enfouissement Technique → CET/2 et CET/3 en ECOPARC (leurs capacités et leur réglementation sur une génération)

---

## **CONCLUSION**

### **❶ PROCEDES INTEGRES AVEC VITRIFICATION**

L'objectif « ZERO DECHET » est évidemment séduisant. Peut-on pour autant passer directement d'un pilote industriel ou d'une expertise favorable à une première réalisation industrielle d'importance ?

### **❷ PROCEDES INTEGRES SANS VITRIFICATION**

Ces procédés semblent bien correspondre à l'essentiel des contraintes imposées au SYMVALLEES. Ils devraient de ce fait pouvoir être inclus dans ses prochains appels d'offre.

---