

*Collecter, trier, recycler,
incinérer...*

Que faire de nos déchets ?

Hervé BOILEAU

Maître de Conférences en Génie des Procédés

**Laboratoire Optimisation, Conception
et Ingénierie de l'Environnement, LOCIE**

Polytech' Anancy-Chambéry

Qu'est-ce qu'un déchet ?

Définition du dictionnaire :

Du bas latin "déchié", qui a donné aussi le verbe déchoir. Dèche, déchéance, décrépitude etc. ont la même étymologie.

Toutes les définitions données insistent sur la perte de qualité :

" ...les matériaux qui sont, soit rejetés comme n'ayant pas une valeur immédiate, soit laissés comme résidus d'un processus ou d'une opération" *Grand Larousse Universel 1983*

" ...ce qui tombe d'une matière qu'on travaille, comme un résidu inutilisable" *Petit Robert 1987*

" Rebut, partie d'un corps impropre à l'usage ou à la consommation, reste sans valeur de quelque chose"

- *Larousse Encyclopédique en 3 volumes*

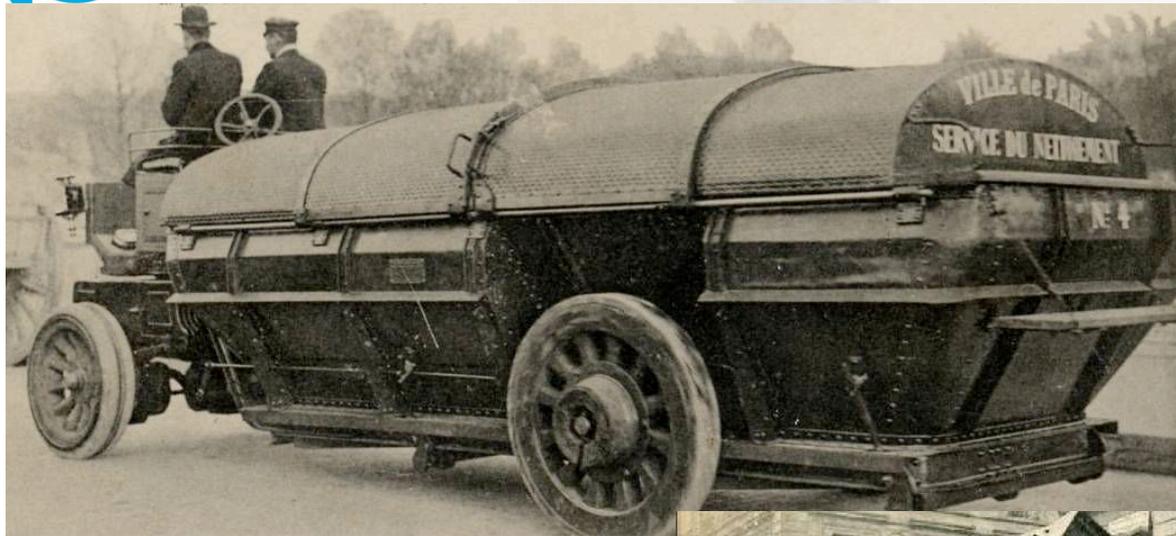
A l'échelle de la civilisation, c'est plutôt l'époque du "jetable" qui est de l'ordre de la péripétie, de l'avatar ! En effet, jusque dans les années cinquante, tout était réutilisé, recyclé...



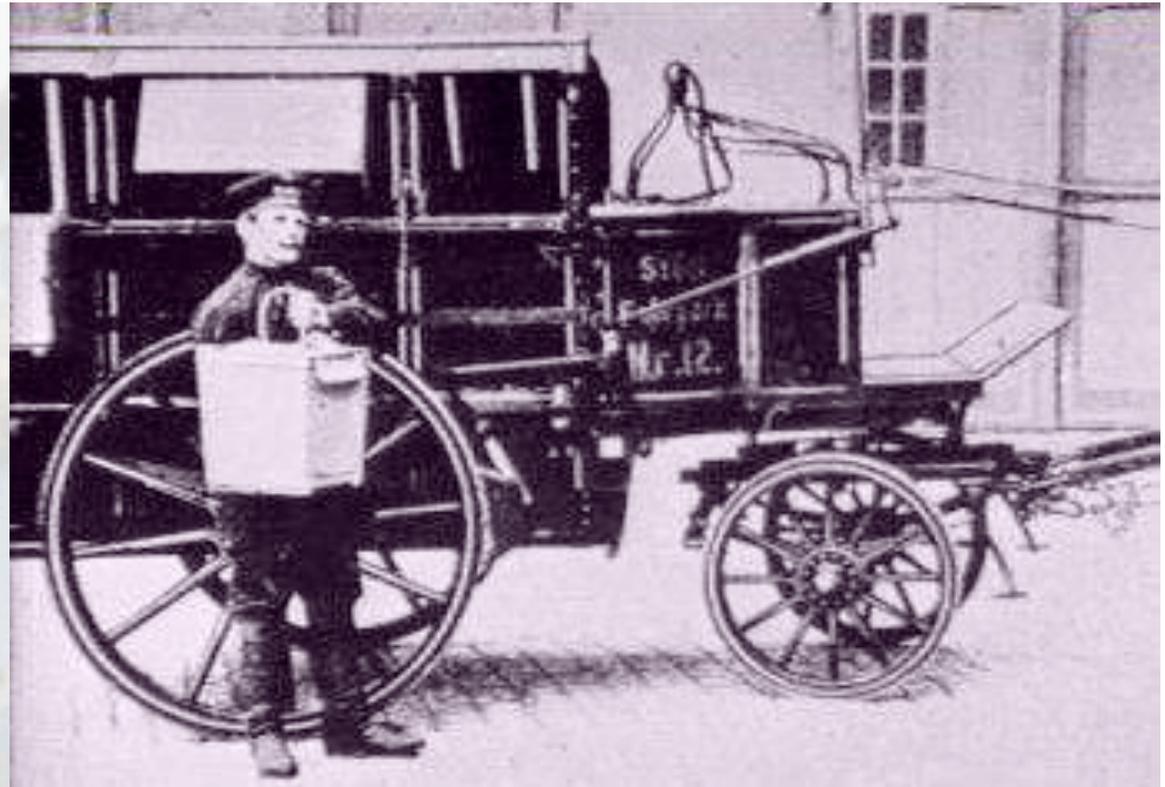


1884

-  Les recherches menées par Pasteur sur les maladies d'origine microbienne mettent en évidence la relation hygiène/santé.
-  L'hygiénisme est à la mode !
-  Le préfet de la Seine, Eugène **POUBELLE** prend les choses en main !



ROUEN — Enlèvement des ordures au moyen du nouvel appareil sanitaire

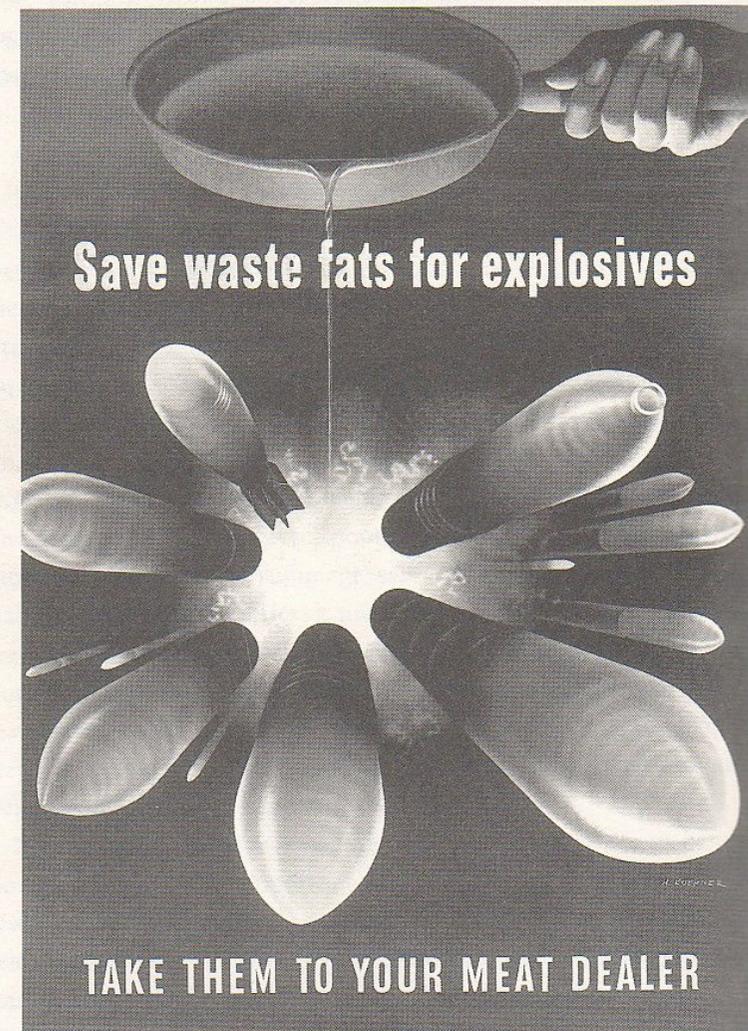


Collecte des déchets suite à l'application des règlements "Poubelle"

Qui l'eut cru : les parisiens ont
inventé la collecte sélective il y a
un siècle $\frac{1}{4}$!

-  De tout temps on a su recycler, réutiliser les déchets, sans doute encore bien mieux qu'aujourd'hui !
-  Lutter contre l'accumulation des déchets, préserver une ressource n'a rien de nouveau, cela a juste plus d'acuité aujourd'hui

Publicité auprès des ménages américains durant la seconde guerre mondiale pour le recyclage des huiles alimentaires.



World War II poster for kitchen fats collection, by Henry Koerner (courtesy of the Library of Congress)

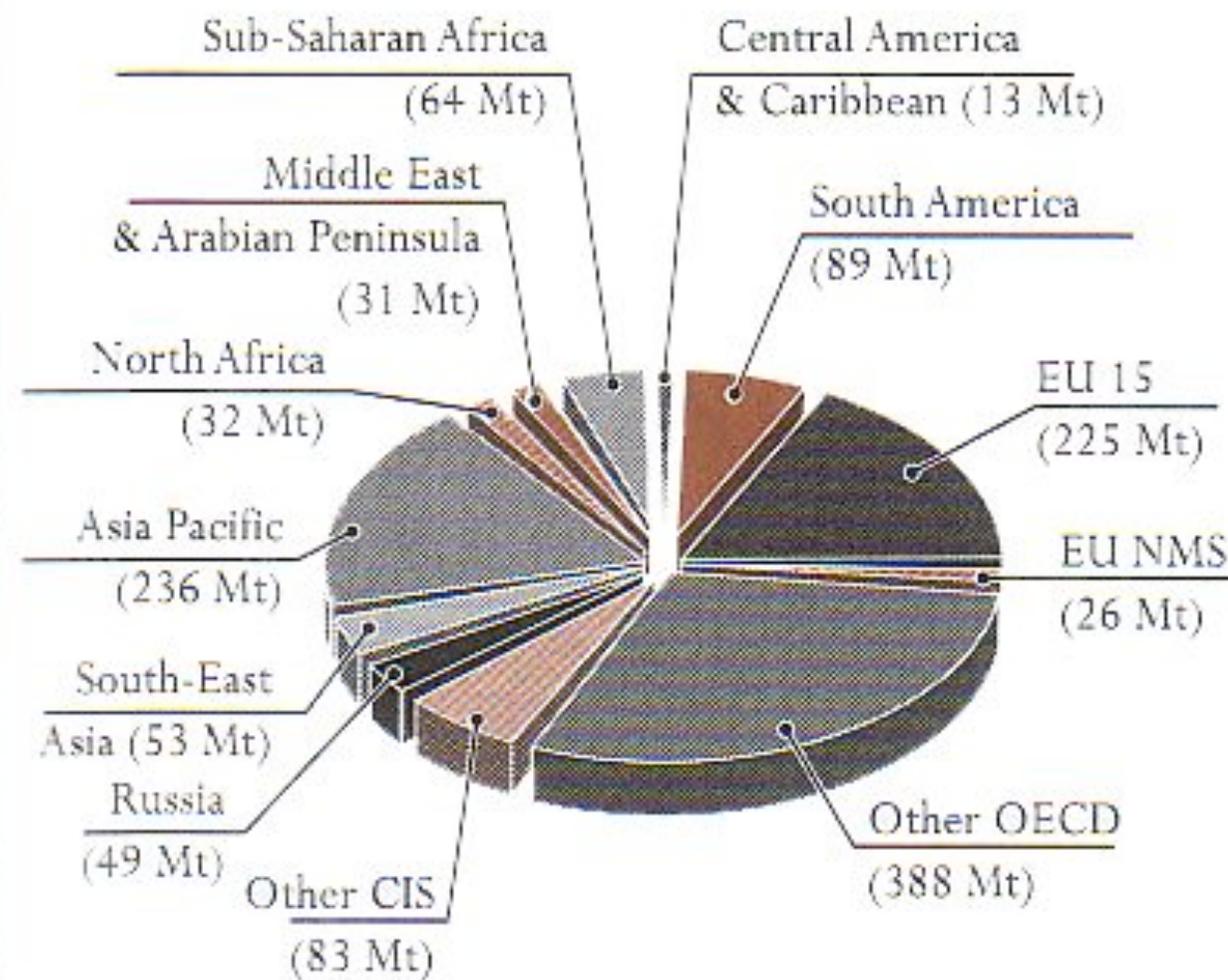


Italian immigrants sorting marketable materials from trash on a conveyor belt before it is loaded into the incinerator at Delancey Slip, New York City, about 1905 (*courtesy of the Library of Congress*)

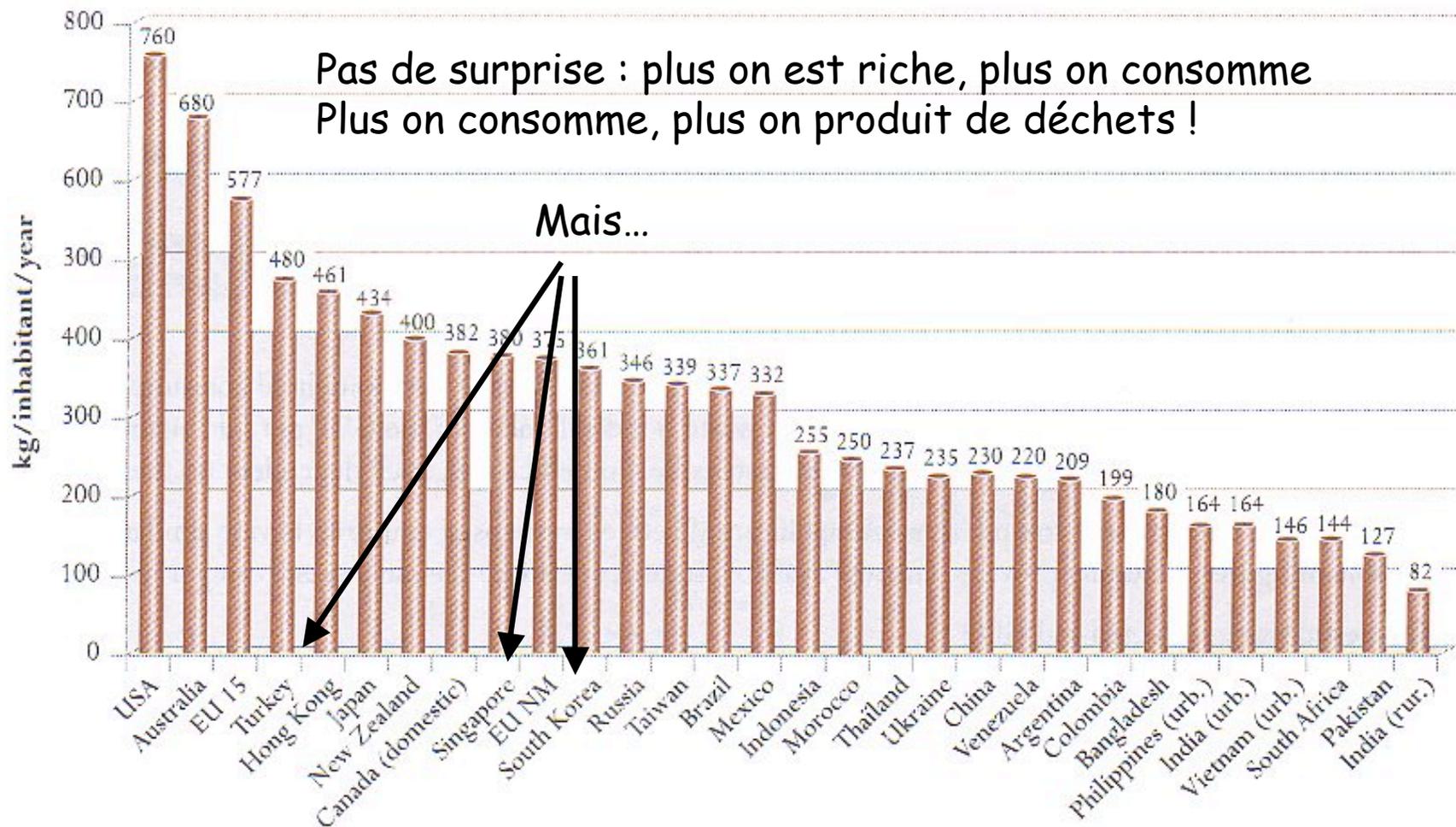


Aujourd'hui, la situation mondiale

Estimate of the world municipal waste collection – Total: 1.24 billion tons



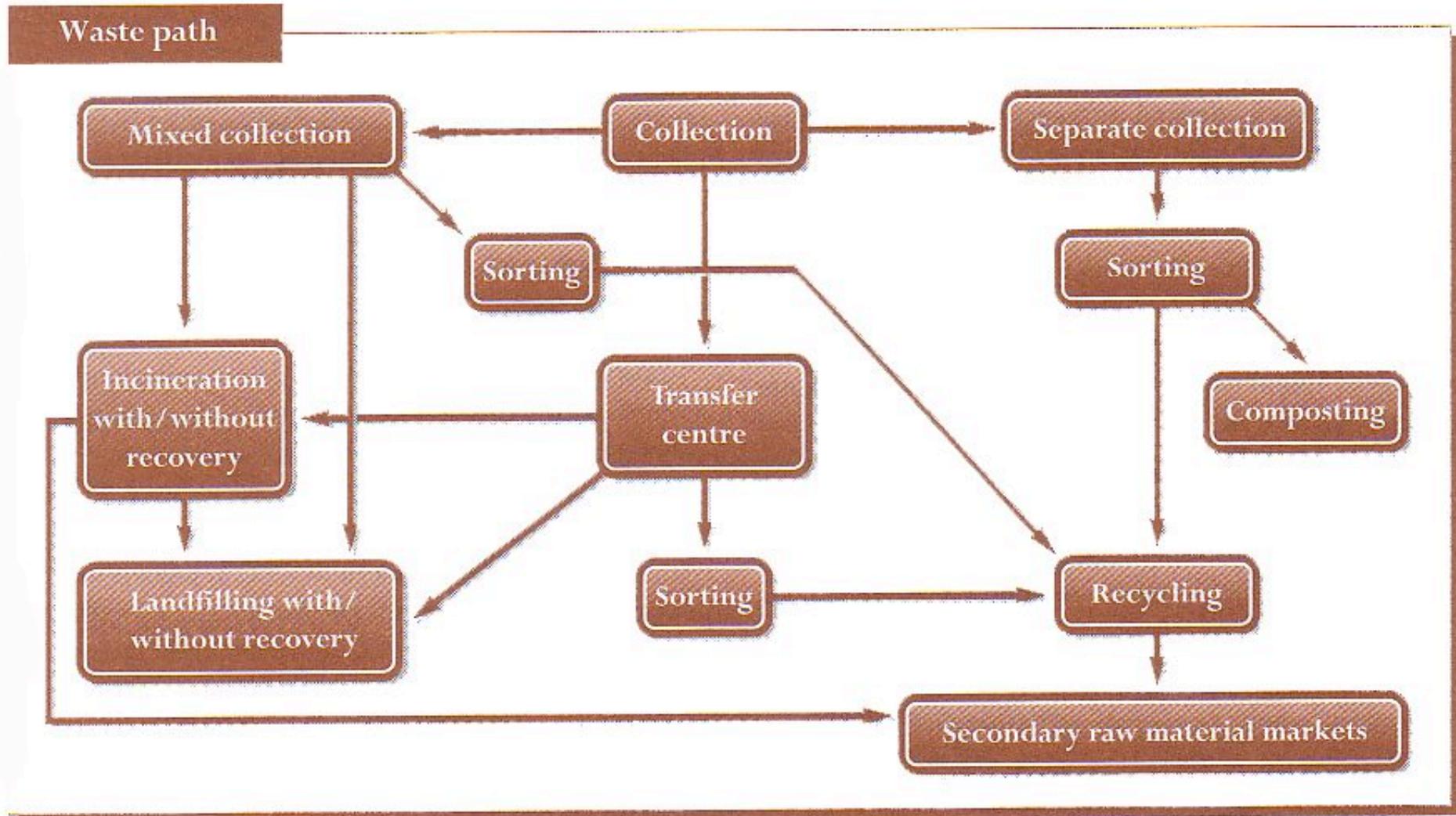
Municipal waste in kg/inhabitant/year



Source: Ministries of the Environment, OECD, Eurostat, Veolia Environmental Services estimates, CycloPc, UN statistics, UNESCAP and the World Bank.

Note: Official municipal waste data for Singapore and Hong Kong call for comment as the figures are very high at 1,176 kg and 854 kg respectively. These are not included in the above graph, as they correspond to flows including a substantial proportion of industrial waste, not normally accounted for under the definition of municipal waste generally accepted. It was consequently preferred to give figures for domestic waste only.

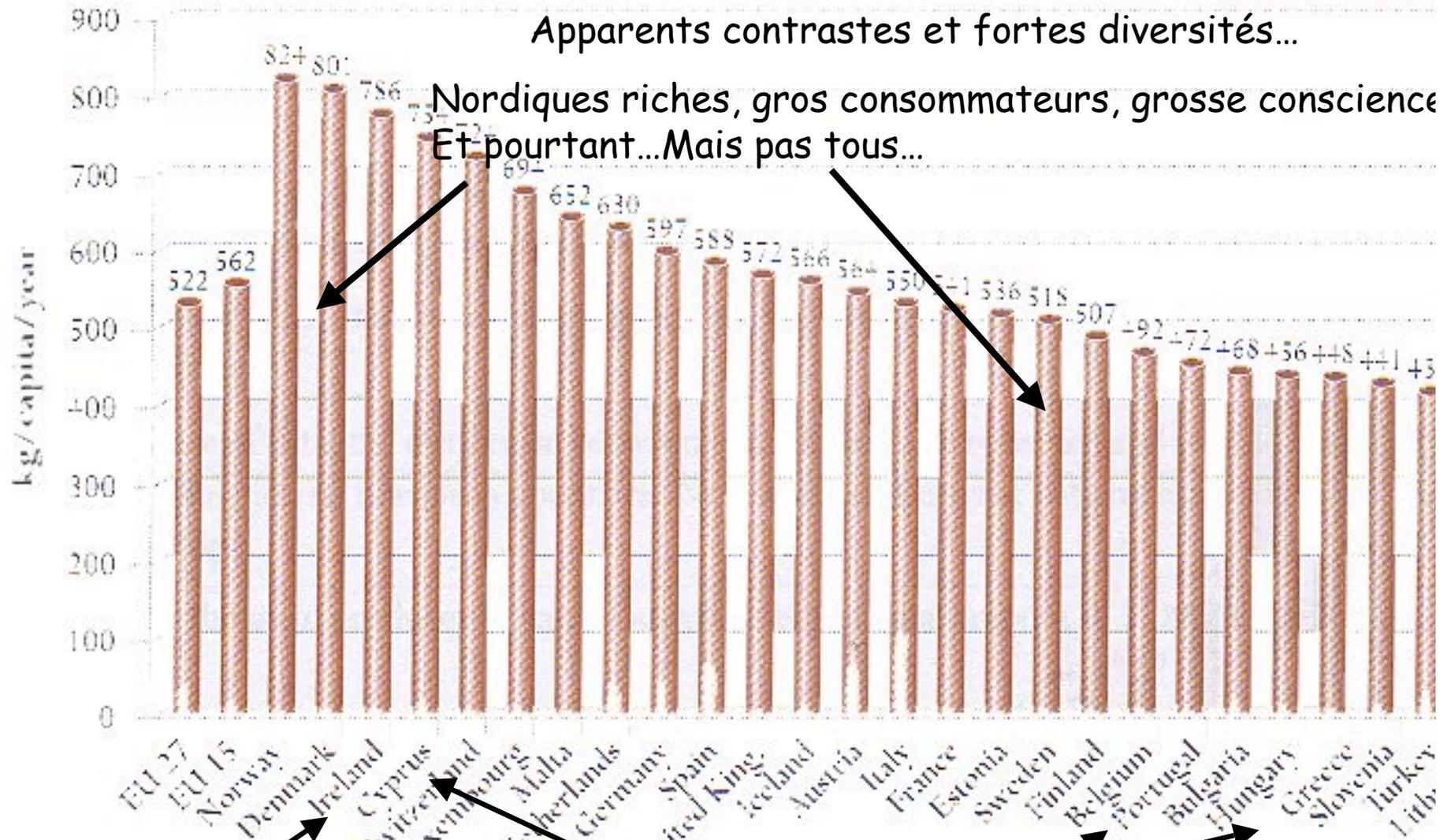
Les chemins vers la fin de vie



La situation européenne



Municipal waste production (kg/capita/year) – EU 27 and Europe outside EU



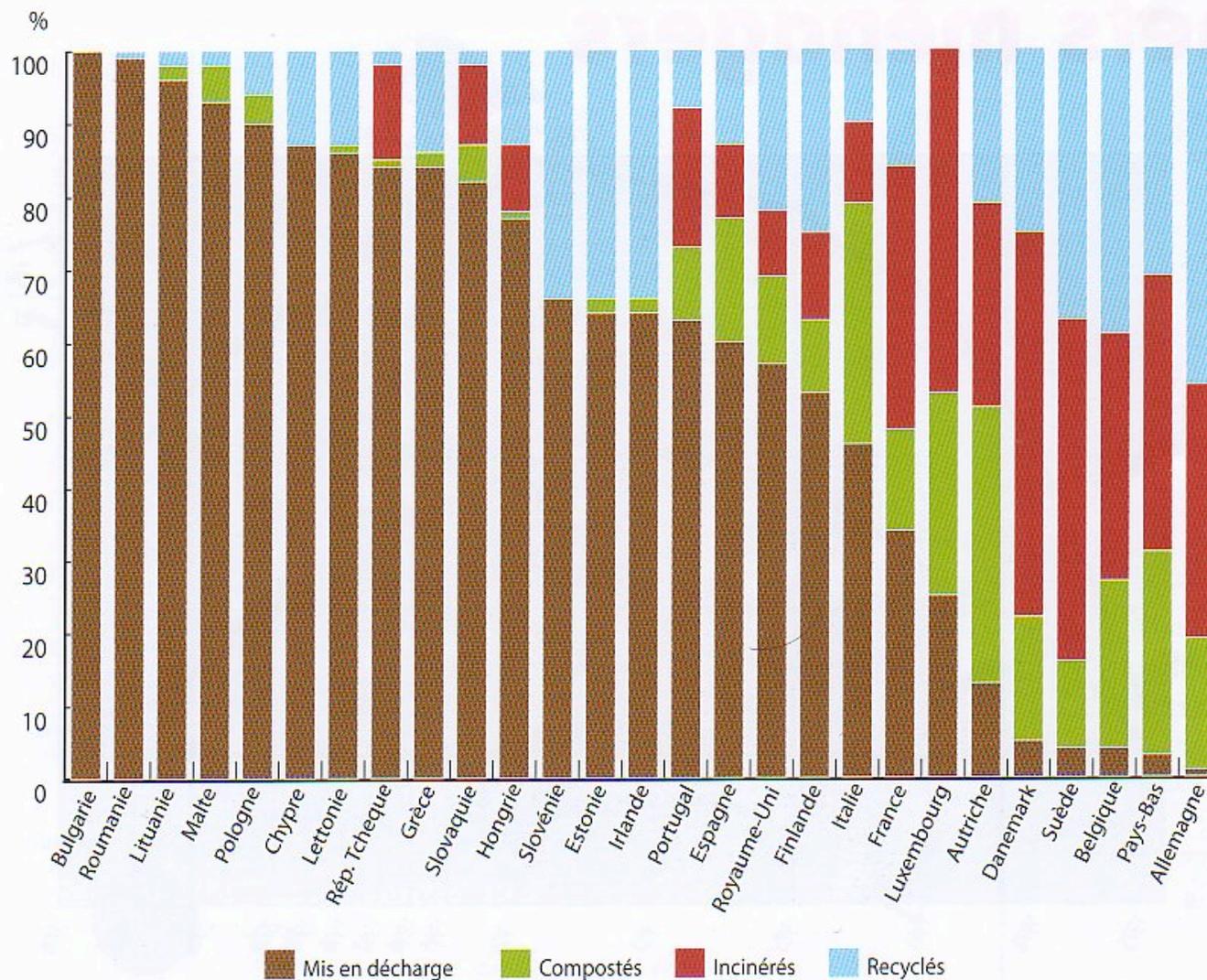
Les « nouveaux riches », ou les plus pauvres...mais pas tous !

Voies de traitement ?

Il n'y a pas "UNE" vérité

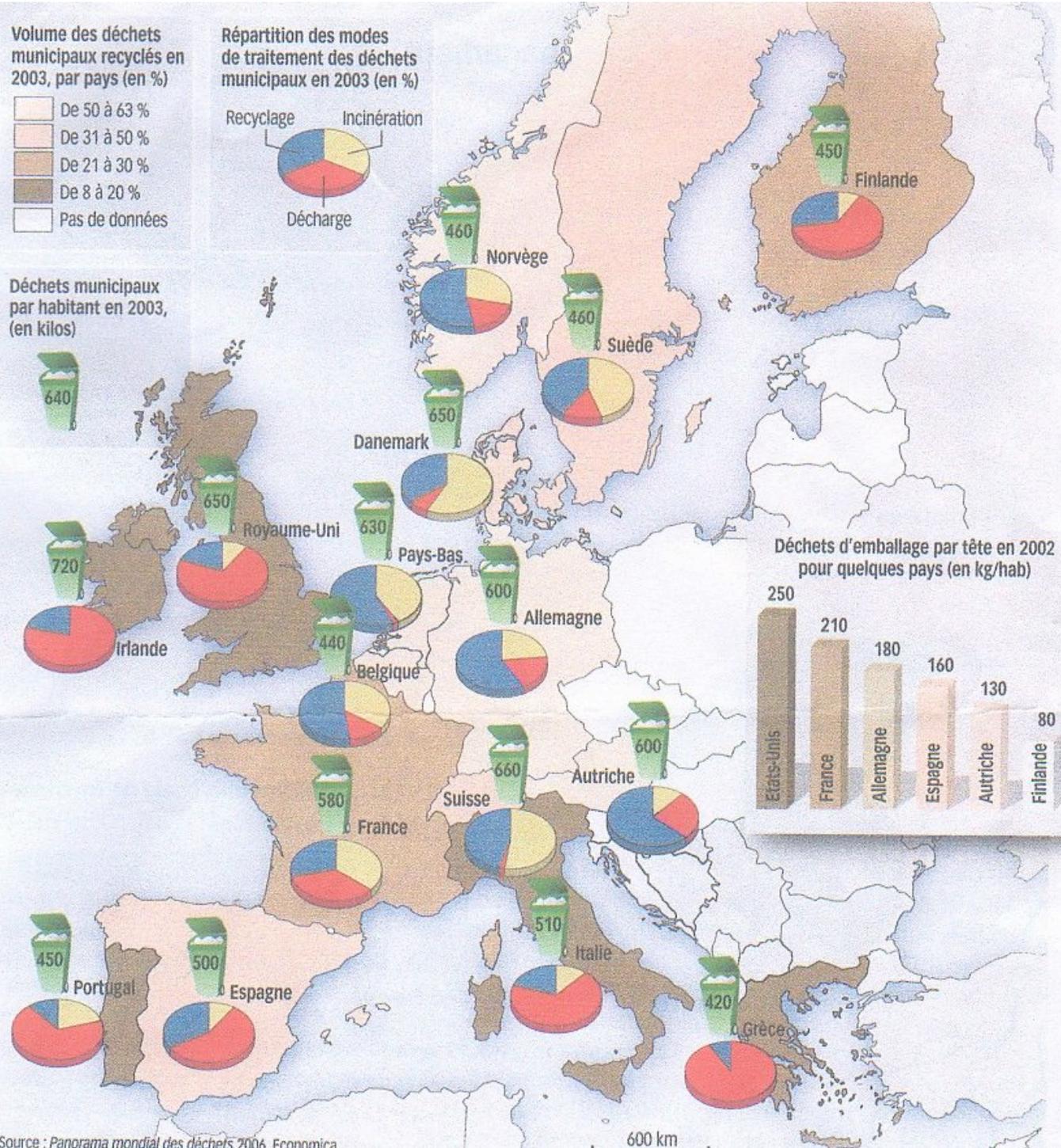
Les méthodes de traitement en Europe

Méthodes de traitement des déchets municipaux - UE27 en 2007

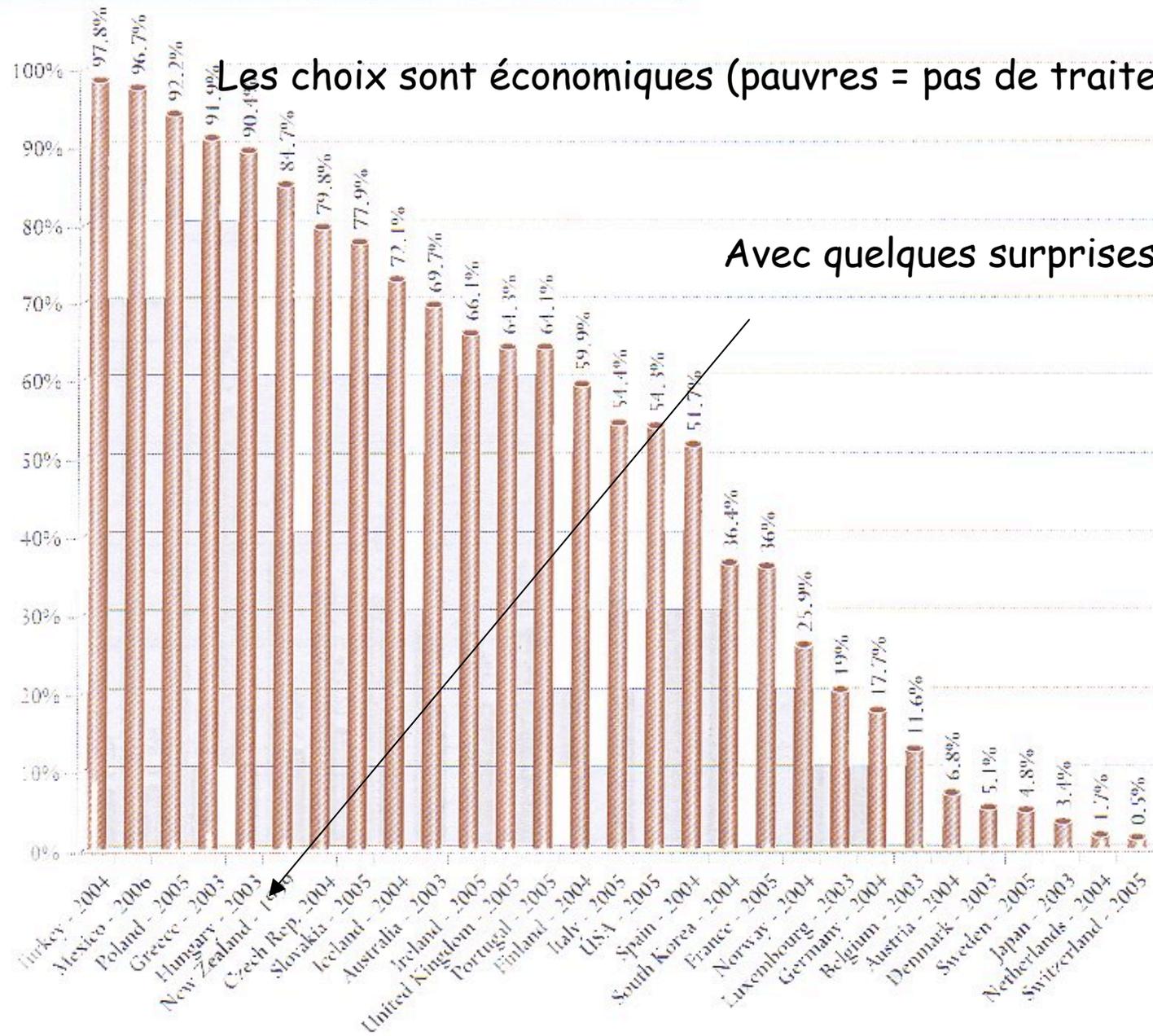


Même si...

Source Office statistique des communautés européennes (EUROSTAT).



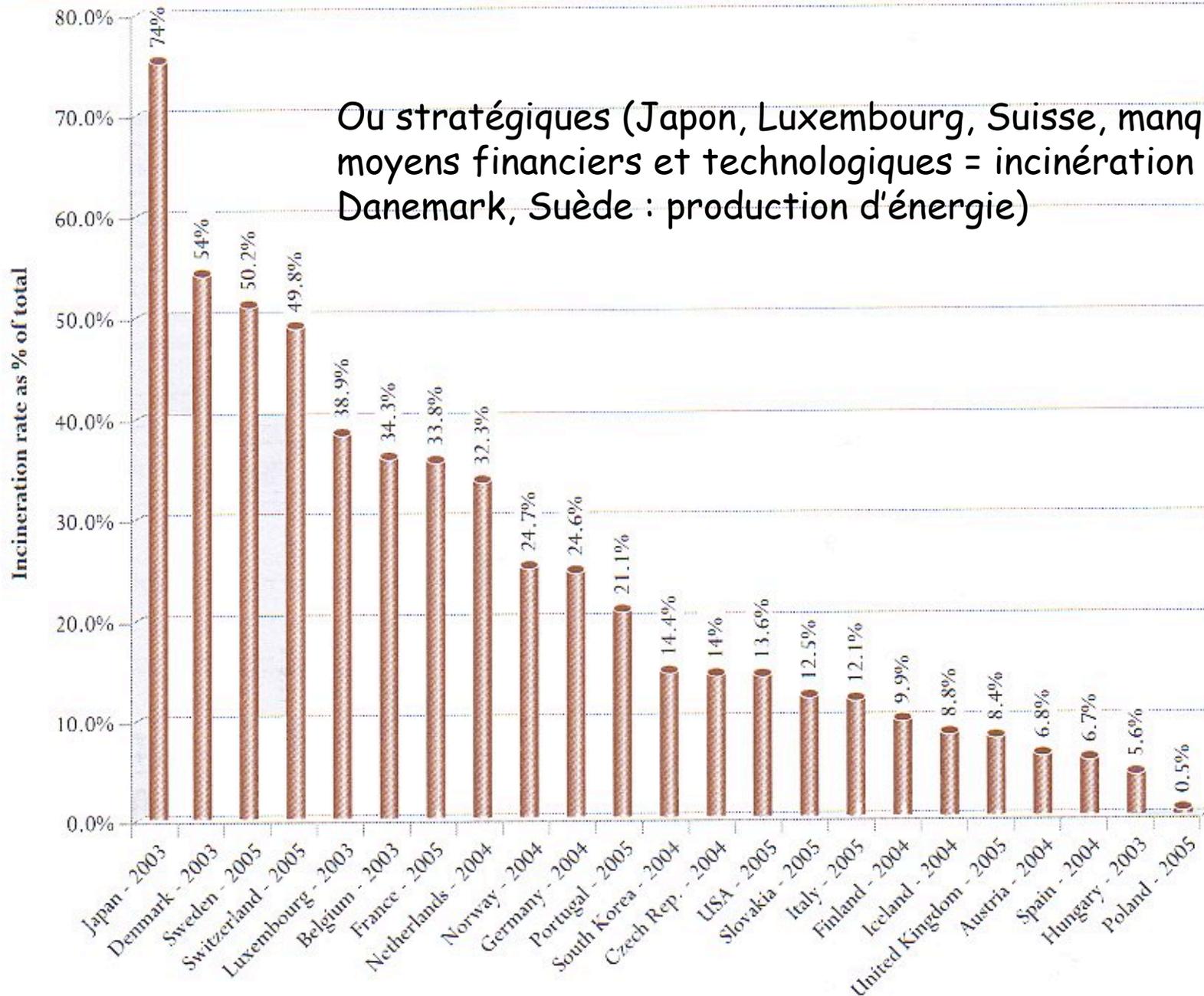
Municipal waste: landfilling rate in OECD countries



Municipal waste: incineration rate in OECD countries

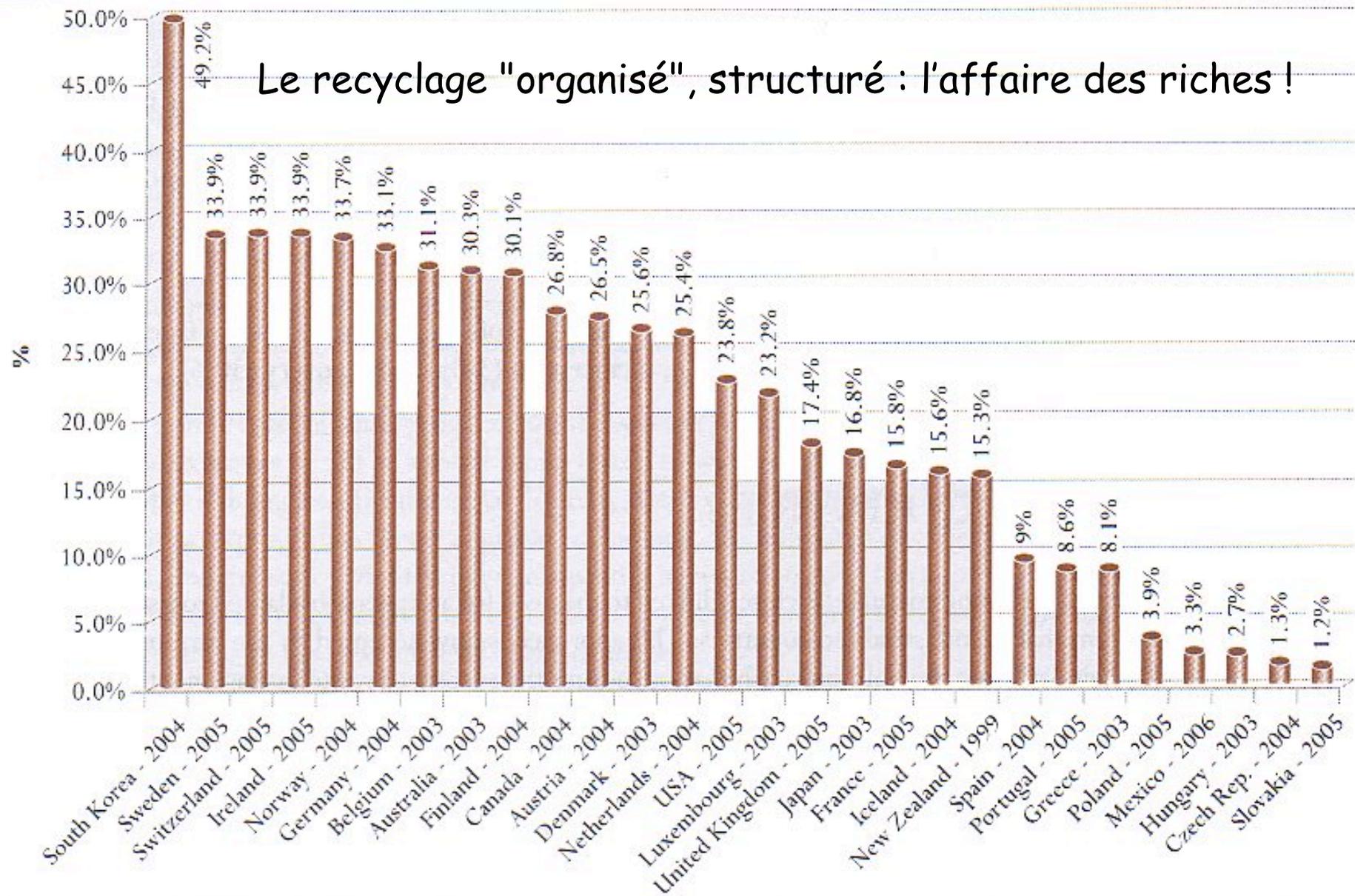


Ou stratégiques (Japon, Luxembourg, Suisse, manque de place, moyens financiers et technologiques = incinération
 Danemark, Suède : production d'énergie)



Municipal waste: recycling rate by OECD country

Le recyclage "organisé", structuré : l'affaire des riches !



**Mais ailleurs, un moyen de
survivre, une économie
informelle qui nourrit des
millions d'hommes**

Au Caire

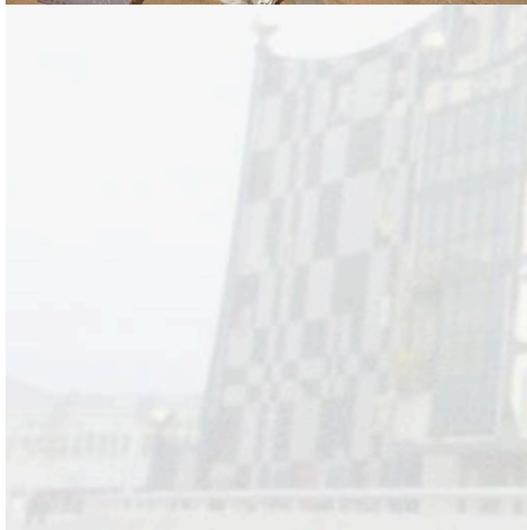


À Bangkok





Ou en Chine





Collecter...



C'est d'abord communiquer

Bac vert...

dans le **bac vert**
déposez **uniquement** :



bouteilles et flacons en plastique



boîtes métalliques, cannettes et aérosols



briques alimentaires, boîtes et emballages en carton, journaux, magazines et prospectus



déposez le verre, comme d'habitude,
dans le silo à verre à proximité de chez vous

Bac bleu...

Pour recycler, il faut trier !

Améliorons la qualité : pas de verre dans la bleue

Bouteilles en plastique



Boîtes métalliques, briques, emballages cartons, journaux



Bouteilles, pots, bocaux en verre

Verre coloré



Verre incolore



Et bac marron

Autres déchets



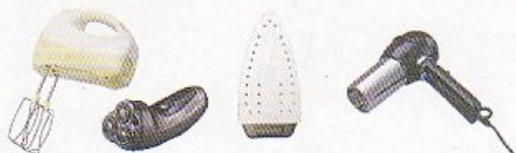
À Paris...

Le tri, un geste simple



Les déchets bien triés sont bien recyclés





Il est aujourd'hui possible de recycler une grande partie des déchets ménagers.

Il y a toutefois une condition : il faut séparer, lorsqu'on les jette, les déchets recyclables de ceux qui ne le sont pas.

Progressivement, la collecte sélective des déchets ménagers se généralisera à tout Paris en 2002. Ainsi chaque Parisien pourra mieux préserver l'environnement en économisant les ressources naturelles telles que le bois et le fer... et participer à la maîtrise des coûts d'élimination des déchets.

Jaune pour le recyclable

Mais vert pour l'incinérable !



**Une communication un
peu disparate pendant
des années...**



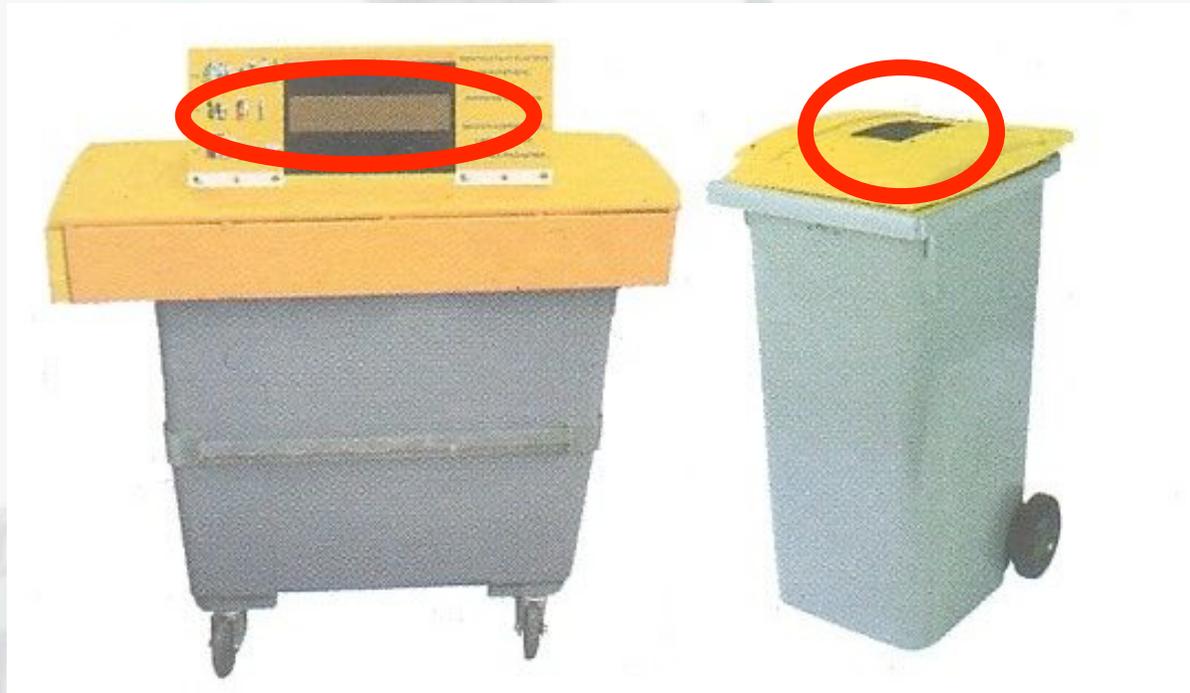
Aujourd'hui la poubelle jaune s'est imposée à peu près partout en France pour la collecte des déchets d'emballages destinés au recyclage (hormis le verre)

Low tech vs high tech

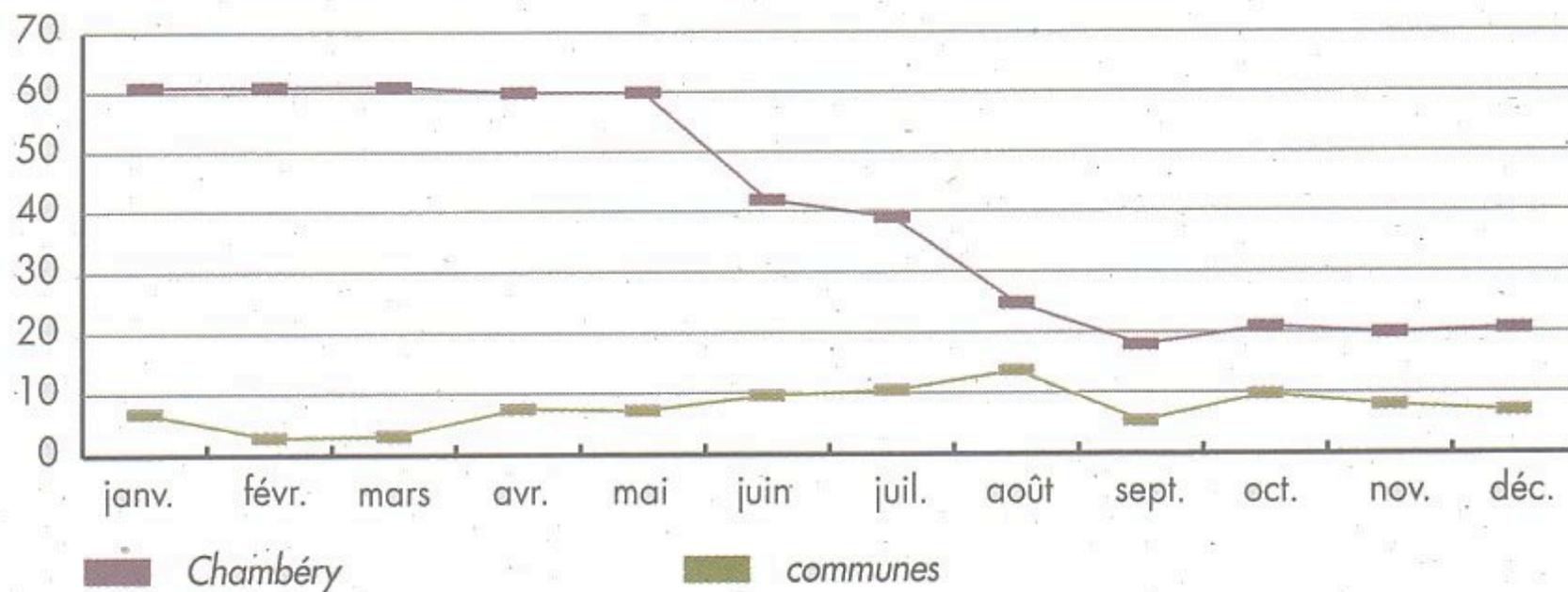
#1



Au fait, pourquoi ces petites ouvertures sur les couvercles ?



Evolution du pourcentage de refus de tri (2003)

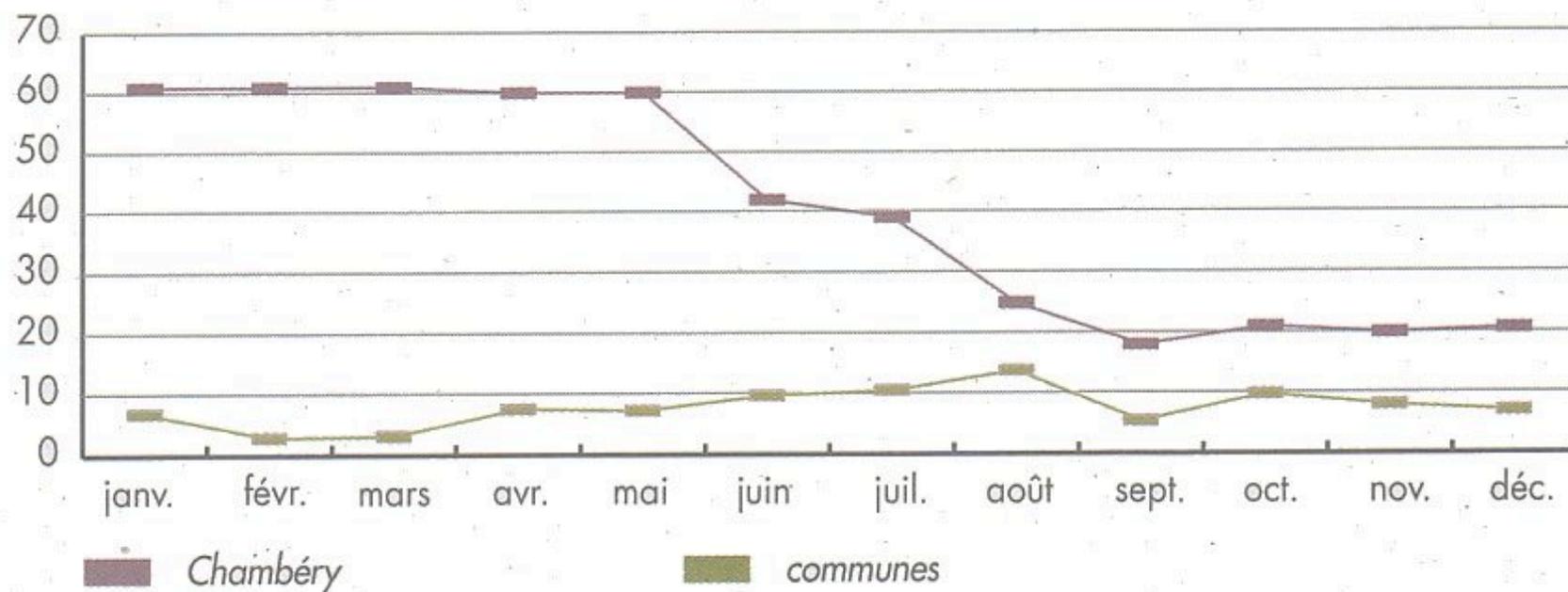


Ne pas oublier qu'il existe
un autre type de collecte :

L'apport volontaire



Evolution du pourcentage de refus de tri (2003)



Et pas seulement en zone rurale :
Bornes traditionnelles



Pour une meilleure intégration dans le paysage urbain et pour réduire les nuisances sonores, les conteneurs sont de plus en plus souvent enterrés :
D'abord les conteneurs pour le verre



Annecy a été l'initiateur

Le pourtour est recouvert d'un tapis caoutchouc pour le bruit...et les bris !



Mais aussi dorénavant pour les autres matériaux :



Réduction à la source ?

La loi *aurait pu* la favoriser, lui donner l'élan nécessaire voire obliger les producteurs à s'en préoccuper.

Au lieu de cela on a préféré laisser faire et mettre en place les structures de collecte et de tri

Réduction à la source « malgré elle »

Et les emballages s'allègent

Perte de poids par familles d'emballages depuis dix ans

Plastiques
- 28 %



Verre
- 6 %



Acier
- 37 %



Cartons
pour liquides
alimentaires
- 24 %





Design et logistique retravaillés:
720
flacons par palette
au lieu de 576

Emballage	UVC	Secondaire	Tertiaire	Global
Réduction (en g)	-10	-1,67	-0,39	-12,06
Réduction (en %)	-14,6	-4	-20	-10,7

En changeant le design de la bouteille Ace (base plus large), on a gagné sur l'épaisseur du flacon et sur le poids qui est passé de 62 à 52 g. La modification de la caisse de regroupement a permis d'obtenir une meilleure palettisation. Une économie globale de 100 camions/an.



Quatre références au lieu d'une:
33%
de produits en plus
sur la palette

Emballage	UVC	Secondaire	Tertiaire	Global
Réduction (en g)	0	-11,12	+0,53	-10,54
Réduction (en %)	0	—	—	-10

La meilleure construction de la palettée induit une économie de 11 200 palettes/an et de 350 camions/an. Le gain matière est d'autre part de 500 000 m²/an, soit 225 tonnes/an de papier carton. Sans compter les gains en énergie car on refroidit plus vite le contenu de la caisse.



Économie en chaîne
sur le conditionnement:
30t
de carton/an



L'optimisation globale de l'emballage a généré un gain de 0,64 g sur le flow-pack (film), de 12g/UVC sur l'étui et de 50 g par unité de distribution sur le wrap de six étuis (8,33 par UVC en carton ondulé). On améliore la palettisation de 11,4 % : en transport l'équivalent de cinq camions de 33 palettes sol.

Emballage	UVC	Secondaire	Tertiaire	Global
Réduction (en g)	-12,6	-8,3	-0,18	-21,1
Réduction (en %)	—	—	—	26



**Soufflage amélioré :
la bouteille perd**

30 g

● En modifiant la forme de la bouteille on a gagné 31g/UVC (unité de vente consommateur) : soit 30 g pour la bouteille verre d'une part, et 1 g/UVC pour le film d'emballage et les intercalaires de palettisation d'autre part.



Emballage	UVC	Secondaire	Tertiaire	Global
Réduction (en g)	-30	-0,8	0	-30,8
Réduction (en %)	—	—	0	-6





Du PVC au PET:
10 g
en moins
par bouteille

● La bouteille est passée de 45 g (PVC) à 35 g (PET), soit un gain de poids de 15 % par bouteille. Néanmoins, elle conserve suffisamment de rigidité pour admettre la charge d'une palettée lorsqu'elle est placée en première couche, celle qui est la plus sollicitée en compression.

Emballage	UVC	Secondaire	Tertiaire	Global
Réduction (en g)	-8,59	-0,33	0	-8,92
Réduction (en %)	-17,3	-8,8	0	-15,3



Est-ce si spectaculaire ?

-  Exemple personnel :
-  Mon premier téléphone portable en 1998 et mon actuel :





Réduction de volume de l'emballage :

-44 %

Réduction en masse de l'emballage :

-70%



Performant ?





Réduction de volume du
téléphone :

-82 %

Réduction en masse du
téléphone :

-70%



- 📍 Le ratio massique téléphone/emballage n'a **ABSOLUMENT** pas évolué : 30%
- 📍 En revanche, le ratio volumique s'est **CONSIDÉRABLEMENT** dégradé :
- 📍 De 17,4 à ...54,6 !!!!!

- 📍 Or, un train, un camion transportent **SURTOUT** du volume...
- 📍 *(seul le transport de matières pondéreuses atteint les limites de charge)*
- 📍 Il y a donc encore de grands progrès à faire !



- 🔍 L'outil législatif existe
- 🔍 Le financement existe
- 🔍 La collecte est mise en place...

Reste à trier !

Low tech vs high tech

#2



Les camions de collecte
déchargent dans une fosse
Un chargeur (*pelleteuse*)
charge les déchets sur un
tapis roulant (*convoyeur*)



Du personnel posté
trie ensuite par
catégorie :
D'abord les gros
cartons qui
encombrent le tapis,
les gros emballages
(bidons), les papiers
(très nombreux)



ALUMINIUM : tri par machines à courant de Foucault

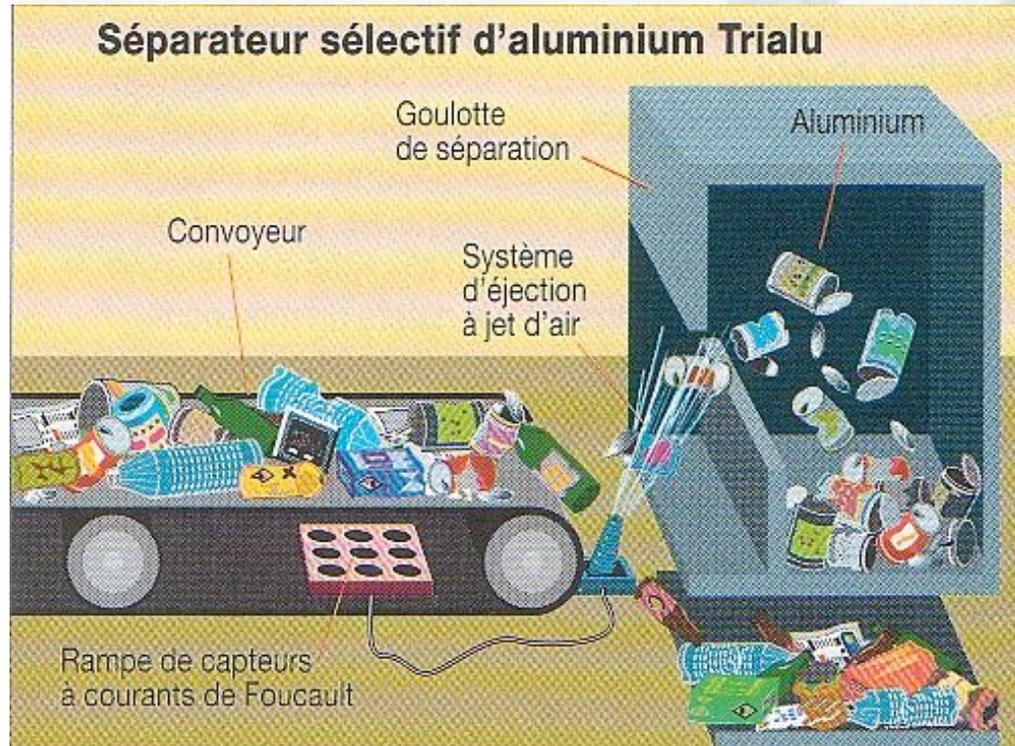


Figure A4.2 : Principe de l'éjection par courants

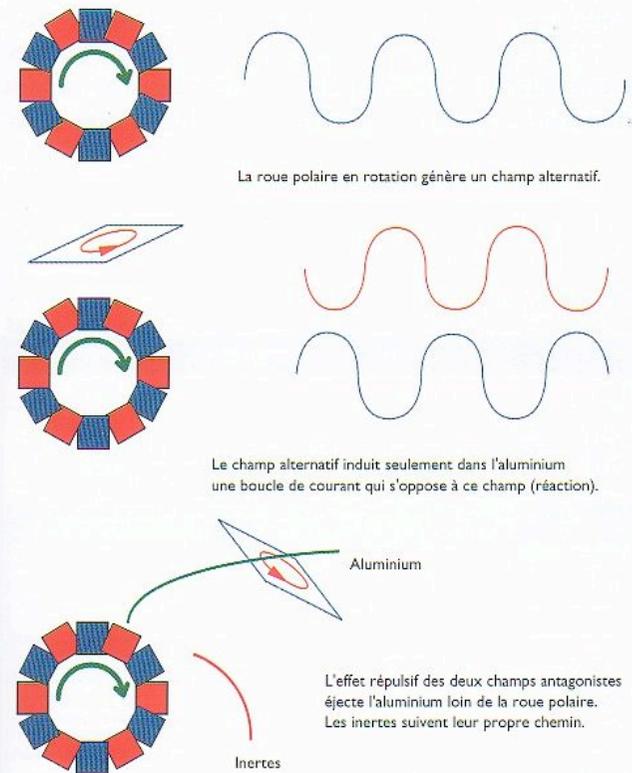
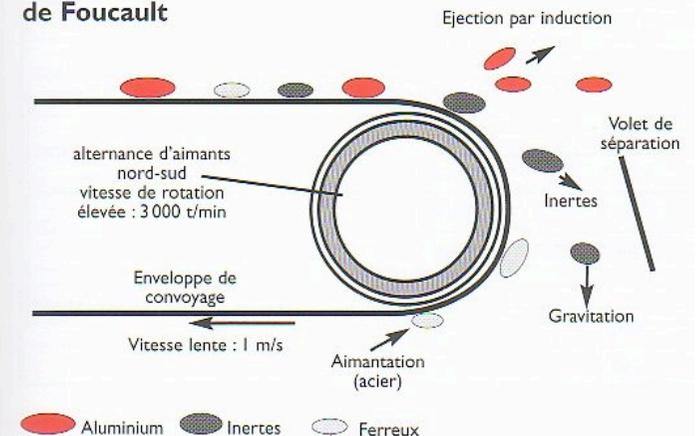
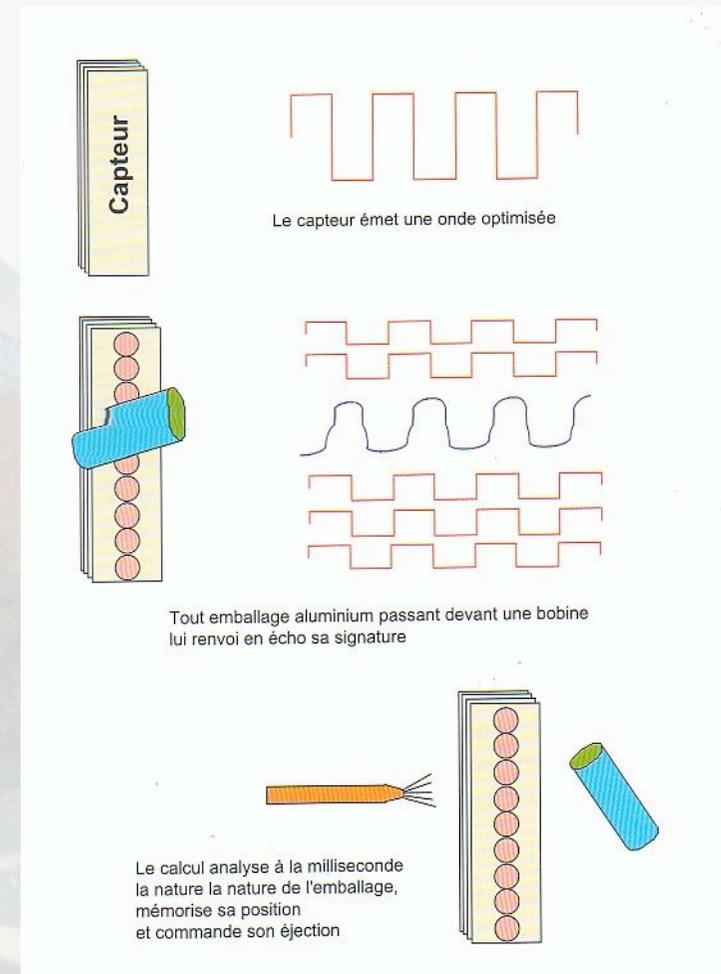


Figure A4.3 : Schéma d'une roue à courants de Foucault



Principe : une bobine émet un signal
L'emballage traversant le champ perturbe le signal

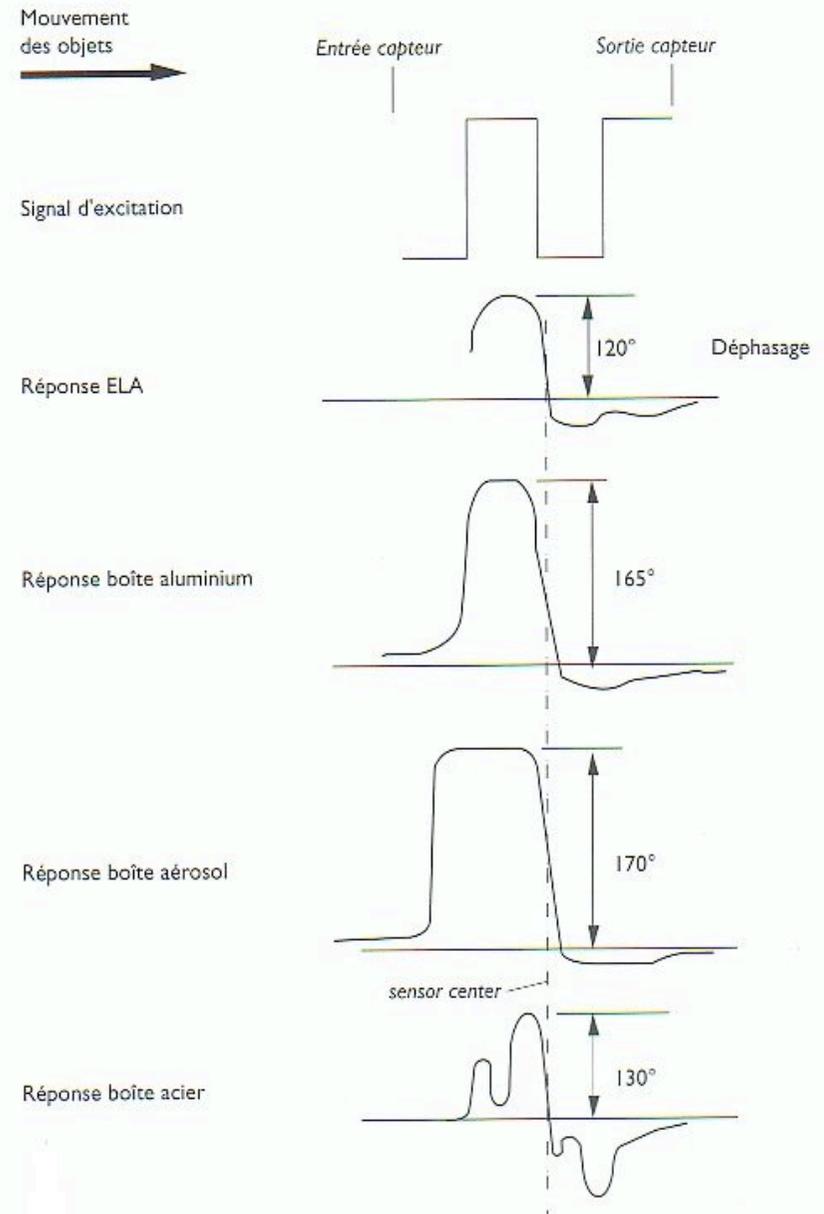
Cette perturbation est caractéristique, c'est une signature, elle permet le tri fin



Emballage de liquides alimentaires (ELA)
canette boisson alu ou acier, aérosol ont une signature différente

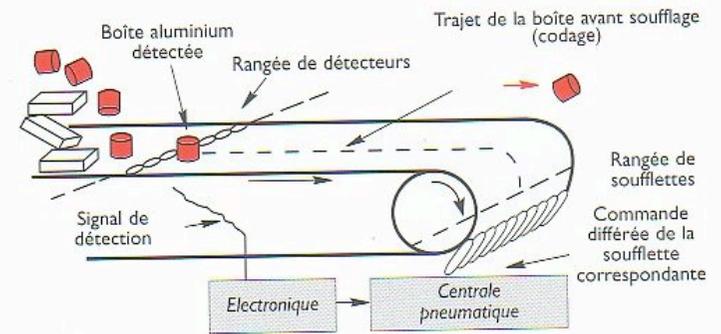
La position est mémorisée, l'éjection commandée.

Capacité : 10 objets par seconde

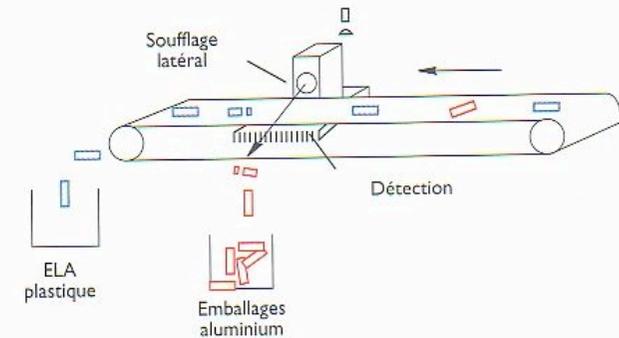


Les signatures des emballages aluminium

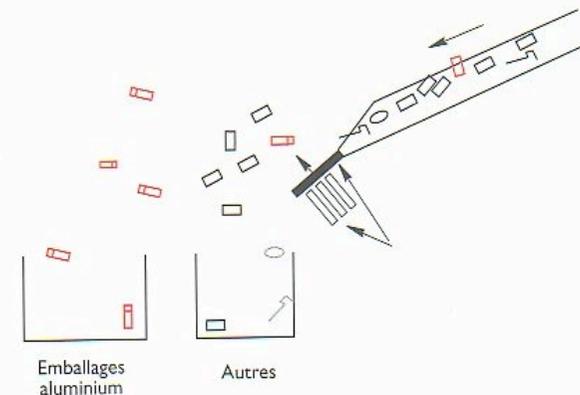
Détection et soufflage peuvent avoir lieu au même endroit ou être déphasés



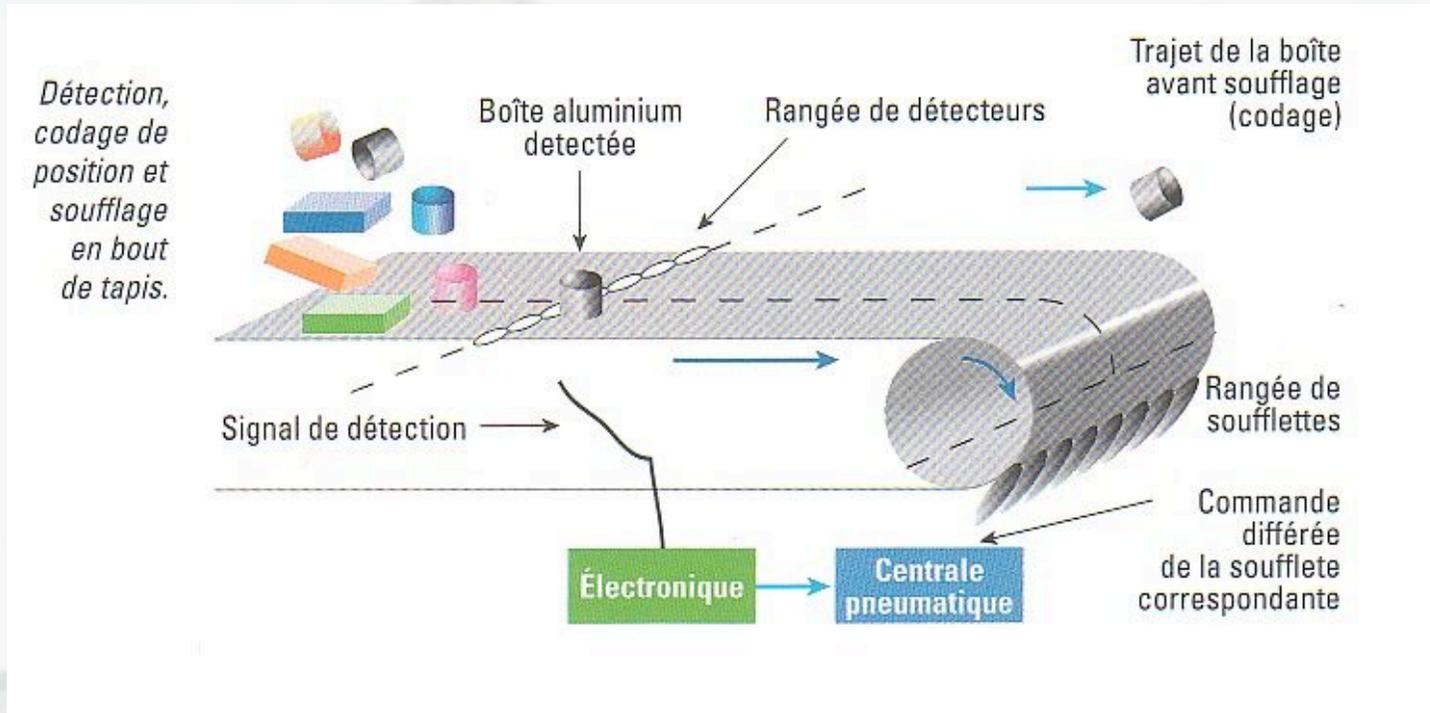
Détection, codage de position et soufflage en bout de tapis

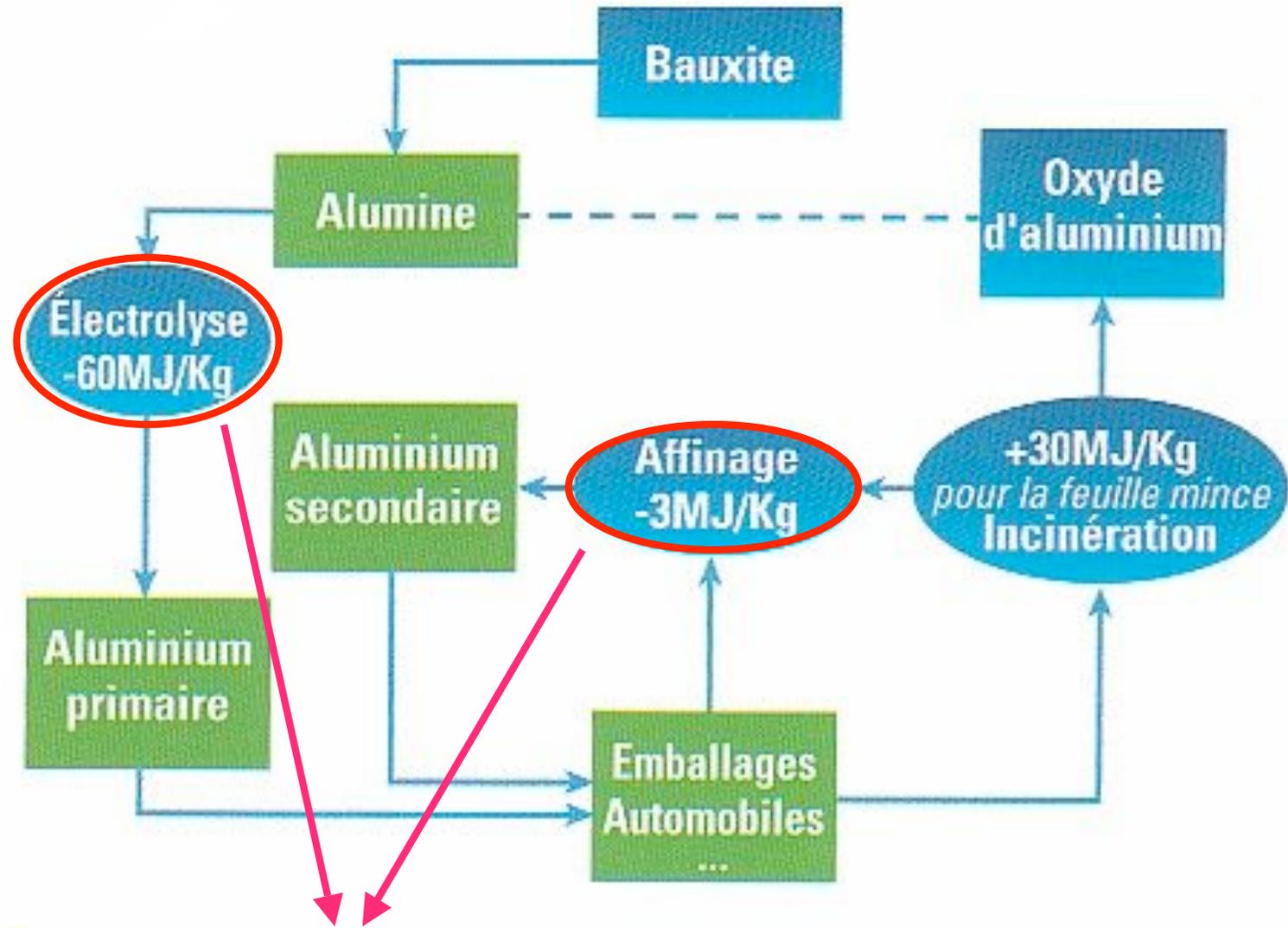


Détection, soufflage immédiat sur le côté (tapis étroit)



Détection, soufflage immédiat en extrémité de plan incliné





Recycler l'aluminium consomme 20x- d'énergie que la production aluminium neuf

Campagne de publicité Eco-Emballage sur les arrêts de bus en 2008



Elle aussi, elle sépare
parfaitement l'aluminium !





La collecte ailleurs : L'exemple suédois

 Dans les années 80, eux aussi mettaient en décharge...



Mais bien cachées dans la forêt !



Low tech vs high tech

#3



📍 Deux sacs :

📍 un **NOIR** pour les déchets organiques

📍 un **BLANC** pour les déchets non organiques
non recyclables

 **Les sacs sont collectés ensemble, l'important ?**

 **Bien les nouer !**

Källsortering i Borås



Komposterbart

Matrester, skal av frukt och grönsaker, fisk- och köttrens, bröd, kaffesump, tepåsar, blomavfall och hushållspapper.



Övrigt avfall

Det som blir kvar efter att farligt avfall, elektronik och återvinningsbart sorterats ut.



Obs!
Påsarna måste knytas ordentligt så att inget kan ramla ur.
Opaketerat avfall ställer till problem.

Endast svarta och "vita" påsar får läggas i sopinkastet eller kärlet.

En bas des immeubles, les conteneurs, immédiatement accessibles





 **Résultat : 95% de la population trie ...mieux qu'on ne lui demande !**

 **Plus de 95 % de déchets organiques dans le sac noir**

 **moins de 20% d'organique dans le sac blanc**



Et quand je n'ai plus de sac ?

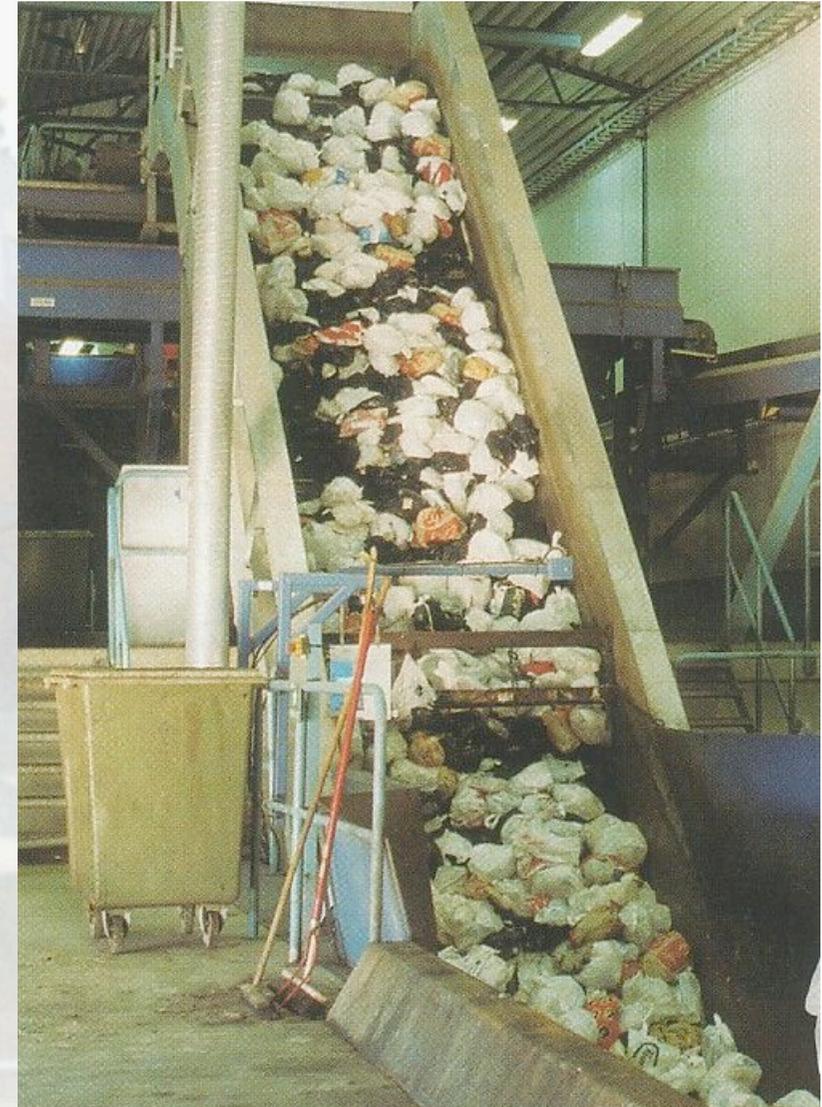
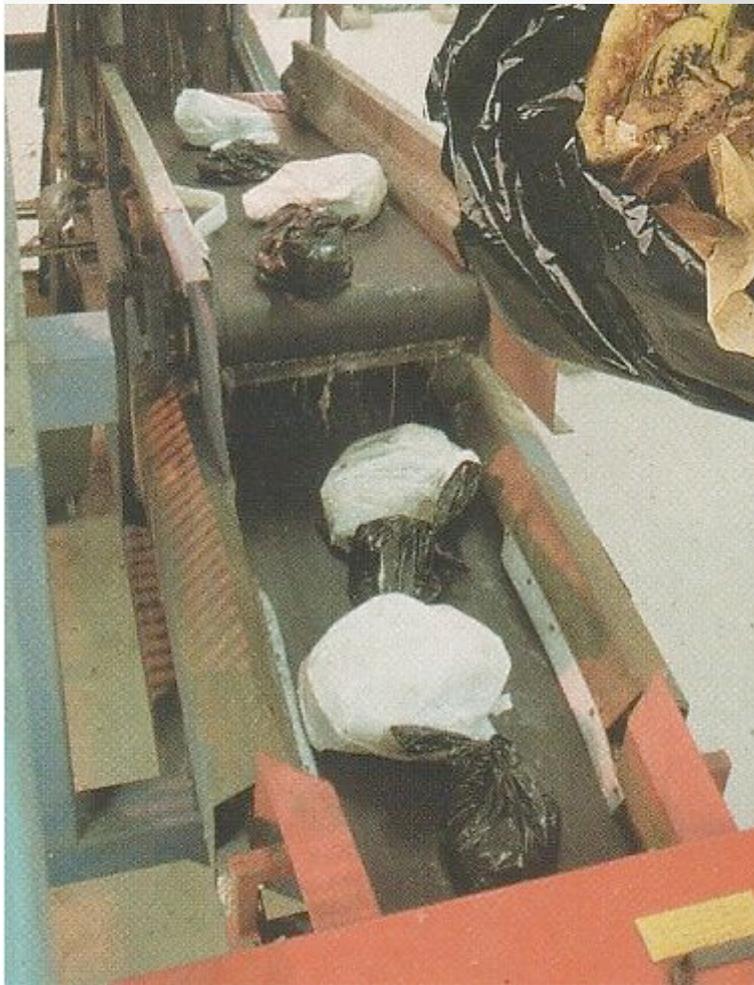
J'attache celui de la bonne couleur à mon conteneur...



Et les rippeurs me
déposent un rouleau...



À l'arrivée à l'usine les sacs sont triés...

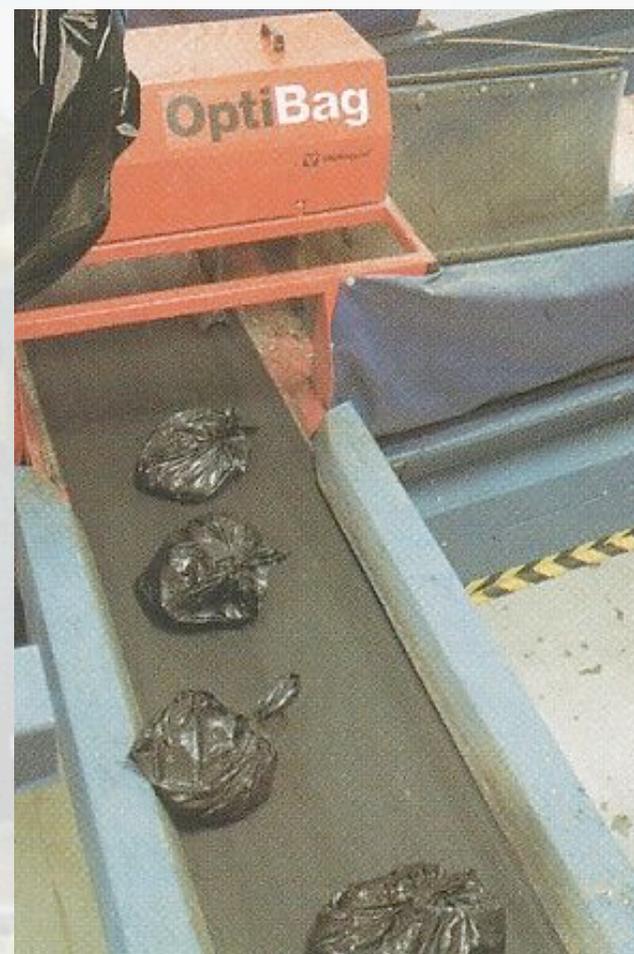
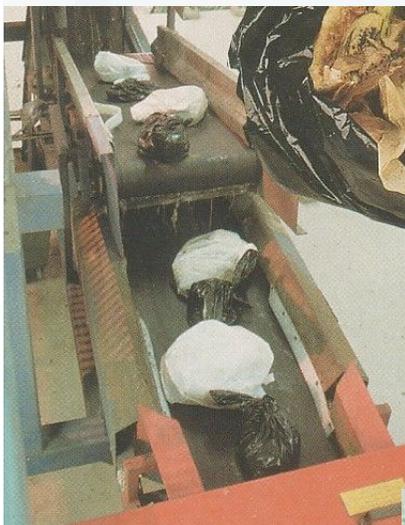


Quoi de neuf ??



Italian immigrants sorting marketable materials from trash on a conveyor belt before it is loaded into the incinerator at Delancey Slip, New York City, about 1905 (*courtesy of the Library of Congress*)

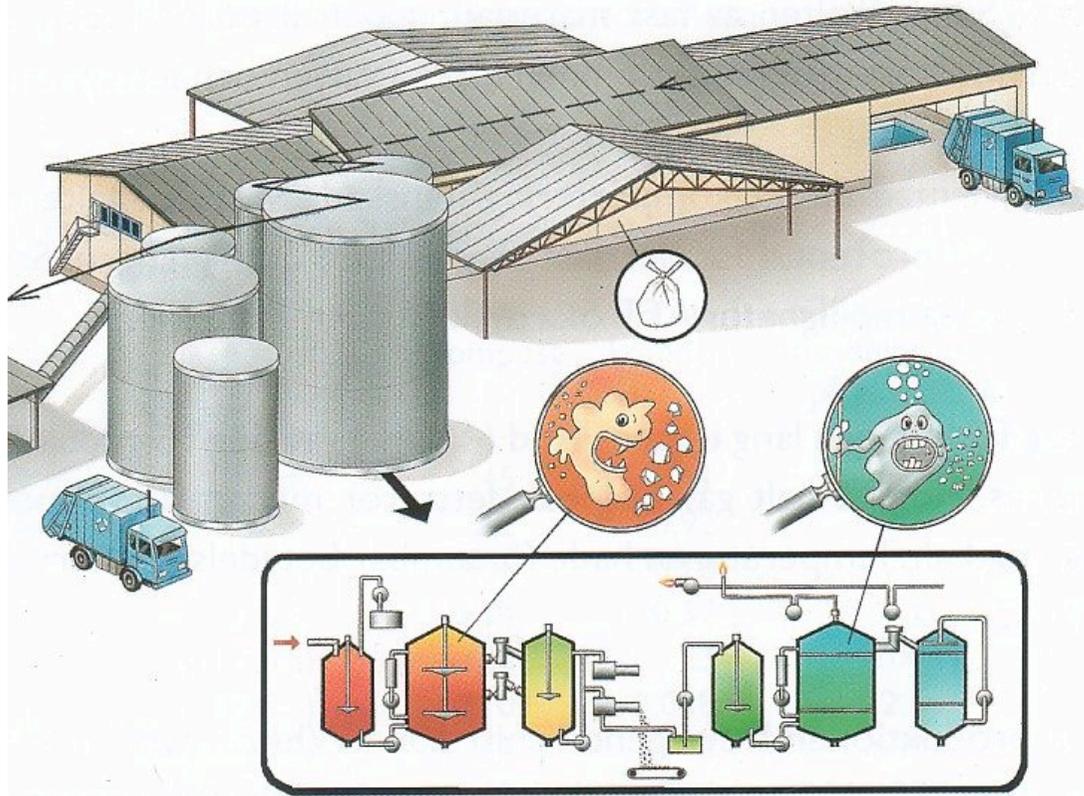
Le système est optique : les sacs noirs passent, les autres sont éjectés...



Et voilà pourquoi le
low tech est
indispensable au
bon fonctionnement
du *high tech* !

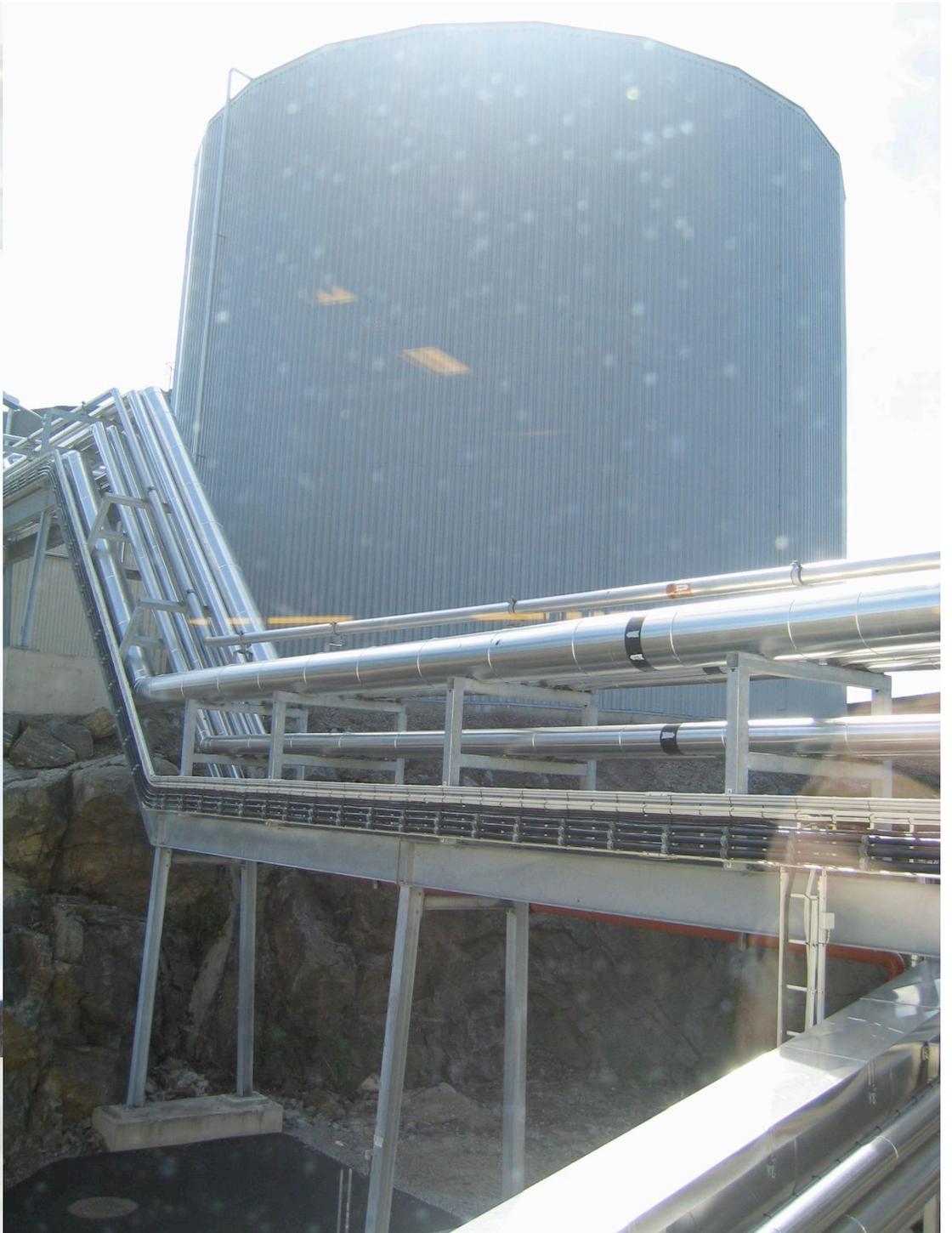


Les déchets organiques sont méthanisés





POLYTECH[®]
ANNECY-CHAMBERY



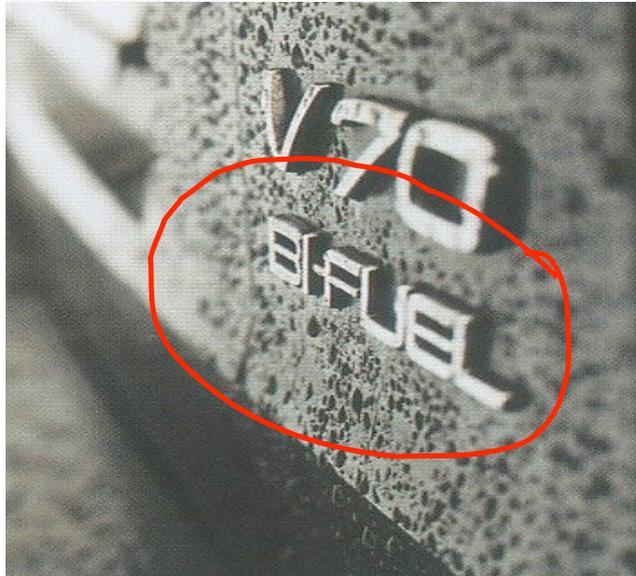
Le biogaz alimente les camions de collecte...



Les bus



Les véhicules de la collectivité locale



Le digestat est co composté avec les déchets verts







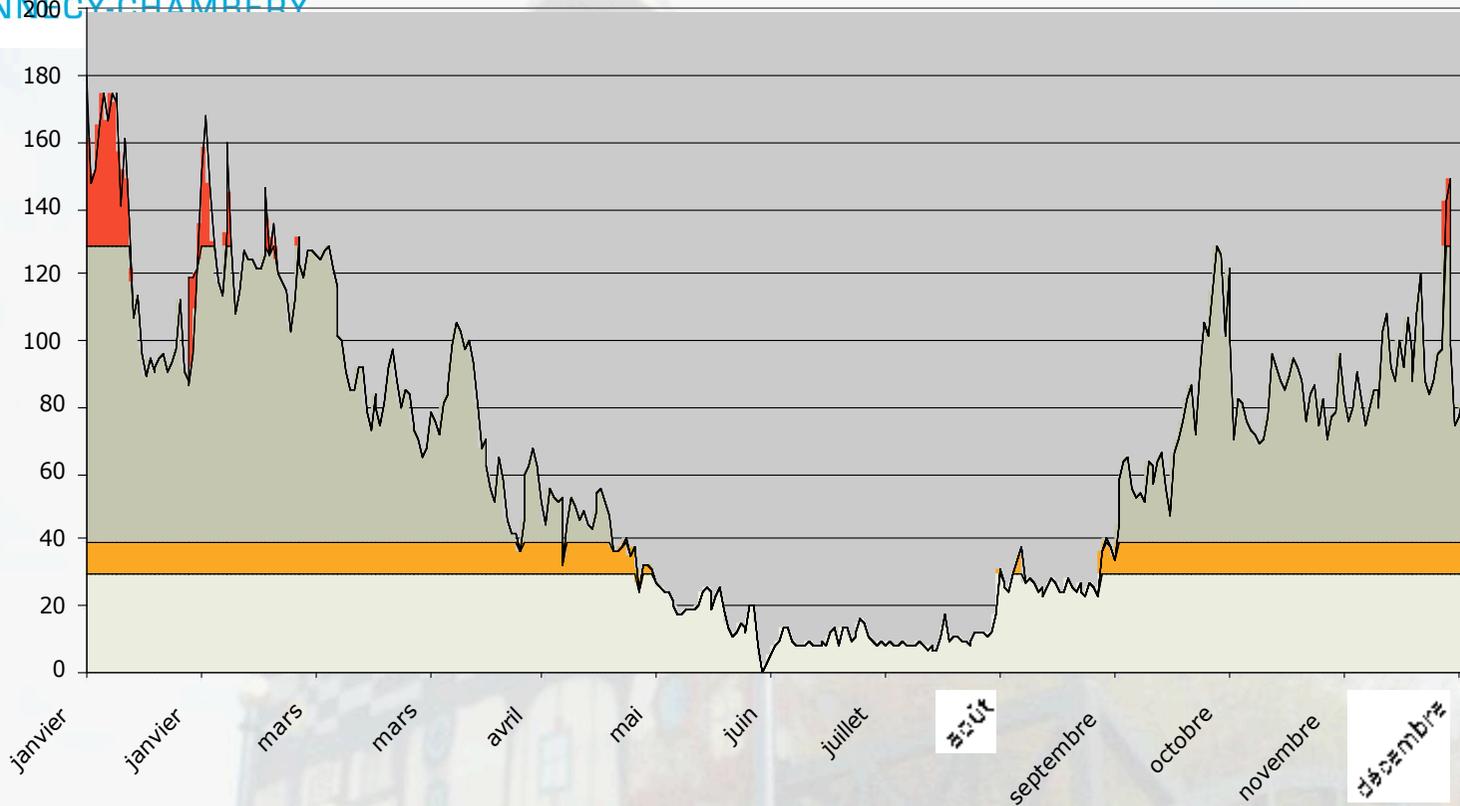
Le compost
est vendu en
sac...tout
simplement



Les déchets ultimes sont broyés



Incinérés avec des pellets de bois



□ Avfall

■ Värmepump

■ Flis

■ Gasol

Déchets : 30 MW

Pompe à chaleur
sur les eaux
usées : 10 MW

Déchets de bois

Fuel d'appoint

Ainsi, Borås, 120 000
hab, chauffe 95% de ses
logements avec des
énergies renouvelables !



Économie sur la collecte:

- 📍 **UNE** fois la semaine en centre ville
- 📍 **DEUX FOIS** par mois en habitat résidentiel
- 📍 **UNE FOIS** par mois en habitat résidentiel si compostage individuel

Les suédois incinèrent, et même en centre ville pour ne pas perdre de la chaleur dans les réseaux..

Et alors ?

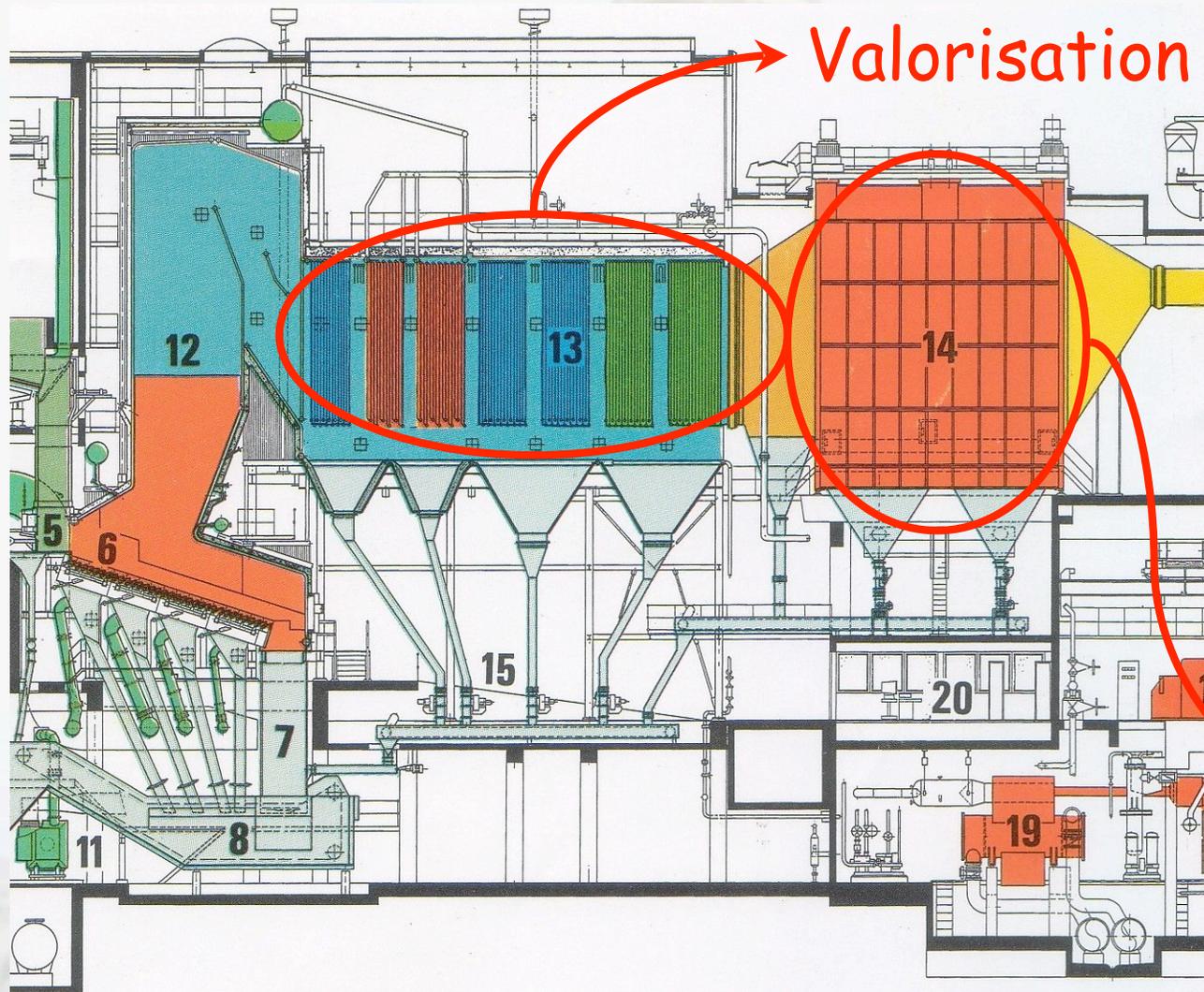
Incinération : la peur des dioxines

- 🔍 En 1977 la source anthropogénique de la TCDD est démontrée par OLIE, VERMEULEN & HUTZINGER
- 🔍 Le mécanisme de formation est expliqué en 1985 par , SHAUB & TSANG : réaction catalytique hétérogène à basse température
- 🔍 GAZ + CENDRES + température < 900°C

Etrange conséquence:

 C'est le "PROGRÈS", la lutte contre la pollution et la récupération d'énergie qui vont provoquer l'apparition des dioxines dans les fumées d'incinérateurs :

 Gaz refroidis + filtration



Valorisation énergétique

électrofiltres
=
Fumées
refroidies, +
catalyse par les
cendres

Post traitement

Adsorption sur charbon actif

-  Ex : le produit
ADIOX de chez
Götaverken Miljö
company

Dry flue gas treatment with dioxin removal by ADIOX®

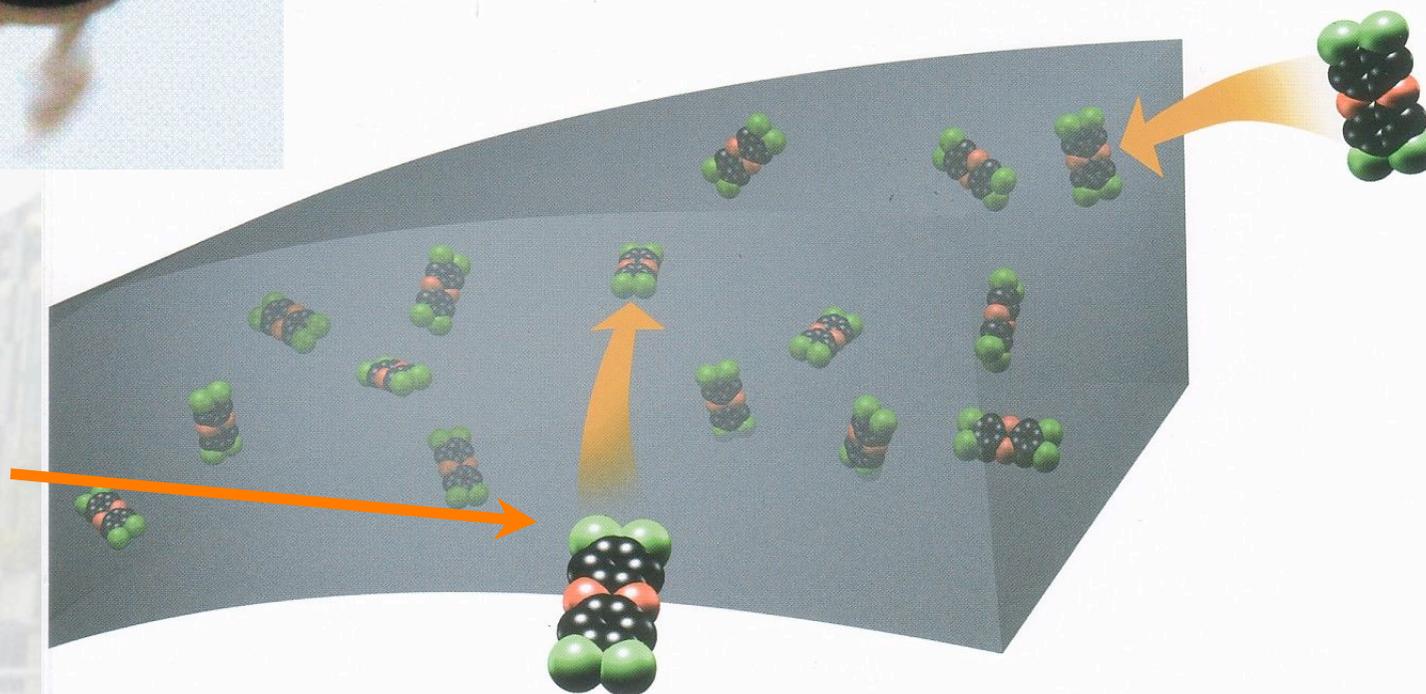
Tekniska Verken in Linköping, Sweden
Waste to Energy Plant





Dioxines et ADIOX™

Molécules
de 2378
TCCD
adsorbées
sur le CA



Les concentration infimes posent la question de l'analyse et de l'échantillonnage



 0,1 ng/Nm³=10⁻¹⁸, et la chaîne
échantillonnage doit être 100 fois
plus propre, 10⁻²⁰ ...

- 📍 Mais au fait, que rejette un incinérateur de taille classique en France :
- 📍 6T/h par four, 8000 h/an
- 📍 ~ 100 000 T/an (taille moyenne d'une usine)

120 T d'oxydes d'azote (15 Kg/h)

20 T d'oxydes de soufre (3,75 Kg/h)

5 T de CO (0,62 Kg/h)

6 T d'HCl et de COV (0,75 Kg/h)

1 T de poussières et d'HAP (0,125 Kg/h)

300 Kg de métaux lourds dont 60 Kg de mercure et de cadmium

100 Kg d'HF

60 mg de dioxines

Et 95 000 T de CO₂ : 5.300 Km par 1million de voitures moyennes (180g/km)

Tout cela en RESPECTANT la législation, et en ne rejetant, en principe, que de la vapeur d'eau !

Mais au fait...

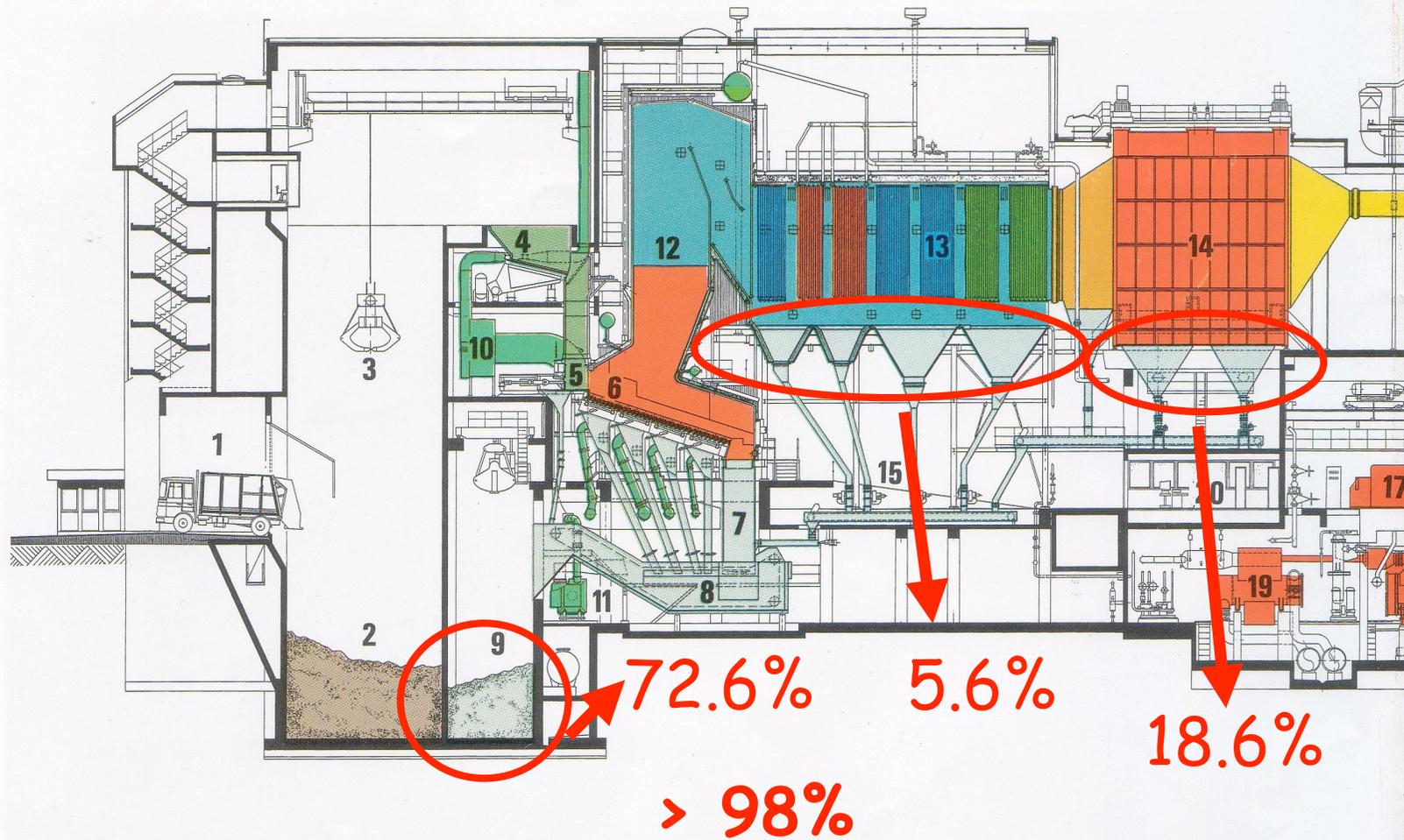
 Les incinérateurs sont-ils les seuls producteurs de dioxines ?

L'essentiel des dioxines est-il dans les gaz ?

 **NON !!**

	µg I-TEQ / tonne de déchet	Pourcentage de la production totale
Mâchefers	7.59	72.6
Cendres sous chaudière	0.58	5.6
Cendres des filtres à manche	1.98	18.6
Boues	0.16	1.5
Cheminées		
Phase gazeuse	0.15	1.5
Poussières	0.02	0.2
Total	10.44	100

Paradoxe : à force de lutter contre les dioxines dans les gaz, l'essentiel de la production se retrouve dans les rejets solides



- 1 Hall de déchargement
- 2 Fosse à ordures
- 3 Pont roulant

- 10 Ventilateur d'air primaire
- 11 Ventilateur d'air secondaire
- 12 Chambre de combustion

NON !

Tableau 2 : Evolution des émissions de dioxines des incinérateurs d'ordures ménagères de 1995 à 2002

Année	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Incinérateurs d'ordures ménagères	1090	988	594	504	369	342	257	212
Emissions totales	1792	1575	1089	941,5	644	545,6	456,6	380
	61 %							56 %

Mais alors, qui d'autre ?

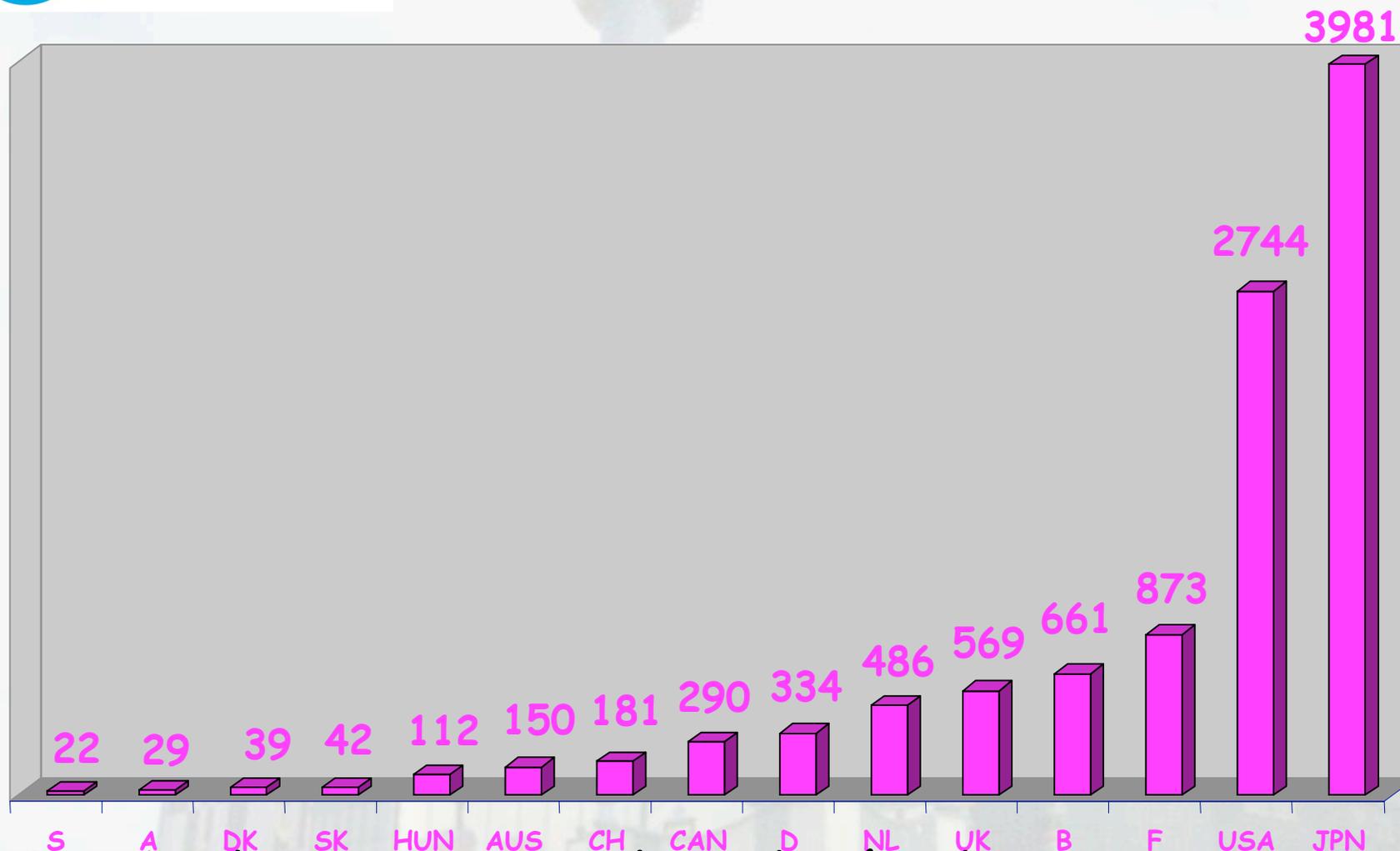
- 📍 Les habituelles industries montrées du doigt : papeteries, industrie chimique ?...

 **NON** : c'est le feu de cheminée que l'on allume en rentrant de la manif' contre le projet d'incinérateur à la pointe de la technologie qui est le second contributeur !

Activités	Émissions en g I-TEQ/an
Usines d'incinération d'ordures ménagères	255
Combustion résidentielle du bois	92
Brûlage de câbles	40
Agglomération du minerai de fer	36
Aciéries électriques	10
Aluminium de seconde fusion	8
Incinération de boues de STEP	6
Incinération de déchets industriels	3
<i>Total</i>	<i>450</i>

Les mesures ou estimations réalisées dans les secteurs de la chimie, de la papeterie ou de l'industrie cimentière montrent que chacune de ces activités est à l'origine de l'émission de moins d'1 gramme par an de dioxines. De même, l'étude réalisée sur le brûlage de biogaz de décharge permet d'estimer un flux émis inférieur à 1 gramme par an.

PCDD-PCDF production par pays en g/an



Rem 1 : il manque juste quelques données de petits pays comme la Chine, l'Inde, la Russie, le Brésil...

Rem 2 : Par tête d'habitant, les belges sont champions du monde !



**Mieux vaut habiter à
proximité d'un incinérateur
moderne aux normes...**



**Que de faire tous les
samedis un barbecue au
charbon de bois !**

 **Comment font les suédois pour implanter des incinérateurs en centre ville ?**

En COMMUNICANT :

les résultats d'analyses, les énergies fossiles préservées grâce à l'énergie récupérée...



**La communication et
l'éducation sont à la base de
la réussite**

En France aussi on communique...

- 📍 Il n'y a plus d'UIOM, "Usine d'Incinération d'Ordures Ménagères" ...

 **Mais des UVE**

Unités de Valorisation Énergétique

Ça change tout !!

Une vision positive des déchets



Et même un timbre poste à la gloire du recyclage !





**Les français...incorrigibles,
réfractaires et râteurs ?**

Le 2 mai 2005, les sacs sortie de caisse disparaissaient des magasins savoyards



Remplacés par les
cabas...

Sans aucun souci...



Parce que précédé de 3 mois d'une campagne intensive de communication par le Conseil Général



Avec vous, la Savoie passe du sac jetable au sac durable !



À partir du 2 mai 2005, la Savoie sera emballée par le sac durable ! Commerçants, collectivités et associations de Savoie se sont engagés tous ensemble, autour du Conseil général, coordinateur de l'opération. Ils ont signé la charte « SAC Crément DURABLE », afin de remplacer les sacs de caisse jetables par le sac cabas réutilisable. La réussite de cette opération dépend surtout de la mobilisation de chacun d'entre nous ! Explications...



Chaque Savoyard produit plus d'un kilogramme de déchets par jour ! Cela représente près de 250 000 tonnes de déchets ménagers par an en Savoie. Malgré de gros efforts de tri et de recyclage, plus d'un quart de nos déchets sont traités hors du département, faute d'installations.

Un sac jetable, c'est 3 fois rien !

1. 20 minutes d'utilisation, 100 à 400 ans de dégradation en cas d'abandon.
2. En Savoie, environ 130 millions de sacs jetables sont distribués chaque année !
3. À raison de 6 g par sac, ce sont 780 tonnes de déchets inutiles !
4. Soit 25 millions de litres de pétrole brut gaspillés, soit 15 millions de litres d'essence... de quoi parcourir 5 360 fois le tour de la terre en voiture !



Nous devons tous agir pour préserver notre environnement. Parce que le déchet le moins nuisible est celui qu'on ne produit pas, évitons de produire des déchets inutiles ! Le sac de caisse est le symbole de ces déchets que chacun d'entre nous peut facilement éviter. En Savoie, environ 130 millions de sacs jetables sont distribués par an, soit 780 tonnes de déchets plastique à éliminer !

Je me sers des sacs jetables comme sac poubelle !

1. Moins d'un tiers est recyclé en poubelle : la plupart sont jetés !
2. Pas très solides, vite percés, ils salissent votre poubelle : le sac poubelle est plus résistant et plus propre.
3. Les sacs jetables sont fabriqués à partir de pétrole, les sacs poubelles à partir de plastique recyclé.
4. À raison d'un « vrai » sac poubelle par personne et par semaine au lieu de sacs jetables, la Savoie économisera 330 tonnes de déchets !

Je vais perdre mes sacs gratuits !

1. Les sacs jetables ne sont pas gratuits : vous les payez à travers vos achats !
2. Vous pourrez choisir le commerçant qui vous fera profiter de cette opération.
3. Moins de déchets à traiter, c'est moins de coûts de traitement !

L'opération « SAC Crément DURABLE » est née de la mobilisation volontaire des acteurs locaux : déjà plus de 150 participants !



Elle permettra de remplacer, à partir du 2 mai 2005, les sacs jetables par le sac cabas réutilisable. Des affiches aux couleurs de l'opération indiqueront les professionnels engagés dans cette action de prévention des déchets.

Nous pouvons tous agir au quotidien pour notre environnement !



Utiliser le sac cabas au lieu des sacs jetables permet d'économiser de l'énergie, des ressources naturelles et de l'argent, même si les sacs jetables sont utilisés comme sacs poubelle. Le sac cabas devient écologiquement rentable, dès sa 7^{ème} utilisation !

En plus, le sac cabas présente de nombreux avantages : il est solide, confortable, esthétique et il permet de gagner du temps en caisse.

Dans ces conditions, agir pour notre environnement devient un jeu d'enfant... et c'est l'affaire de tous !

Ensemble, changeons nos habitudes !



Au fait, le fameux sac plastique tant décrié par nos amis allemands...

Tableau : Performances relatives des sacs étudiés (contexte français de traitement des déchets)

Indicateurs	Sac PE jetable	Cabas souple (n=2)	Cabas souple (n=3)	Cabas souple (n=4)	Cabas souple (n=20)	Sac papier	Sac biodégradable
Consommation d'énergie primaire non renouvelable	1	1.4	0.9	0.7	0.1	1	0.9
Consommation d'eau	1	1.3	0.9	0.7	0.1	3.3	1
Emission de gaz à effet de serre	1	1.3	0.9	0.7	0.1	1.9	1.4
Acidification atmosphérique	1	1.5	1	0.7	0.1	1.8	1.6
Formation d'oxydants photochimiques	1	0.6	0.4	0.3	0.1	0.9	0.4
Eutrophisation	1	1.4	0.9	0.7	0.1	12	11
Production de déchets solides	1	1.3	0.9	0.7	0.1	1.8	1.1
Risque relatif par abandon de sacs usagés	Fort	Moyen-faible			Faible	Moyen-faible	

Légende :

■ : Performance plus mauvaise d'au moins 20 % par rapport au sac PE jetable

■ : Performance meilleure d'au moins 20 % par rapport au sac PE jetable

n : Nombre d'utilisation des cabas

PE : polyéthylène

Beijing,
Palais d'Été,
Septembre
2005



Low tech vs high tech

4



Fin des années 90, la France embouteille son eau minérale en PVC, le PET apparaît pour les boissons gazeuses



Explosion du marché du PET au début de la décennie

Tonnes reprises par Valorplast durant les 12 derniers mois

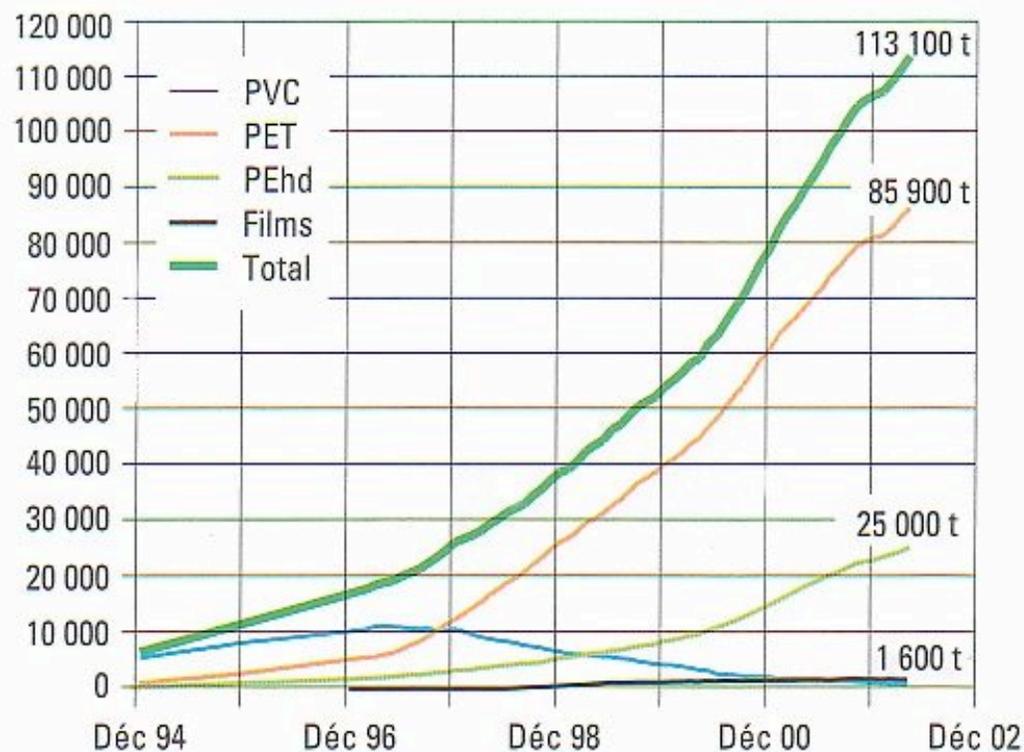


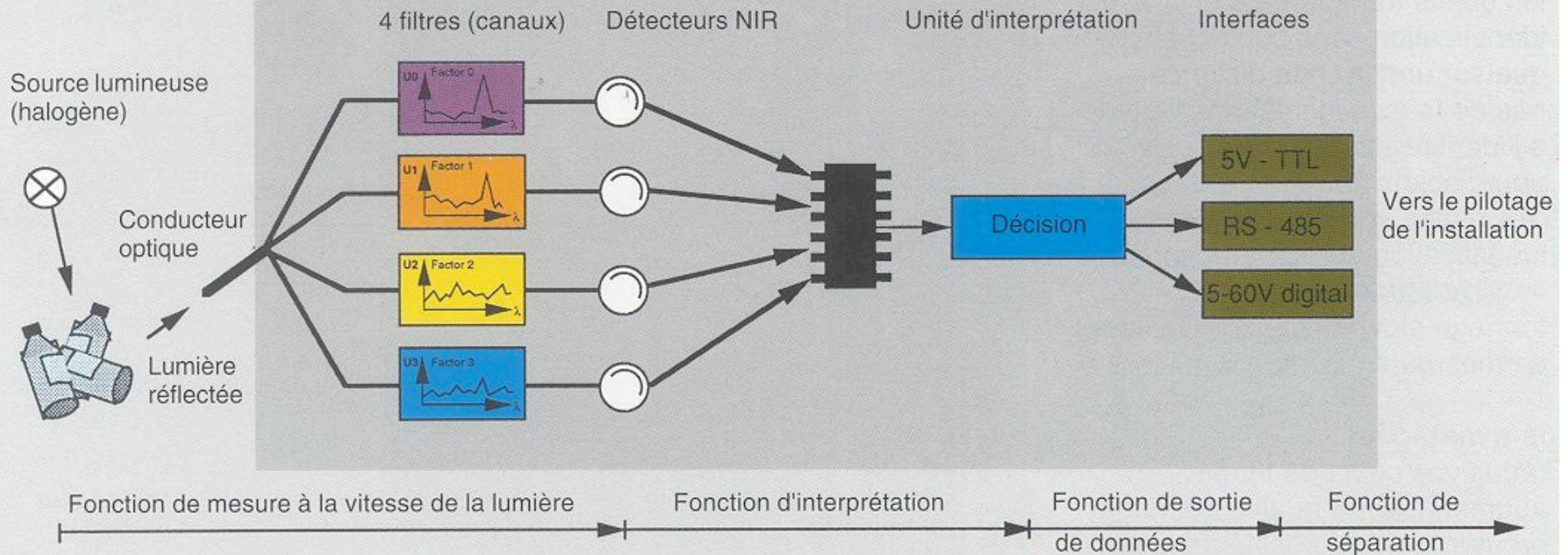
FIGURE 1
Évolution des tonnes de bouteilles plastiques reprises sur les 12 derniers mois.



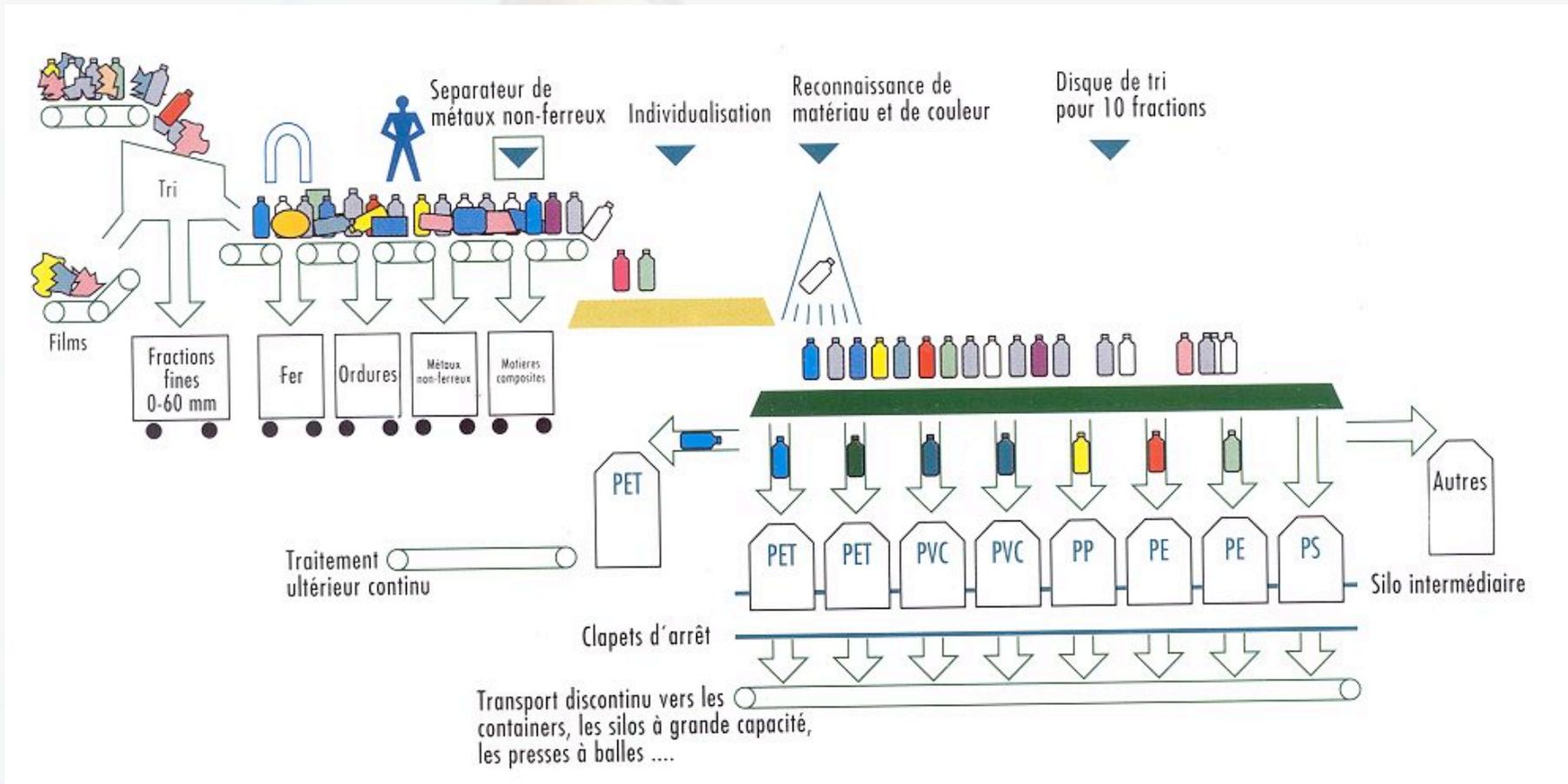
 Quelques ppm d'une résine dans un lot de l'autre et le lot est fichu...

High tech : Reconnaissance des couleurs

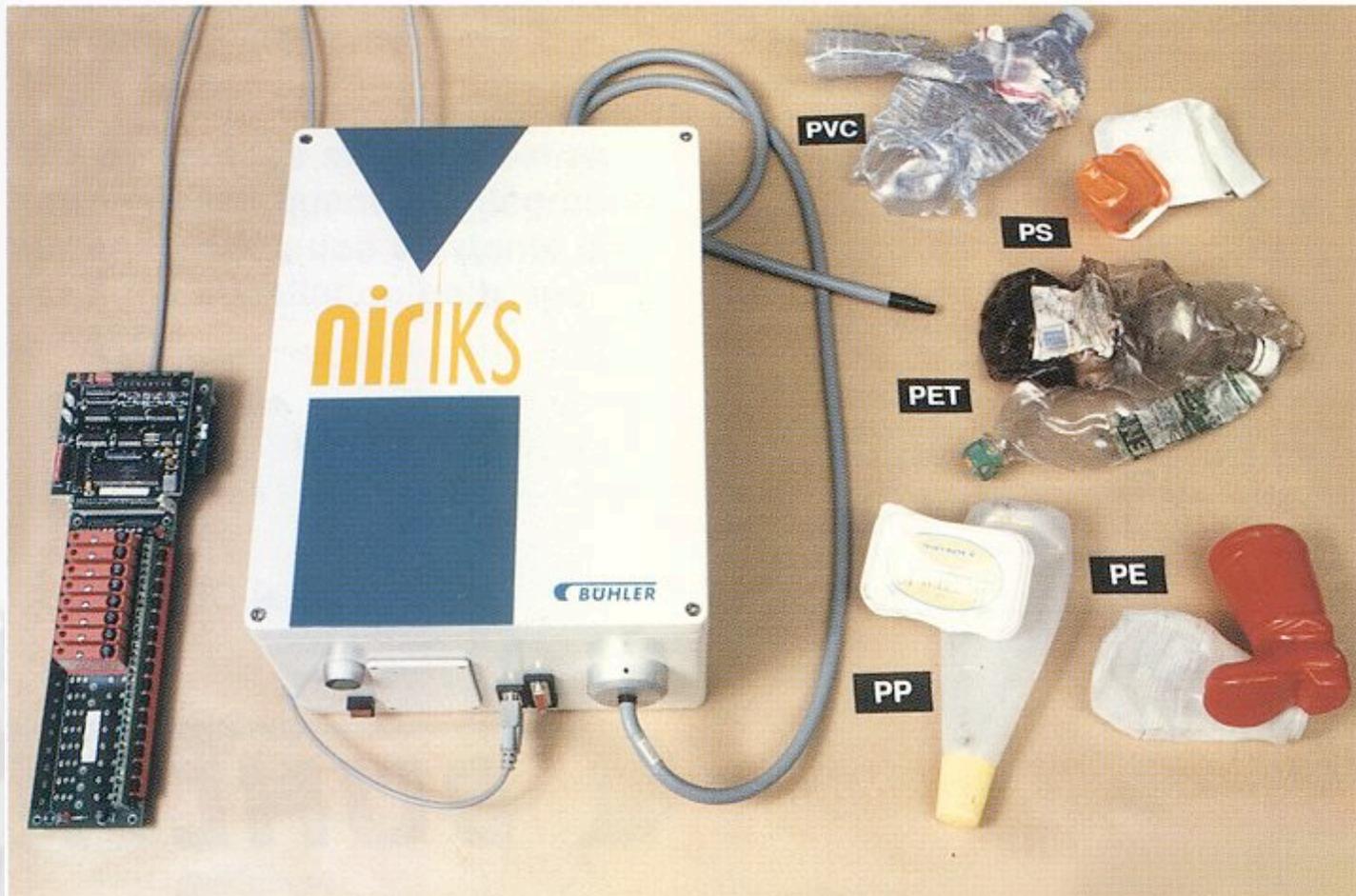
Spectromètre Niriks



Tri automatique des différents plastiques d'emballage



Détecteurs IR...



Low tech ?



NON !

Le marché, et la pression
écologique qui, en quelques mois,
quelques années tout au plus, font
disparaître le PVC

A terme, il faut souhaiter que la collecte sélective devienne si évidente, si transparente, qu'on ne la remarque même plus...

Comme les conteneurs dans les rues de Dublin



Ou qu'on en fasse
des œuvres d'art
comme à
Klaipeda, Lituanie



**Ou encore que les incinérateurs
soient si bien intégrés en ville qu'on
les oublie ou qu'on en fasse des
œuvres d'art,**

comme à Vienne...









En guise de conclusion

📍 Trois citations :

📍 Il est dans la nature humaine de penser sagement et d'agir de façon absurde

📍 *Anatole France*

Certains hommes parlent durant leur sommeil.

**Il n'y a guère que les conférenciers pour
parler pendant le sommeil des autres.**

Alfred Capus

Celui qui pose une question risque cinq minutes d'avoir l'air bête.

Celui qui ne pose pas de question restera bête toute sa vie.

Proverbe chinois



Merci de votre attention