



Ce texte examine la capacité de l'incinération à gérer les flux de matières au regard des exigences environnementales et sanitaires.

A. Cycles de matière

Dans un écosystème naturel, la plupart des échanges de matière sont de nature cyclique :

- Les végétaux sont des producteurs qui transforment grâce à l'énergie solaire, le gaz carbonique (CO₂) et les éléments minéraux en matière organique, base de toute la matière vivante.
- Les animaux sont des consommateurs qui ne savent fabriquer de la matière organique qu'à partir des molécules déjà fabriquées par les végétaux ou par d'autres animaux.
- Les micro-organismes sont les décomposeurs qui vont ramener déjections et cadavres des deux autres groupes sous forme d'éléments minéraux de nouveau disponibles pour les végétaux.

On peut faire l'analogie avec notre société industrielle où :

- l'industrie joue le rôle des producteurs végétaux, transformateurs de matières premières,
- le consommateur sont, comme les animaux, incapables d'élaborer eux-mêmes les produits de base, mais les utilisent.

Si l'on s'arrête à ce niveau, on obtient un processus où l'absence de décomposeurs conduit à un schéma linéaire : épuisement des matières premières et accumulation de déchets. Il est exclu que les processus de décomposition naturelle (micro-organismes, photolyse, hydrolyse) parviennent à gérer l'importante charge imposée par les activités humaines industrielles. D'ailleurs de nombreuses fabrications de l'homme ne sont même pas biodégradables. C'est pourquoi les sociétés humaines doivent mettre en place une gestion des déchets pour assurer l'étape manquante de décomposition, et fermer le cycle de la matière entamé avec la production industrielle.

Les méthodes de recyclage / récupération conservent le déchet dans le circuit de production / consommation et sont assimilables à l'étape de décomposition d'un écosystème naturel.

Les méthodes d'élimination des déchets ont deux objectifs : détruire les déchets pour les ramener sous une forme élémentaire assimilable par l'environnement et/ou confiner les déchets pour empêcher les échanges avec l'environnement. Elles n'agissent pas sur la gestion des ressources à l'amont du circuit de production. Ces méthodes sont aujourd'hui majoritaires dans tous les pays. La majorité des déchets terminent leur vie en décharge ou en incinération. Une part importante de nos ressources sont de nature non renouvelable (fossiles). Nous vivons donc dans une société à schéma linéaire. Cela suffit à condamner l'incinération dans le cadre de l'instauration d'un mode de développement dit « durable » requiert un schéma cyclique.

Pour autant, les méthodes d'élimination des déchets échouent même au regard de leurs objectifs (détruire, confiner).

B. Le mythe de l'élimination

B.1. Des décharges à l'incinération

On n'élimine évidemment pas les déchets en les enfouissant en décharges. Les décharges sont des lieux de stockage, plus ou moins aménagés, où le déchet continue de vivre, c'est-à-dire de se transformer sous l'effet des bactéries et des intempéries. Elles sont des sources de nuisances (odeurs, envols, rats, hygiène) et de pollutions

des sols, des eaux superficielles et souterraines ainsi que de l'atmosphère (production de méthane, de gaz carbonique et de dioxines). L'objectif de confinement est, par conséquent, très relativement atteint. De plus, elles occupent un espace (et un volume) croissant(s), ce qui fait qu'on a cherché à les remplacer par les incinérateurs, sous prétexte que le feu a des vertus destructrices (donc de réduction de la masse et du volume des déchets) et hygiéniques.

C'est oublier, un peu vite, le fameux principe de Lavoisier, selon lequel « rien ne se perd, rien ne se crée, tout se transforme ». Ce qui rentre dans un incinérateur, ressortira sous une forme ou une autre. Pour que l'incinération remplisse son rôle d'élimination, cette forme doit être inoffensive. Or, il n'en est rien.

B.2. L'incinération

Une combustion simple est déjà problématique

La matière organique est essentiellement composée de carbone (C) et d'hydrogène (H). Une combustion parfaite consiste à faire réagir ces éléments avec de l'oxygène (O₂) pour obtenir de l'eau (H₂O), du gaz carbonique (CO₂) et de la chaleur.

Premier problème : si cette matière organique est d'origine pétrolière (donc fossile), le gaz carbonique fabriqué participe au phénomène de réchauffement climatique.

Second problème : aucun procédé de combustion n'est parfaitement maîtrisable, surtout, dans le cas de déchets hétérogènes et du volume important des fours d'incinération. On obtient des réactions incomplètes où se forment du monoxyde de carbone (CO), toxique, et des molécules complexes, les HAP, qui sont des Polluants Organiques Persistants cancérigènes.

La réalité complexe de la combustion des déchets

Une poubelle comporte différents matériaux complexes associant une fraction organique, une fraction minérale et des métaux.

La fraction organique complexe comprend d'autres éléments que le carbone et l'hydrogène : azote, soufre, chlore, fluor, ... Lors de la combustion, ces éléments vont former différents composés en sus de l'eau et du gaz carbonique.

| Contenu du déchet | Produits obtenus | Nature des produits obtenus |
|-------------------|---------------------------------|---|
| Azote | Oxydes d'azote | Gaz toxiques, précurseurs du mauvais ozone, gaz à effet de serre, pluies acides |
| Carbone | Monoxyde de carbone | Gaz toxique et à effet de serre |
| | HAP non chlorés | Toxiques persistants et bioaccumulatifs |
| Chlore | Acide chlorhydrique | Gaz toxique, pluies acides |
| | HAP chlorés : dioxines, furanes | Toxiques persistants et bioaccumulatifs |
| Fluor | Acide fluorhydrique | Gaz toxiques, pluies acides |
| Soufre | Dioxyde de soufre | Gaz toxique, pluies acides |

Ne sont évoqués ici que des composés réglementés (sauf les HAP). La réglementation désigne aussi sous le terme de carbone organique total (COT) divers composés émis en petites quantités et impossibles à dénombrer (de l'ordre de plusieurs centaines à plusieurs milliers) et à analyser. Ces composés sont issues de combustions imparfaites ou, à l'instar des dioxines, se reforment après destruction dans des conditions complexes. Greenpeace en a inventorié quelques-uns dans son rapport « Santé et Incinération ».

Les métaux comme le fer et l'aluminium sont oxydés et s'ajoutent à la fraction minérale (silice, calcium) formant la base des cendres et des mâchefers. Les métaux dits « métaux lourds » tels que le plomb, le cadmium, le mercure, le zinc vont former des vapeurs ou se fixer sur les fractions minérales, les mâchefers qui s'accumulent à la base du four, et les cendres volantes qui sont entraînées par le flux gazeux.

Ainsi, au lieu d'être en présence de matériaux différents et identifiables, nous avons par incinération un mélange d'une multitude de composés sous forme solide ou gazeuse. Ces composés ne sont pas neutres vis-à-vis de l'environnement et de la santé. On a donc pas éliminé le problème, on l'a transféré et on l'a compliqué.

Technologies d'élimination en cascade

Deuxième étage de l'élimination

Une fraction minérale, polluée par des métaux lourds et des dioxines, et un flux gazeux chargés de polluants doivent devenir à leur tour l'objet de technologies d'élimination.

Le flux gazeux est «épuré » de ses polluants par des techniques de filtration des poussières et de lavages neutralisant les gaz acides et piégeant les métaux lourds.

La filtration des poussières nécessite l'utilisation de matériaux neufs (filtres en tissu). On recueille des **cendres dites volantes**, fortement contaminées par des métaux et des composés organiques.

Le lavage des fumées nécessite de l'eau et un réactif. Ce réactif est, la plupart du temps, de la chaux un produit issu de l'extraction de ressources de la croûte terrestre et nécessitant une transformation très gourmande en énergie (fossile, bien entendu). On obtient ainsi un nouveau déchet appelé résidu d'épuration des fumées ou **REFIOM**. Selon le procédé, on obtient également de l'eau polluée à envoyer en station d'épuration.

Les récentes évolutions de la réglementation sur les émissions de dioxines et d'oxydes d'azote ajoutent, pour les premières des systèmes complexes de régulation de température des gaz, pour les secondes l'incorporation d'un autre réactif coûteux.

Aucune de ces technologies d'épuration ne parvient à être efficace à 100% car c'est tout simplement impossible. L'état fixe des normes légales qui sont plus le reflet de la faisabilité que de la quantité tolérable dans l'environnement. Effectivement, en ce qui concerne les métaux lourds et les polluants organiques persistants comme les dioxines, il n'y a pas de quantité tolérable puisque ces composés ont le pouvoir de s'accumuler dans l'environnement et dans les tissus corporels. Autrement dit, la fumée qui s'échappe des incinérateurs, quelque soit la norme appliquée, et quand bien même elle est composée majoritairement de vapeur d'eau et de gaz carbonique, ne peut être qualifiée autrement que de **toxique**.

Récapitulons :

- une émission atmosphérique toxique,
- des mâchefers toxiques,
- des cendres toxiques,
- des refioms toxiques,
- un rejet liquide toxique.

Troisième étage de l'élimination

L'élimination n'a toujours pas rempli ses objectifs (destruction, confinement) et, au contraire, a émis un flux atmosphérique mortifère (voir les impacts sanitaires dans notre dossier Santé et Incinération). Mais la logique se poursuit, *il faut* encore une étape d'élimination.

Mouvement perpétuel entre stations et incinérateurs

Le rejet liquide part en station d'épuration. La station d'épuration ne pourra que piéger les polluants métalliques dans ses boues. Les boues polluées ne sont pas épandables et finissent donc en incinération. Le mouvement perpétuel existe en matière de mauvaise gestion des déchets.

La logique des mâchefers

Les mâchefers sont envoyés sur une plateforme de maturation ; un simple espace où ils « prennent l'air » pour refroidir et oxyder les dernières traces de matière organique imbrûlée. Une partie importante des coûts des installations étant liée aux infrastructures au sol (dalle de béton), ce *simple espace* n'est pas négligeable dans le gaspillage des finances publiques qu'est l'incinération. Les mâchefers sont soumis à un « contrôle qualité » et, là

encore, des normes décident de leur avenir ... et du nôtre. Selon les mesures de contamination, ils peuvent alimenter les décharges (confinement) ou ... servir de matériau de récupération : travaux publics, bâtiment, etc... Il est surprenant que ce soit à ce stade qu'on se soucie de recyclage alors qu'on est en présence d'un déchet toxique. On ne montre pas le même empressement à récupérer la formidable masse de gravats et déchets de construction (envoyés en décharge de classe III) alors que ce sont, pour la plupart, des matériaux inoffensifs dont la production par l'exploitation de carrières est à réduire d'urgence. Il est évident que le recyclage des mâchefers vise avant tout à éliminer le coût de mise en décharge. On disperse donc dans l'environnement ce que l'on a au préalable concentré dans un incinérateur dans un « souci de sécurité sanitaire ».

De la solidification des cendres et des rifioms

Cendres et rifioms font l'unanimité contre eux : ils sont fortement contaminés et toxiques. Notons qu'il s'agit à ce stade de déchets industriels spéciaux (DIS). La loi du 13 juillet 1992 exige pourtant de réduire la quantité et le caractère nocif des déchets. Un procédé qui transforme des déchets ménagers ou des DIB (déchets industriels banals) en DIS est-il légal?

Puisqu'on a un DIS, il faut l'éliminer. Comme on a déjà essayé la destruction, il ne reste plus que le confinement. Le problème avec ce DIS réside dans son caractère très soluble. Si on le met en décharge, les polluants (sels, métaux lourds) seront aussitôt entraînés dans les jus de décharges (lixiviats) et au mieux, finiront en station d'épuration (où ils participeront au mouvement perpétuel).

La solidification des déchets consiste à faire prendre en masse les cendres et les rifioms par un ajout de ciment et d'eau additionnée d'adjuvants. C'est un gaspillage et une dépense supplémentaires. Le déchet ainsi solidifié devient moins soluble. Moins soluble ne veut pas dire insoluble et le bloc solidifié n'en continue pas moins d'évoluer en décharge (de classe I), relarguant ses polluants sur une période de temps plus importante : une dilution dans le temps, en quelque sorte. Cette cimentation des déchets présentée souvent sous des noms obscurs de procédés afin de masquer la simplicité du concept nécessite, toutefois, une machinerie, une infrastructure et une procédure de « contrôle qualité ». Le mélange déchet / ciment prend en masse assez rapidement. Aussi, l'usine est nécessairement située sur un centre d'enfouissement où un camion effectue des navettes et va promptement déverser le mélange à une place réservée (alvéole). Le contrôle qualité effectué en laboratoire permet de repérer le lot et l'alvéole d'un mauvais « solidifiat ». On est prié d'accorder le bénéfice du doute à l'exploitant quant à la possibilité concrète de retirer un mauvais lot de la décharge puis d'en faire quoi que ce soit pour le traiter une seconde fois.

Au contraire des mâchefers qui remplissent trop vite les décharges (300g pour 1kg de déchets), le système solidification / décharge de classe I (40-60g pour 1kg) est une manne intéressante pour les exploitants privés : des marges supplémentaires, un aspect technologique qui séduit toujours, une décharge qui dure et qui pose moins de nuisances visuelles et olfactives qu'une décharge de classe II ou III, donc moins d'opposition.

C. Conclusion

L'incinération ne ferme pas le cycle de la matière. Elle n'apporte donc rien à la recherche d'un « développement durable ». Elle produit un ensemble de déchets toxiques représentant plus d'un tiers du poids des déchets non toxiques qu'on lui confie. Ces déchets nécessitent d'autres technologies pour malgré tout atterrir dans une décharge qui n'est jamais une garantie de sécurité. Elle peut générer un transfert de pollution vers des rejets aqueux à traiter, ce transfert suit alors un circuit absurde. Elle disperse dans l'air des polluants qui, pour avoir été minimisés en quantité, n'en demeurent pas moins dangereux. Ce fait est maintenant reconnu par une convention internationale sur les polluants persistants (Convention de Stockholm) qui préconise la substitution de l'incinération.

On est en droit de conclure que si l'incinération a une justification fondamentale, ce n'est pas dans la politique de prévention et de précaution du développement durable qu'il faut la chercher. Il y a donc d'autres intérêts derrière la promotion de l'incinération ; des intérêts jugés supérieurs à la protection de la santé et du bien-être des citoyens présents et futurs, à la protection de l'environnement et à la bonne gestion des ressources de matières premières.