

Investigations sanitaires autour du site d'incinération et de valorisation des déchets des Cheneviers

Pour l'Office Fédéral de l'Environnement, le traitement thermique des déchets urbains est celui qui respecte le mieux les critères écologiques fixés pour une élimination respectant au mieux l'environnement. Les 29 usines d'incinération des déchets (UID) de Suisse, dont les Cheneviers, fonctionnent toutes selon le principe du four à grille et sont aujourd'hui équipées de systèmes sévèrement réglementés d'épuration des fumées. La situation est donc désormais saine au point de vue du respect des normes d'émissions.

Le passé a pu laisser des traces de pollution persistantes. SIG a mandaté, en 2004-2005, le laboratoire CECOTOX de l'EPFL pour effectuer une étude d'investigation sanitaire sur les dioxines autour de l'usine des Cheneviers. Pour en garantir l'objectivité et la rigueur scientifique, elle s'est en plus assurée l'appui du professeur de l'EPFL Joseph Tarradellas, spécialiste d'écotoxicologie reconnu au plan international.

Comme nous allons le constater dans le résumé qui suit, cette étude montre qu'il faudrait que les riverains des Cheneviers aient été soumis à une exposition rapprochée et continue aux rejets de dioxines sur des décennies, en particulier en consommant exclusivement des produits élevés et cultivés dans le périmètre de l'usine pour que celle-ci présente un début de risque pour leur santé.

I. Les Cheneviers aujourd'hui

Sa mission :

Assurer la fonction de service public de prise en charge et de valorisation des déchets urbains, industriels et spéciaux et participer à la production des énergies nobles commercialisées par SIG.

En 2005, quelques 320'000 tonnes de déchets ont été incinérés, traités ou recyclés à travers 3 fours à grille, un four rotatif et un Centre de Traitement des Déchets Spéciaux.

Ces déchets ont notamment été transformés en chaleur à distance et en électricité (couvrant les besoins de plus de 20'000 familles).

Cette valorisation s'effectue dans le respect des normes suisses d'émissions (OPair92). La stabilisation du système de catalyseurs DeNOx/DeDiox étant complètement réalisée depuis 2005, l'usine des Cheneviers respecte désormais la norme européenne¹ en matière d'émission de dioxines et de furanes.

II. Les Cheneviers hier

L'UID (usine d'incinération des déchets) des Cheneviers a été mise en service en 1966 en milieu rural, sur un site bien ventilé par les vents dominants, de façon à réduire au maximum les nuisances dues à cette installation. De constantes améliorations en matière de protection de l'environnement ont été apportées au fur et à mesure des avancées technologiques.

Quelques étapes....

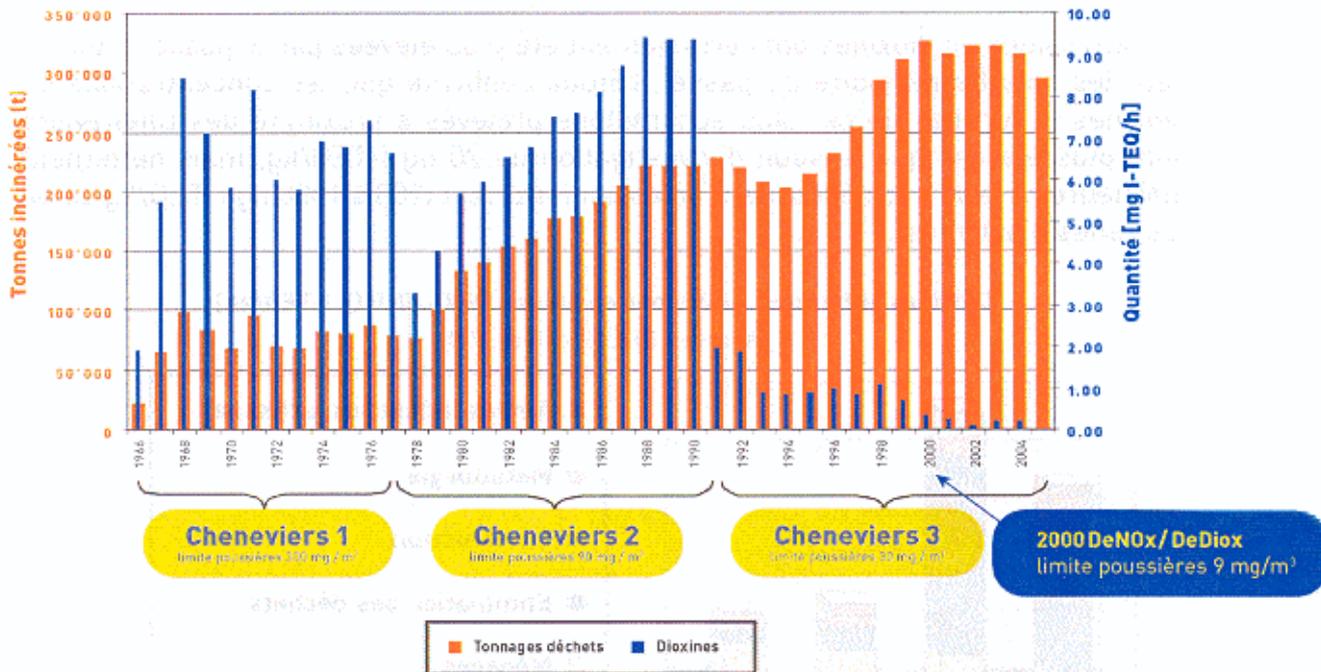
Année	Installations	Déchets ordinaires incinérés	Déchets spéciaux incinérés
1966	Mise en service des Cheneviers	52'000 tonnes	-/- ²
1983	Installation de nouveaux électrofiltres	172'000 tonnes	6'000 tonnes
1993	Installation des laveurs de gaz	190'000 tonnes	9'500 tonnes
2002	Fin de l'installation de dénitrification DeNOx/DeDiox	312'000 tonnes	10'000 tonnes

¹ La Suisse n'a pas édicté de normes sur les rejets de dioxines, mais préconise l'alignement sur les normes européennes au vu de l'évolution des techniques de traitement de ces substances.

² L'incinération des déchets spéciaux a commencé en 1978, avec la mise en service du four rotatif.

Depuis 2001, l'UID des Cheneviers est exploitée par SIG pour le compte de l'Etat de Genève.

Cheneviers : Emissions de dioxines et furanes en relation avec le tonnage de déchets incinérés 1966-2005



III. L'étude « Investigations sanitaires autour de l'UID des Cheneviers »

Le but général de l'étude a été d'évaluer l'impact passé, présent et futur des rejets des Cheneviers, plus spécifiquement les dioxines et les furanes, ainsi que des métaux lourds, sur la santé des populations environnantes.

Cette étude a été réalisée en deux phases. La première a consisté en l'étude et l'analyse des plus récentes connaissances dans le domaine des dioxines et des métaux lourds. Ces résultats ont été comparés à la situation des Cheneviers depuis 1987 (date des premières mesures d'immissions) à nos jours. La deuxième phase s'est concentrée sur les dioxines en introduisant des données (certaines mesurées et d'autres estimées) dans des modèles statistiques afin d'évaluer les risques encourus par la population riveraine de l'usine.

III.I. Synthèse des connaissances sur les rejets atmosphériques et la contamination environnementale

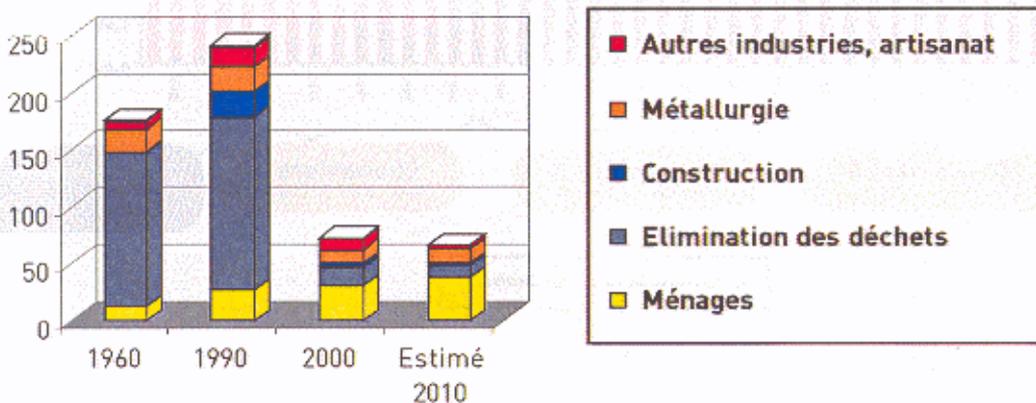
Il faut savoir que les polluants issus de l'incinération se présentent sous forme de particules, ce qui implique que les retombées atmosphériques des substances contaminent les sols et les végétaux plutôt que l'air.

Actuellement, toutes les normes suisses d'émissions (OPair 1992) sont respectées aux Cheneviers. En ce qui concerne les dioxines, le respect de la norme européenne 0.1 (ng I-TEQ/Nm³) est assurée depuis 2005 par la stabilisation du nouveau système DeNOx/DeDiox, conformément aux analyses officielles effectuées.

Les émissions en dioxines ont certainement été plus élevées par le passé. Concernant les sols (la mémoire du passé), l'étude confirme que les concentrations en dioxines et furanes de certains échantillons prélevés à proximité des Cheneviers sont plus élevées que le seuil d'investigation de 20 ng I-TEQ/kg, mais nettement inférieures à la valeur nécessitant un assainissement (100 à 1000 ng I-TEQ/kg selon les zones d'activités).

Dioxines et furanes: émissions en Suisse 1960-2010 [g I-TEQ/an]

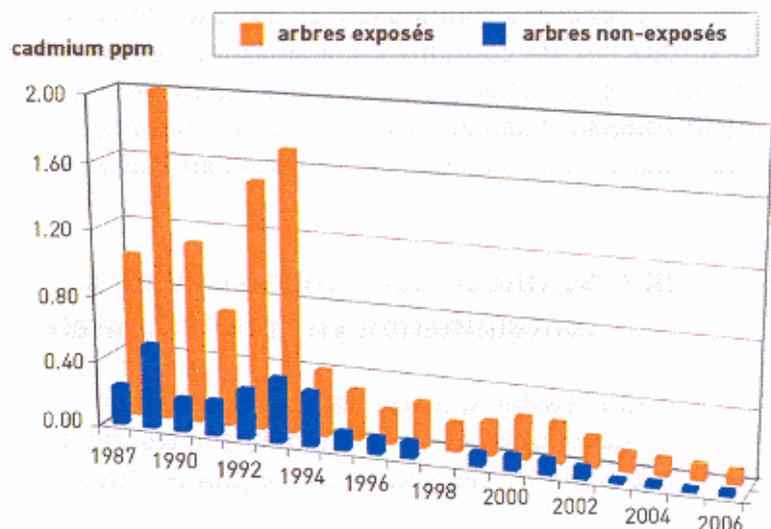
[source : OFEFP cahier 290]



Ce graphique de répartition et d'évolution des émissions montre leur très forte diminution dans le domaine des UID, de la métallurgie, de la construction ainsi que de l'industrie et artisanat. Il témoigne en revanche de l'accroissement des émissions domestiques (feux de bois, déchets végétaux et ménagers).

Les émissions de métaux lourds ont aussi été plus élevées par le passé, mais les analyses dans les sols (en 2004) donnent des teneurs inférieures ou égales aux valeurs indicatives de l'Ordonnance sur la protection des sols (Osol) pour le cadmium, le plomb et le zinc notamment. Dès 1993, les nouveaux laveurs assurent une meilleure épuration de ces métaux.

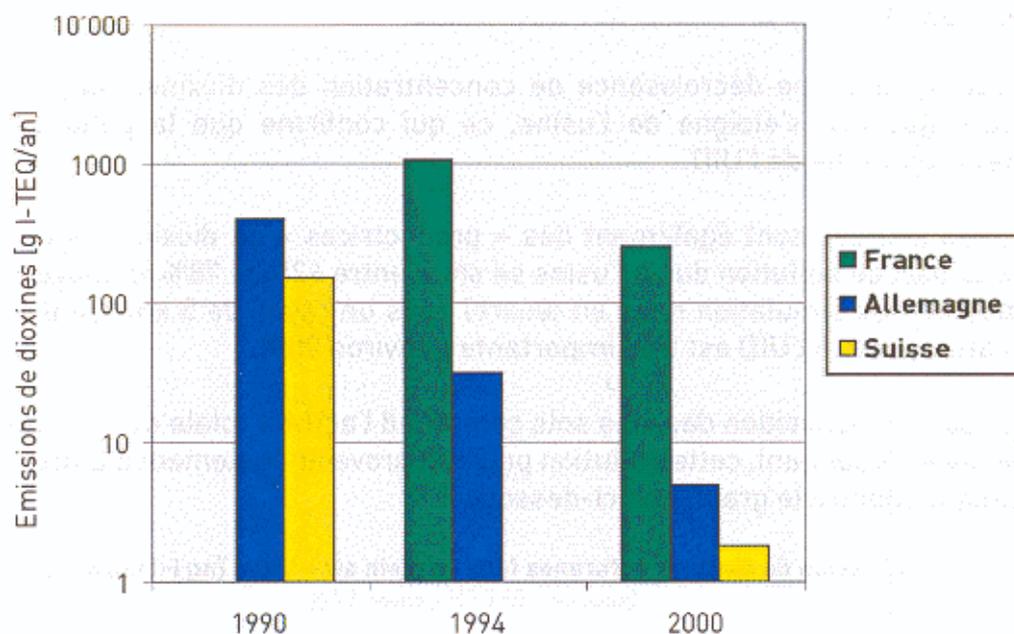
Moyenne des concentrations dans les feuilles des 10 arbres exposés et non exposés de 1987 à 2006



Des teneurs en chrome, nickel et cuivre dépassent actuellement les valeurs indicatives pour certains échantillons de sols, mais la pollution provient manifestement d'autres sources que l'UID.

Les légumes produits dans la région des Cheneviers en 1994 présentent pour la plupart des teneurs en plomb et en cadmium voisines de celles citées dans la littérature pour des zones non contaminées ou mesurées dans les légumes d'autres provenances commercialisées à Genève. Elles respectent les valeurs tolérables de l'OSEC (Ordonnance fédérale sur les substances étrangères et les composants).

Incineration : émissions de dioxines
(sources : F-AFSSA ; D-BMU ; CH-OFEV)



La voie principale de contamination humaine par les dioxines est l'ingestion de nourriture contaminée (95%), le risque par inhalation étant très faible. Une évaluation précise de ce risque pour le cas des Cheneviers nécessiterait la connaissance des quantités consommées de produits cultivés localement, ainsi que la concentration en dioxines dans ces produits. Ces données n'existent pas. La deuxième phase de l'étude de l'EPFL a donc procédé à la modélisation de cette contamination.

III.II. Dioxines : contamination et risques

L'étude s'articule ici autour de 4 questions :

- 1) Quelle est la part des dioxines à l'exposition (dans les sols) provenant des Cheneviers ? Est-elle importante par rapport aux autres sources diffuses ?
- 2) Quel risque aurait encouru une personne ayant vécu toute sa vie (70 ans par définition) à proximité du site où, depuis 1966, est installée l'UID ?
- 3) Les personnes installées à proximité de l'UID depuis 2003 encourent-elles des risques aujourd'hui ?
- 4) Quels sont les risques encourus pour une situation où l'UID respecte la norme européenne à l'émission de $0.1 \text{ ng I-TEQ/Nm}^3$?

1) Part des dioxines provenant des Cheneviers

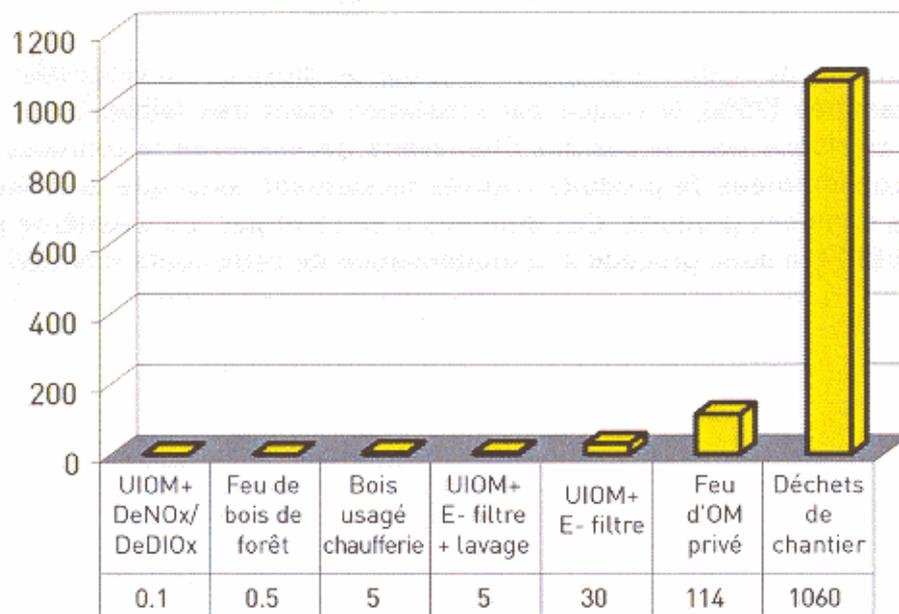
L'étude montre une décroissance de concentration des dioxines dans les sols à mesure que l'on s'éloigne de l'usine, ce qui confirme que la pollution semble provenir en partie de l'UID.

D'autres sources sont également des « productrices » de dioxines et de furanes, mais la part de pollution due à l'usine se situe entre 62% et 78% en moyenne (selon la méthode de simulation mise en œuvre) dans un rayon de 5 km. De 0 à 1 km, la part attribuable à l'UID est très importante : environ 90%.

Cette part de déposition dans les sols comprend l'activité totale de l'UID depuis son ouverture. Cependant, cette pollution pourrait provenir également d'autres sources, comme le montre le graphique ci-dessous.

Emission de dioxines et furanes feux en plein air + UIOM [ng I-TEQ/Nm³]

(source : OFEFP cahier 172)



Ce graphique montre l'évolution à la baisse des émissions d'une UID en fonction des traitements supplémentaires mis en œuvre. La comparaison avec les feux de plein air montre en outre que la combustion d'ordures ménagères par des particuliers polluerait plus de 1'000 fois plus et qu'un feu de chantier polluerait 10'000 fois plus. Or, ces feux ont été nombreux avant leur interdiction, en 1994.

La part des Cheneviers à la contamination des sols est donc avérée, mais les quelques sites plus contaminés aux alentours des Cheneviers ne sont toutefois pas attribuables uniquement à l'UID du fait de la présence de nombreux chantiers alentours au cours de la vie de l'usine.

2) Risque encouru par une personne ayant vécu toute sa vie à proximité du site

Ce risque est négligeable. Pour qu'un riverain des Cheneviers encoure un risque sanitaire, il faudrait que plusieurs conditions extrêmes soient réunies, notamment qu'il ait vécu depuis sa naissance sous le panache de cette UID et ait ingéré uniquement des aliments produits à proximité de l'usine.

Pour situer le contexte, le site de l'usine est situé à 10 km environ à l'ouest de la ville de Genève, en zone rurale. La densité de population dans ce secteur du canton est de type villageois. Il n'y a aucun habitant dans un rayon de 500 mètres autour des Cheneviers. Les personnes éventuellement concernées habitent donc dans un carré de 2x2 km autour de l'UID. Sont considérés les habitants de Peney (231), Aire-la-Ville (711) et Verbois (67 habitants). Cette question se rapporte au scénario le plus défavorable possible (voir encadré) sur la durée d'exploitation des Cheneviers et concernerait un individu né en 1966 dans ce carré, vivant les 25 années les plus polluées sous le panache des Cheneviers, et les 32 suivantes sous le panache d'une émission respectant la norme de sécurité européenne.

Le cas le plus défavorable :

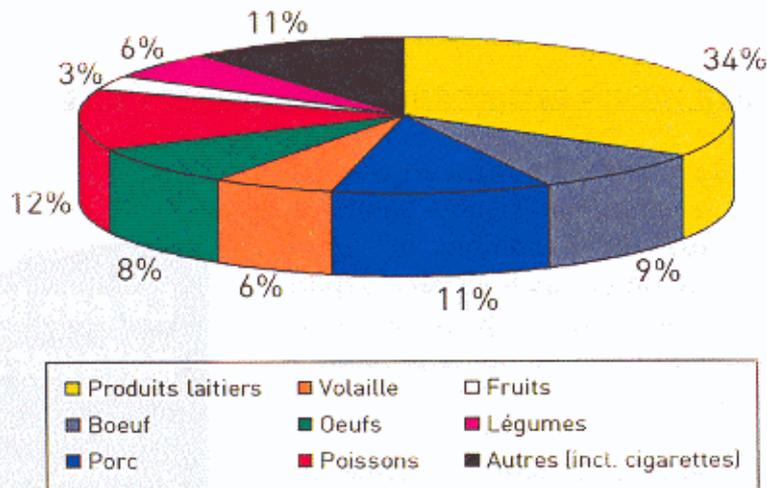
Rejets constants de dioxines générées par des installations surexploitées et mal entretenues: environ 120 ng I-TEQ/Nm³. A titre d'exemple, les incinérateurs incriminés à l'étranger ont montré des teneurs en dioxines à la cheminée jusqu'à 170 ng I-TEQ/Nm³ (Benesse-Maremne 1998/Landes). Les Cheneviers n'ont jamais été exploités dans de telles conditions.

Une fois émises dans l'atmosphère par les cheminées, les particules chargées en dioxines se déposent à la surface des végétaux et des sols. Les dioxines fixées dans les particules du sol sont très peu absorbées par les racines des végétaux, mais peuvent contaminer les animaux par ingestion directe. En termes de concentration, les niveaux en dioxine dans les végétaux sont en général bien plus faibles que dans

les graisses animales. Les produits laitiers et les viandes riches en graisses, ainsi que les œufs sont susceptibles d'être contaminés. Le taux de dioxines dans le lait maternel (lui aussi riche en graisses) est relativement élevé, mais les spécialistes ne remettent pas en cause l'allaitement, car ses bienfaits restent supérieurs au risque potentiel de toxicité.

Comme le montre le diagramme ci-dessous, la répartition d'ingestion de dioxine selon les divers aliments est très large.

Dioxines et furanes: ingestion journalière moyenne suisse [pg I-TEQ/j]
[source : OFEFP cahier 290]



La population qui peut être touchée à moins d'un kilomètre est ainsi d'environ 1'000 habitants. Si toute cette population était exposée au risque le plus défavorable, on devrait théoriquement pouvoir constater l'apparition de 0.02 cancer supplémentaire sur 70 années. Autrement formulé, il faudrait que 50'000 personnes habitent cette zone depuis leur naissance pour qu'un cas de cancer supplémentaire puisse peut-être apparaître.

Selon l'étude, il peut être souhaitable de respecter le principe de précaution et limiter la consommation de produits particulièrement la viande, le lait ou les œufs ayant été cultivés ou élevés à proximité immédiate de l'UID (du moins dans un rayon d'un kilomètre autour de l'usine). Cependant, il faut répéter que pour courir un risque important, il faudrait qu'un habitant de la région des Cheneviers s'alimente exclusivement en produits locaux. Or le périmètre concerné autour de l'usine n'est pas une zone d'élevage intensif, loin s'en faut, et l'essentiel de ce qui y est consommé provient de l'extérieur de la zone identifiée. Comme le montre le diagramme ci-dessus, la répartition d'ingestion de dioxine selon les divers aliments est très large.

3-4) Risques encourus depuis 2003 par les personnes habitant à proximité de l'UID et pour une situation où l'UID respecte la norme européenne à l'émission

La réponse à ces deux questions est la même : les personnes habitant à proximité de l'usine des Cheneviers depuis 2003 n'encourent qu'un risque sanitaire infime. Actuellement, la situation est assainie, mais il persiste le problème de la contamination passée des sols par accumulation des dioxines au cours des années à fortes émissions. Nous avons cependant vu dans le chapitre précédent qu'il fallait réunir des conditions tout à fait particulières – consommation exclusivement locale pendant toute leur vie – pour que les riverains des Cheneviers encourent des risques, conditions que les nouveaux habitants ne remplissent pas, d'autant que les émissions de dioxines respectent désormais la norme européenne de 0.1 ng I-TEQ/Nm³.

Toutes ces estimations sont fondées sur bon nombre d'hypothèses, ainsi que sur le choix de valeurs toxicologiques de référence. Etablies sur l'état des connaissances scientifiques du moment, ces estimations ne préjugent pas de l'évolution future des connaissances scientifiques, mais permettent d'éclairer le débat public sur les risques sanitaires éventuels et spécifiques à la dioxine associés à l'installation des Cheneviers.

IV. Conclusion

Il faut se rappeler le contexte historique dans lequel les UID ont été construites. Dans l'Europe entière, les décharges à ciel ouvert d'après-guerre présentaient des dangers de pollution importants et incontrôlables. Quant aux déchets spéciaux, au lieu d'être éliminés comme aujourd'hui de manière centralisée, efficace et contrôlée, ils se voyaient disséminés dans la nature, entraînant de graves pollutions des sols. Dans les années soixante, les États ont agi dans l'intérêt général, en faveur de l'environnement global, tandis que les connaissances scientifiques ne permettaient pas encore d'évaluer les risques et préventions sanitaires liés à l'incinération comme c'est le cas aujourd'hui. Rappelons qu'au fur et à mesure que ces connaissances scientifiques s'actualisent, les améliorations technologiques suivent, parfois plus rapidement qu'en d'autres domaines sensibles.

Le travail résumé ici a été fait dans un souci de transparence totale. Dans ce domaine, il n'y a pas de certitude absolue, ni dans un sens, ni dans l'autre. Bien que l'éventualité d'une étude épidémiologique figure dans le rapport de l'EPFL, il n'est pas certain qu'une telle recherche améliorerait les connaissances actuelles. En effet, le nombre de personnes concerné est trop petit et ne représente pas un échantillon significatif pour permettre de détecter un impact sur la santé (niveau statistique trop faible*).

Il faut encore préciser que les données d'émissions ayant servi à la simulation de l'étude ont été plutôt surestimées (min. 12%) que sous-estimées. Elles n'ont pas pris en compte le fait que la combustion des déchets suisses dégage des températures élevées (effet dû au tri des déchets), ce qui diminue la production de dioxines. Ces données n'ont pas non plus intégré la suppression progressive en Suisse des bouteilles en PVC dans les années 80, un déchet composé à 70% de chlore, donc à fort dégagement de dioxines.

Il ne s'agit bien entendu pas de minimiser les inquiétudes ressenties par la population riveraine des Cheneviers, mais nous avons vu au travers de plusieurs graphiques qu'il s'agit aussi de les relativiser. Pour qu'un riverain encoure un véritable risque sanitaire, il devrait vivre sous les cheminées depuis sa naissance – et ce jusqu'en 2036 – et consommer uniquement des produits cultivés localement. Des risques qui doivent encore être mis en perspective avec ceux, autrement plus importants, encourus notamment par l'inhalation continue d'ozone, de fumée de tabac et de gaz d'échappement.

Enfin, le cadre rural dans lequel évoluent les riverains des Cheneviers, proche du Rhône, recèle quelques atouts de qualité de vie à mettre également dans la balance.

* Une étude épidémiologique sur trois ans, lancée par le ministère de l'Environnement en France, rendra ses conclusions d'ici l'été 2006. Cette étude menée par le ministère de la santé se déroule auprès des 8 incinérateurs les plus polluants de France.

Glossaire

DeNOx

Système de dénitrification des fumées d'UID. Dans le cas des Cheneviers cette opération est catalytique, c'est-à-dire que les oxydes d'azote sont transformés en azote atmosphérique.

DeDiox

Système de transformation des dioxines et furanes en gaz carbonique, acide chlorhydrique et eau par oxydation catalytique. Dans le cas des Cheneviers cette opération est effectuée avant le lavage des fumées.

Dioxines

Le terme dioxine est un nom générique qui regroupe deux grandes catégories de composés organiques chlorés : les dioxines et les furanes. Parmi les 210 combinaisons possibles de ces composés, 17 ont été retenues par l'OMS et font l'objet d'un suivi environnemental ; la dioxine la plus toxique est la 2,3,7,8 TCDD, dite dioxine de Seveso. Toutes les dioxines ont en commun une grande stabilité chimique et physique. Très peu solubles dans l'eau, elles le sont en revanche dans les graisses (liposolubilité).

Electrofiltre (fonctionnement)

Les particules de poussières et les microgouttes sont chargées négativement sous l'effet d'un champ électrique intense. Les poussières vont ensuite vers les électrodes de captation chargées positivement et restent fixées sur ces électrodes. Les électrodes de captation sont nettoyées périodiquement par un système de vibrations mécaniques qui fait descendre les poussières dans le système d'évacuation. Le taux de rejets de poussières que l'on obtient en général avec des électrofiltres est de 10 mg/Nm³ à 30 mg/Nm³.

Emissions de polluants

Valeur de concentration du polluant exprimée soit en milligramme/Nm³, microgramme/Nm³ ou nanogramme/Nm³ émis par une source ponctuelle (par ex. cheminée).

→ voir aussi définition Nm³

Furanes

→ voir dioxines

Immissions de polluants

Valeurs de quantité (milligrammes, microgrammes, nanogrammes, picogrammes ou femtogrammes) d'un polluant se déposant par m² de sol et par unité de temps (par ex. jour)

Milligramme	=	1/1'000ème de gramme (10 ⁻³ , millième)
Microgramme	=	1/1'000'000ème de gramme (10 ⁻⁶ , millionième)
Nanogramme	=	1/1'000'000'000ème de gramme (10 ⁻⁹ , milliardième)
Picogramme	=	1/1'000'000'000'000ème de gramme (10 ⁻¹²)
Femtogramme	=	1/1'000'000'000'000'000 de grammes (10 ⁻¹⁵)

I-TEQ

Equivalent de toxicité reconnu sur le plan international. C'est une normalisation de la toxicité des diverses formes de dioxines et furanes. Ce paramètre tient compte de toutes les formes de dioxines et furanes et de leur toxicité. Cette dernière varie d'une forme à l'autre.

Nm³

Unité de mesure représentant la quantité de gaz qui occupe un volume d'un mètre cube à une température de 25 °C et à une pression de 760 mm de mercure.

Système de lavage des fumées (ou laveur de gaz)

Il s'agit d'une tour de lavage avec injection d'eau qui piège les acides suivie d'une deuxième tour de lavage avec injection de soude pour piéger et neutraliser les gaz acides comme le dioxyde de soufre. Les eaux de lavage sont ensuite traitées dans une station d'épuration interne.

UID / UIOM

Usine d'incinération des déchets (en remplacement de l'ancienne appellation UIOM, c'est-à-dire usine d'incinération des ordures ménagères).



Au service du meilleur vivre