

## 3.9 Les solvants

Les solvants chlorés forment un groupe de produits chimiques qui jouent un rôle crucial dans l'industrie, en raison de leur excellent pouvoir nettoyant. Il s'agit du chlorure de méthylène, du trichloréthylène et du perchloréthylène. Ils n'affectent pas la couche d'ozone stratosphérique. Leur impact sur l'effet de serre, les pluies acides et la formation de brouillard photochimique est négligeable. Ils sont ininflammables. Utilisés avec les précautions qui s'imposent, les solvants chlorés ne constituent pas une menace pour la santé, l'environnement ou la sécurité. Leurs caractéristiques physico-chimiques permettent de les recycler à maintes reprises.

Les chiffres du recyclage non inclus, la consommation de solvants chlorés en Europe en 2002 s'est élevée à 257.000 tonnes. Depuis 1997, les quantités utilisées accusent une diminution annuelle moyenne de 4,6%, par suite d'une réglementation plus stricte, d'un usage mieux contrôlé, du recyclage et du travail en circuits fermés. L'interdiction de vente au public du trichloréthylène a également contribué à faire baisser les ventes.

### 3.9.1 A quoi servent les solvants chlorés?

Produit	Applications principales
• Perchloréthylène (PER)	nettoyage à sec intermédiaire chimique nettoyage des métaux
• Trichloréthylène (TRI)	nettoyage des métaux colles intermédiaire chimique
• chlorure de méthylène	industrie pharmaceutique, industrie électronique liquide d'extraction, solvant, décapant, agent gonflant pour mousse synthétique, colle, nettoyage des métaux

Les solvants chlorés sont notamment utilisés dans la fabrication d'équipement médical, des systèmes de freinage des voitures, polymères techniques, microprocesseurs, systèmes hydrauliques des avions et instruments de précision. Ce sont les meilleurs solvants pour toutes sortes d'huiles et de graisses, notamment pour le nettoyage des conteneurs en vrac et des navires.

## **3.9.2 Quel est l'effet des solvants chlorés sur l'environnement?**

### **3.9.2.1 Les effets sur la couche d'ozone**

Le temps que prend un gaz entre son émission au niveau du sol et son transport jusqu'à la stratosphère varie de un à deux ans. La durée de vie dans l'atmosphère des trichloréthylène, perchloréthylène et chlorure de méthylène est relativement courte. Par conséquent, ces gaz sont presque intégralement dégradés avant d'atteindre la couche d'ozone stratosphérique. Tant leur action que leur potentiel d'appauvrissement de l'ozone sont donc minimes.

### **3.9.2.2 L'effet de serre**

Ces trois solvants chlorés se dégradent rapidement dans l'atmosphère. Ils contribuent fort peu à l'effet de serre.

### **3.9.2.3 Les pluies acides**

L'incinération de combustibles fossiles est l'activité humaine qui contribue le plus à la formation des pluies acides. Il s'en dégage des oxydes de soufre et d'azote. Les quantités de solvants chlorés libérées dans l'atmosphère sont insignifiantes en regard des volumes rejetés de ces oxydes. On estime que les solvants chlorés interviennent pour moins de 1% dans le phénomène des pluies acides causé par l'activité humaine dans son ensemble.

### **3.9.2.4 L'accumulation dans l'environnement**

Les solvants chlorés ont une durée de vie relativement courte dans l'atmosphère. En cas de fuite dans l'eau ou sur le sol, la plus grande partie s'évapore dans l'air où elle se désintègre rapidement.

Le chlorure de méthylène est totalement biodégradable tant dans des conditions aérobies (en présence d'oxygène) qu'anaérobies (absence d'oxygène). Le perchloréthylène et le trichloréthylène, en revanche, se dégradent beaucoup plus lentement. Toute fuite dans l'eau doit par conséquent être très soigneusement évitée. Les cas actuels de pollution de l'eau souterraine sont le résultat soit de fuites passées, soit d'une évacuation inadéquate. D'autre part, l'assainissement des sols pollués est généralement très coûteux, d'où l'importance de mettre en place des mesures adéquates pour prévenir la pollution du sol.

### **3.9.2.5 Le brouillard photochimique**

De nombreuses substances chimiques organiques, telles que le pétrole et des solvants à base d'alcool, sont utilisées à grande échelle chaque jour. Ceux-ci contribuent à la formation d'un brouillard photochimique, en produisant de l'ozone dans la basse atmosphère, la troposphère. La contribution des solvants chlorés à ce processus est totalement négligeable. Il y a quelques

années, on a estimé que leur part de responsabilité se montait à 0,5% seulement. Leurs émissions se sont depuis considérablement réduites.

### **3.9.3 Quel est l'effet sur la santé?**

Des recherches récentes ont étudié les effets d'une exposition aux solvants chlorés sur les animaux. Elles ont résulté dans le reclassement du TRI de la catégorie 3 (cancérogène éventuel) à la catégorie 2 (peut provoquer le cancer). Ce n'est toutefois pas la découverte de propriétés nuisibles à la santé qui a présidé à la décision de reclasser le produit mais plutôt une nouvelle approche des autorités européennes qui veulent tenir compte des effets de l'exposition à fortes doses de TRI sur les animaux de laboratoire.

L'ECSA (European Chlorinated Solvents Association), l'association qui représente les producteurs de solvants chlorés, ne croit pas au bien-fondé de ce reclassement. En effet, il n'existe aucune preuve scientifique qui établisse le lien de cause à effet entre l'exposition au TRI et le cancer chez l'homme. Par contre, il a été prouvé que l'administration sur une longue durée de fortes doses de TRI aux animaux ne peut être exploitée au profit de l'analyse de risque pour l'homme. Il s'est avéré impossible d'extrapoler à l'homme les résultats des recherches sur l'exposition des animaux. Pour l'heure, l'ECSA poursuit ses études épidémiologiques tandis que des études similaires sont également menées pour le perchloréthylène et le chlorure de méthylène.

### **3.9.4 Dispose-t-on d'alternatives?**

Les propriétés techniques auxquelles les produits alternatifs devront répondre sont : non inflammables, haut pouvoir dissolvant, compatibles avec un grand nombre de matériaux, séchant rapidement et éminemment recyclables.

Les méthodes alternatives de nettoyage comprennent : les formules aqueuses (lavage à l'eau, produits à base d'eau), les solvants à base d'hydrocarbures et les systèmes semi-aqueux. Ces technologies respectives diffèrent fondamentalement de celles des solvants chlorés, mais aucun de ces systèmes n'a pu faire la preuve qu'il constituait une meilleure alternative sous tous les aspects.

Avec les formules aqueuses, le problème est déplacé : elles génèrent de grandes quantités d'eau contaminée qui doit ensuite encore être traitée, ce qui nécessitera de grands coûts d'énergie pour chauffer l'eau de nettoyage ainsi que pour le séchage qui s'en suit afin d'éliminer toute trace.

Les solvants à base d'hydrocarbures peuvent s'enflammer et nuire à la santé.

Les alternatives ne sont pas nécessairement meilleures pour l'environnement et certainement pas pour la sécurité des utilisateurs. Les conséquences pour la santé de certaines de ces alternatives n'ont pas encore été suffisamment étudiées.

Les solvants chlorés sont depuis de nombreuses années utilisés à grande échelle. Leurs avantages et inconvénients sont bien connus et bien appréhendés par les utilisateurs de telle sorte que tout impact éventuel sur la santé, l'environnement ou la sécurité peut être limité et réduit au minimum.

### **3.9.5 Qu'en est-il du recyclage?**

Les solvants chlorés usés, ayant été utilisés pour le dégraissage, le nettoyage de surfaces, le nettoyage à sec ou pour d'autres processus, peuvent être aisément distillés et plusieurs fois recyclés. Les solvants souillés passent dans un évaporateur à couche mince. Les vapeurs des solvants sont refroidies en deux étapes, puis nettoyées et captées. Les solvants ainsi régénérés peuvent être réutilisés sans problème. Ce processus peut être répété à maintes reprises, avec à la clé une réduction considérable des résidus.

Il s'agit d'un traitement thermique réalisé par des entreprises spécialisées dans des installations où la température est portée à plus de 1200°C. Les gaz des fumées libérés sont immédiatement refroidis jusqu'à 70°C dans une installation spéciale pour prévenir la formation de dioxines. Au cours de l'opération, de l'acide chlorhydrique est recyclé et recueilli séparément en vue de son réemploi.

### **3.9.6 L'assistance du client**

Les producteurs de solvants et leurs distributeurs se sont engagés à assister leurs clients en vue d'une utilisation sûre et responsable des solvants chlorés. Ils fournissent la documentation utile et prodiguent des conseils en matière de manipulation, stockage, utilisation et recyclage.

L'industrie, réunie au sein de l'ECSC, veille à ce que les utilisateurs professionnels utilisent scrupuleusement les produits, les matériaux et les installations dans les meilleures conditions possibles et uniquement pour les applications pour lesquelles ils ont été conçus.

Des systèmes utilisant des conteneurs de sécurité ont été mis en place en collaboration avec les distributeurs de produits chimiques en vue d'assurer un approvisionnement en solvants frais et une évacuation des solvants usagés et des résidus de distillation en toute sécurité. Le système consiste en des fûts spéciaux, pourvu de conduits de retour de vapeur et de joints étanches. On a ainsi la certitude que les résidus et les solvants sont traités selon ou même mieux que les normes légales.

### **3.9.7 Le nettoyage à sec**

Ce nettoyage concerne les vêtements et les tissus d'ameublement (tentures, literie, ...).

L'emploi de PER pour le nettoyage à sec en Europe a diminué de 50% au cours des 10 dernières années. Cette diminution résulte principalement du travail en systèmes fermés et du recyclage.

Les producteurs découragent la vente de perchloréthylène (PER) à des entreprises qui exploitent des installations self-service (distributeur automatique) si ces installations ne sont pas sous surveillance compétente.

Par la transposition de la directive européenne dite COV (réglementant les composés organiques volatils) de mars 1999, seules les machines de la 5<sup>ème</sup> génération seront encore autorisées pour le nettoyage chimique des textiles : ces installations fonctionnent en circuit entièrement fermé, sans bouche d'aération ni émissions directes en cours d'opération. De plus, elles sont équipées de filtres à charbon actif régénérable. Les installations existantes devraient être modifiées au plus tard en 2007.

Cette technologie est la seule qui permette d'atteindre la limite d'émission de maximum 20 grammes par kilo de vêtements nettoyés. Une installation moderne, bien entretenue permet une consommation de 1 litre de PER pour 160 kg de textiles nettoyés et de réduire les émissions à moins de 10 g par kg.