

Note de lecture relative à l'article

"Un indice de toxicité en phase vapeur pour les produits chimiques volatils"

PUBLIE DANS L'ACTUALITE CHIMIQUE

par L. VAREILLE, retraité.

Un indice de toxicité en phase vapeur pour les produits chimiques volatils.

Sous ce titre, le mensuel « L'Actualité chimique » (N° de novembre 1983, p. 54-56) publie la traduction d'un article de M.-J. PITT, paru dans *Chemistry and Industry*, 15 octobre 1982, p. 804, et qui mérite attention.

Au lieu de donner, comme toutes les tables de toxicité existantes, la valeur limite de seuil (TLV = Treshold Limit Value), M. PITT propose d'utiliser son inverse, multiplié par 1000. Son « Vapour Hazard Index » (CHI) dépend de la température pour les liquides, solides sublimables et solutions, mais il a l'avantage de donner un chiffre grossièrement proportionnel au danger lié à l'absorption par les poumons du corps étudié.

Le tableau qu'il fournit (et qui est très incomplet) tient compte des acquis récents sur le danger carcinogène. Je l'ai recopié partiellement en classant les corps non plus par lettre alphabétique, mais par indice de toxicité. J'ai omis volontairement quelques corps d'intérêt mineur, inusités dans nos laboratoires.

Pour un indice :

de 0 à 1, il suffit d'une bonne ventilation, et d'un travail soigné,

de 1 à 10, il faut des précautions particulières en cas d'accident,

de 10 à 100, travailler sous sorbonne efficace,

de 100 à 1000, travailler en boîte à gants, si possible,

au-delà de 1000, outre la boîte à gants, disposer un système de mesure permanente de teneur dans l'atmosphère.

Si on se laissait impressionner par ces conseils, on ne pourrait plus manipuler ni chlore, ni brome, ni ozone ; on devrait renoncer au formol et au benzène.

Mais même si on ne veut pas être pusillanime, il est souhaitable de tenir compte de certaines de ces indications : les acides chlorhydrique, nitrique, fluorhydrique concentrés sont 10 fois plus dangereux que leurs solutions un peu moins riches, correspondant aux azéotropes, et qui suffisent pour presque toutes les expériences.

Le toluène est 300 fois moins dangereux que le benzène. L'ammoniac et les amines sont nettement dangereux, les alcanes sont loin d'être inoffensifs.

L'enseignement de la sécurité en France est si négligé que les publications de l'I.N.R.S. (Institut national de recherche et de sécurité) ne mentionnent même pas comme destinataire les bibliothèques universitaires ni des C.R.D.P. ! On peut cependant les obtenir par les caisses régionales d'assurance maladie.

Tableau des indices de toxicité pour quelques produits purs ou en solution aqueuse.

Indice : produit : formule ou nom, éventuellement concentration :

50 000 : TeF_6 .

30 000 : SF_6 .

20 000 : arsine (H_3As), H_2Se , SeF_6 .

10 000 : ClO_2 , ClF_3 , diborane (B_2H_6), F_2 , O_3 , COCl_2 , SbH_3 .

4 300 : BrF_5 .

3 300 : PH_3 .

2 800 : acrylaldehyde.

2 300 : brome.

2 000 : cétène.

1 200 : éthanethiol.

1 000 : chlore, BF_3 .

660 : PCl_3 .

500 : diazométhane, formaldéhyde (gaz).

333 : HF (gaz), NO_2 , chlorure de vinyle.

270 : diméthylhydrazine.

260 : trichloronitrométhane (= chloropicrine), mercure.

240 : méthylhydrazine.

200 : SO_2 , SO_3HF .

120 : isopropylamine.

- 100 : NF_3 , diméthylamine, éthylamine, méthylamine, oxyde d'éthylène.
98 : benzène.
82 : HCN .
50 : H_2S , HF (solution à 70 %).
40 : NH_3 (gaz, et solution à 35 %).
28 : HNO_3 pur ; HCl (solution à 36 %).
25 : diéthylamine ; CCl_4 butylamine.
20 : CO , CH_3Cl , CS_2 , NH_3 (solution à 25 %), crotonaldéhyde.
16 : 1,2-dichloréthane.
13 : hydrazine (pure), CHBr_3 .
11 : tétrachloréthane, alcool allylique.
10 : acétaldéhyde (pur), HBr (solution à 58 %), S_2Cl_2 .
8 : acrylate de méthyle, acrylate d'éthyle.
6 : formiate de méthyle, HCl (solution à 32 %), HF (solution à 50 %).
5 : pyridine.
4 : chloroforme.
3 : hexane, triéthylamine.
2,5 : bromoéthane, 1,1,2-trichloroéthane, acétonitrile, 1,1-dichloroéthane.
2 : H_2O_2 (solution à 30 %) ; HNO_3 (solution à 70 %).
1,5 : trichloroéthane, éther (éthoxyéthyle), dioxane, acide acétique (pur).
1,2 : chlorure de benzyle, acétate de méthyle.
1 : butadiène, chloroéthane, fréons, propane, butane, anhydride acétique, tétrahydrofurane.
0,8 : formol à 40 %, bromochlorométhane.
0,7 : méthanol, diméthysulfate, dibromoéthane, dichloropropane, nitropropane.
0,6 : pentane.
0,5 : acétone, butanone, méthylméthacrylate, morpholine.
0,4 : nitrométhane, tétrachloroéthylène, aminoéthanol, cyclohexane, diméthylformamide.
0,3 : toluène, cyclohexène, diméthylaniline, hexachloréthane.
0,2 : CO_2 , cumène, diméthylacétamide, acétate d'éthyle, pentanone, butanol secondaire.
0,15 : aniline, chlorobenzène, méthylcyclohexanol.
0,12 : styrène, xylènes.

- 0,10 : HBr (solution à 50 %), cyclohexanone, éthylbenzène, heptane, heptanone, isobutylacétate, isobutanol, méthylcyclohexane, nitrotoluène, propanols, nitrate de propyle.
- 0,09 : acétate de butyle.
- 0,07 : crésols.
- 0,05 : butan-1-ol, hexan-2-one, HCl (solution à 20 %).
- 0,03 : cyclohexanol, n-octane, o-dichlorobenzène, phénylhydrazine, tétraéthylsilicate.

Commentaires personnels :

La position du benzène surprend : elle est due à la découverte récente de son action cancérogène. Dans de récents articles du « Journal of chemical education », j'ai vu que les auteurs abandonnaient le benzène comme solvant au profit des alcanes ou même du chlorure de méthylène (article de M. J. STEFFEL, juin 1983, p: 500-1).

Dans le numéro d'octobre du même journal, p. A 255-60, sont indiqués comme carcinogènes l'acrylonitrile, l'arsenic, l'amiante, la benzidine, les naphtylamines, le chlorure de vinyle (monomère), et sont accusés du même défaut : benzène, aniline, CCl_4 , chloroforme, dioxane, formol, hydrazine, beaucoup de composés halogénés, le sulfate et le phosphate de méthyle... Il est surprenant que l'on ne s'en soit pas rendu compte plus tôt !

Les gaz de combat : phosgène et chloropicrine sont bien situés sur la liste, mais de loin dépassés par les hydrures et les fluorures des métalloïdes.

Cette liste est très incomplète et en particulier on aimerait voir la position du méthylmercure.

Enfin certains corps que l'on risque de préparer involontairement dans des expériences mal conduites (cétène, phosgène) sont particulièrement dangereux.

Lorsqu'un fumeur se trouve dans une atmosphère contenant du chlore, HCl, ou un solvant chloré, même à très faible concentration, il fabrique du phosgène (COCl_2 , indice 10 000).

Post-scriptum : Un article à lire : « Le benzène », par A. PICOT : Actualité chimique, n° 9, novembre 1985, pages 41-46.
