

A propos de la toxicité du mercure et du benzène

par Irène TIRASPOLSKY
13116 Vernègues

Nous reproduisons ici, le tableau publié dans l'article : «Ceux qui ne croyaient pas à l'automobile..., ceux qui ne croient pas à la sécurité en 1987», BUP n° 704. Il donne les V.L.E. (Valeurs Limites d'Exposition) en p.p.m. (partie par millions, volume) et en milligramme par mètre-cube.

Ces valeurs constituent la concentration limite dans l'atmosphère des lieux de travail sur une durée de 15 minutes, compte tenu des moyens de prélèvement et de mesure pour chacune des substances dangereuses répertoriées (réf. Cahier de notes documentaires n° 114, 1^{er} trimestre 1984, Institut National de Recherche et de Sécurité).

La dernière colonne compare la masse volumique de chaque substance dans les conditions de Vapeur Saturante, à la V.L.E. Les valeurs élevées de ce rapport illustrent l'intérêt de prévoir des hottes pour réaliser bon nombre de manipulations et d'expériences.

En 1992, à l'occasion des programmes de rénovation des lycées, cet article se propose de formuler des questions auxquelles vous devrez trouver des réponses au moment de refaire les salles de physique et chimie.

Tout d'abord, pourquoi Mercure et Benzène alors que peut-être quelques imprudences avec le chlore et le brome vous ont plus marqués ?

Il arrive qu'on mange et qu'on fume dans une pièce où une cuve à mercure, présente en permanence, entretient des vapeurs qu'on croyait négligeables. Or, la tension de vapeur à 25°C, correspond à une masse

volumique de 25 mg/m^3 , soit 500 fois plus que la V.L.E. qui est de $0,05 \text{ mg/m}^3$.

Beaucoup de professeurs demandent l'expérience de Torricelli dans leur salle de classe. Il est très difficile de ne pas renverser de mercure et encore plus difficile de le ramasser devant les élèves. Faute de personnel le samedi, il peut y rester tout le week-end.

Or 1 mm^3 de mercure (vraiment une petite goutte) suffit, une fois vaporisée, pour atteindre la V.L.E. dans un volume de 1000 m^3 d'air. Donc, de même qu'il ne faut pas laisser se dissiper dans l'atmosphère un litre de chlore gazeux, car il peut entraîner une concentration égale à la V.L.E. dans 1000 m^3 d'air, il faut ramasser une goutte de mercure renversée dans un local fermé.

Le catalogue PROLABO précise que le mercure doit être manipulé sous la hotte et que la moindre goutte renversée doit être ramassée avec des précautions décrites en détail.
(A la même page, il propose des fiches sur Minitel concernant les produits toxiques).

En dépit de ces contraintes de manipulation et de mise en œuvre, il est fréquent de voir l'expérience de Laplace rester quinze jours dans une salle de classe (pour éviter de renverser trop de mercure), une planche en bois posée sur la cuve constituant un obstacle bien dérisoire à la diffusion des vapeurs dans l'atmosphère de la salle.

Beaucoup de professeurs réalisent les expériences montrées dans les livres, et continuent à faire tourner la roue de Barlow avec un magnifique jet de mercure et quelques étincelles. Pour spectaculaires qu'elles soient, ces pratiques contribuent à augmenter la concentration en mercure dans l'atmosphère de nos locaux. Quand on connaît les concentrations effectives et que l'on sait que la plus grande partie des vapeurs inhalées sont retenues par l'organisme, il n'est plus possible de rester indifférent aux mesures d'hygiène et de prévention appropriées.

Intéressons-nous maintenant au benzène. Le tableau nous montre que, sa V.L.E. étant de 10 p.p.m. , la tension de vapeur représente une concentration 10 700 fois plus grande. Le benzène est très volatil : sa

SÉCURITÉ – SÉCURITÉ – SÉCURITÉ – SÉCURITÉ – SÉCURITÉ –SÉ

Substance	VLE en p.p.m.	VLE en mg/m ³	Tension de vapeur saturante en mm de Hg à 17-20°	Vapeur saturante/VLE	
				gaz	solide - liquide
Brome	0,1	0,7	160		1 870 000
Iode	0,1	1	0,25		3 500 14 000 à 38°C et 140 000 à 70°C
Mercure	0,01	0,05			400
Acide picrique		0,1			
Phosgène COCl ₂	0,1	0,4	gaz	10 000 000	
Chlore	1	3	gaz	1 000 000	
Nitrobenzène	1	5	0,1		200
Anhydride phthalique	1	6	effets allergisants		
SO ₂	2	5	gaz	500 000	
Aniline	2	10	0,1		100
Toluidine	2	9	0,2 fond à 44°C		130 650
NO ₂	3	6	gaz	300 000	
H ₂ S	5	7	gaz	200 000	
Benzène	10	30	80		10 700
Naphtalène	10	50	0,1 fond à 80°C : 10		20 2 000 à 80°C
NH ₃	25	18	gaz	40 000	
Butanol	50	150	10 (eau : 14) à 54°C : 100		300 3 000 à 54°C

manipulation doit impérativement être effectuée sous la hotte. Pourtant, encore aujourd'hui, le benzène est couramment utilisé sans précautions : par exemple, des travaux pratiques de sciences naturelles où la dissolution de la chlorophylle par le benzène se fait dans des béchers, alors que le cyclohexane pourrait parfaitement remplacer le benzène.

En annexe nous donnons le texte publié par les Cahiers de Notes Documentaires de l'I.N.R.S. concernant le benzène. La législation vient encore d'évoluer en 1991 : les professeurs sont-ils au courant ?

Si les professeurs ne demandaient pas de hottes, au moment de refaire les salles, qui d'autre y penserait ?

Quand les hottes existent, il faut penser à vérifier leur bon fonctionnement. Pour ce faire, la fermer presque entièrement et placer une feuille de papier devant l'ouverture. La feuille doit être vigoureusement aspirée. Si la hotte refoule, penser à vérifier si le moteur tourne à l'envers : cela a déjà été vu, à la suite d'un branchement inversé lors d'une intervention. Le bruit est le même mais la hotte n'aspire plus.

Beaucoup de questions se posent : où trouver une armoire à poisons, où mettre la bouteille de brome, que faire de la cuve à mercure ?

Les Caisses Régionales d'Assurance Maladie possèdent des Services de Prévention. Leurs Ingénieurs peuvent répondre aux questions et fournir les documents publiés par l'I.N.R.S.

Reprendre dans les lycées rénovés les vieilles habitudes : laisser du mercure à l'air libre ou préparer du nitrobenzène sans hotte sont la négation de toute règle d'hygiène et de sécurité. Cela constitue en outre un exemple contre-éducatif pour les élèves et une probabilité d'ennuis de santé pour les professeurs.

Des ennuis de santé, mais lesquels ? L'ouvrage AIR QUALITY GUIDELINES for EUROPE, publié par World Health Organisation Regional Office for Europe, Copenhague 1987, mentionne que 80 % des vapeurs de mercure respirées sont absorbées dans les poumons et transportées par le sang dans le corps. C'est surtout le système nerveux qui est atteint : irritabilité, baisse de la mémoire à court terme, mais

SÉCURITÉ – SÉCURITÉ – SÉCURITÉ – SÉCURITÉ – SÉCURITÉ –SÉ

aussi, pour des doses voisines de la V.L.E. sont signalées une inflammation des muqueuses ainsi qu'une accumulation dans les reins.

En ce qui concerne le benzène, la fiche de l'INRS explique qu'une partie du benzène inhalé finit par être rejetée par l'organisme mais que 50 % y restent définitivement. Un film documentaire vu récemment à l'émission de télévision E = M6 signalait que le Supercarburant contenait 2 % de Benzène et qu'on avait constaté que le taux de leucémies chez les mécaniciens était supérieur à la moyenne de la population.

La toxicité des produits chimiques fait partie des programmes en Allemagne où d'ailleurs le mercure est interdit dans les lycées.

La santé des professeurs français n'étant pas un sujet moins important que chez nos voisins, nous pouvons à juste titre lancer l'interpellation : «A quand l'Europe ?».

ANNEXE

Protection des travailleurs exposés au benzène.

Décret n° 91-880 du 6 septembre 1991 (J.O. du 8 septembre 1991)

Ce décret modifie l'article 2 du décret du 13 février 1986, interdisant l'emploi de dissolvants ou diluants renfermant plus de 0,2 p. 100 de benzène, en portant cette valeur à 0,1 p 100.

VLE / Benzène / Réglementation / France

Art. 1^{er} - Le premier alinéa de l'article 2 du décret du 13 février 1986 susvisé est remplacé par l'alinéa suivant :

«Il est interdit d'employer des dissolvants ou diluants renfermant, en poids, plus de 0,1 p. 100 de benzène, sauf lorsqu'ils sont utilisés en vase clos. Cette interdiction s'applique dans les mêmes conditions à toute préparation notamment aux carburants, utilisée comme dissolvant ou diluant.»

Art. 2. - Le présent décret entre en vigueur le premier jour du deuxième mois suivant sa publication au *Journal officiel* de la République française.