



Notion de toxicologie

Définitions

La **toxicologie** est une **science** qui traite des **poisons ou toxiques**, de leurs propriétés, de leur mode d'action, de leur analyse et des procédés qui permettent de combattre leur action délétère sur les organismes vivants.

Ces derniers peuvent être aussi bien l'homme que les animaux et les végétaux.

Une **substance toxique** peut induire un *cancer*, provoquer des *malformations du matériel génétique*, provoquer la *mort*, provoquer *l'irritation ou la sensibilisation des muqueuses*, diminuer les *facultés mentales ou motrices*, porter atteinte à la *santé* d'une personne en mettant sa vie en danger.

La **concentration**, c'est la quantité de toxique en mélange dans l'air, l'eau ou les aliments, exprimée en :

- **% volume**.

- **ppm** (partie par million), c'est à dire mg/kg (solides) ou en ml/m³ (liquides et gaz).

VLE : valeur limite d'exposition, concentration à ne pas dépasser pendant 15 minutes en milieu professionnel.

VME : valeur limite de moyennes d'exposition, concentrations déterminées sur 8 heures de travail, 5 jours par semaine en milieu professionnel.

Voies d'entrée

Au nombre de 4 en risque chimique :

La voie pulmonaire

La voie orale

Le contact percutané

La voie oculaire

Types d'intoxication

➤ **Aiguë ou suraiguë**

Dans ce cas, l'exposition est de courte durée et l'absorption rapide.

Les signes d'intoxication se développent rapidement et peuvent être suivis de la mort ou de la guérison avec un retard variable selon la dose et le toxique.

L'inhalation pendant quelques secondes de fortes concentrations d'H₂S ou d'HCN peuvent provoquer la mort instantanément, on parlera d'intoxication suraiguë.

Elles peuvent être volontaires (alcool), accidentelles (industrie) ou relever de l'imprudence (champignons toxiques).

➤ **Subaiguë**

On n'observe pas d'effets lors de la première exposition, il faut parfois attendre des expositions répétées sur plusieurs jours, voire plusieurs semaines pour voir apparaître les premiers symptômes.

➤ **Chronique**

Elles correspondent à des expositions répétées pendant toute la vie ou une partie importante de la vie. Après un temps variable, des signes cliniques peuvent apparaître :

- à cause de l'accumulation du toxique dans certains organes (intoxication au plomb, cadmium ou mercure...)

- à cause de l'accumulation des effets (substances cancérogènes comme la fumée de cigarette, les amines aromatiques ou les organo-phosphorés).



Relations doses-effets

La connaissance de ces relations est extrêmement importante pour apprécier un risque toxique dans une population.

A partir de concentrations atmosphériques, la dose absorbée correspond à la concentration en toxique multipliée par le temps d'exposition.

Les unités

Unités de concentration

Titre en volume

$$\% = (\text{Volume du soluté} / \text{Volume totale}) \times 100$$

$$\text{Ppm} = (\text{Volume du soluté} / \text{Volume totale}) \times 10^6$$

$$\text{mg/m}^3 = (\text{Titre en ppm} \times \text{masse molaire}) / \text{volume molaire}$$

Concentration pondérale

$$C = \text{Masse du soluté} / \text{Volume totale} = \text{g/l}$$

Concentration molaire

$$C = \text{Nbre de moles de soluté} / \text{Volume totale} = \text{mol/l}$$

Équivalence

$$1 = 100 \% = 1\,000\,000 \text{ ppm} = 10^6 \text{ ppm}$$

$$0,1 = 10^{-1} = 10 \% = 100\,000 \text{ ppm} = 10^5 \text{ ppm}$$

$$0,01 = 10^{-2} = 1 \% = 10\,000 \text{ ppm} = 10^4 \text{ ppm}$$

$$0,001 = 10^{-3} = 0,1 \% = 1\,000 \text{ ppm} = 10^3 \text{ ppm}$$

$$0,0001 = 10^{-4} = 0,01 \% = 100 \text{ ppm} = 10^2 \text{ ppm}$$

$$0,00001 = 10^{-5} = 0,001 \% = 10 \text{ ppm}$$

$$0,000001 = 10^{-6} = 0,0001 \% = 1 \text{ ppm}$$

Conversions

$$C \% = C \text{ ppm} \times 1/10000$$

$$C \% = C \text{ mg/m}^3 \times 24,45 / (M \times 10000)$$

$$C \text{ ppm} = C \% \times 10000$$

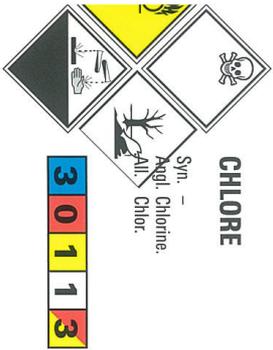
$$C \text{ ppm} = C \text{ mg/m}^3 \times 24,45 / M$$

$$C \text{ mg/m}^3 = C \% \times 10000 \times M / 24,45$$

$$C \text{ mg/m}^3 = C \text{ ppm} \times M / 24,45$$

Compléter le tableau pour les produits suivants à l'aide des fiches SPG

Produits	VME		Masse Molaire	Voies d'entrée	Organes cibles	Nature de l'effet
	ppm	mg/m ³				
Chlore						
Acide Cyanhydrique						
Benzène						
Acide sulfurique						



CHLORE
Syn. :
Angl. Chlorine,
All. Chlor.

3 0 1 1 3

Toxicité : 145 m

Cl ₂	
265	1017

Ho 60
INRS 51
KB C10
Sax CDV/750
Ald 295132

DESCRIPTION

Gaz liquéfié sous pression, jaune-vertâtre, odeur caractéristique agressive. Gaz plus lourd que l'air. Liquide plus lourd que l'eau. Peu soluble dans l'eau. Se dissout avec dégagement de chaleur. Réaction acide avec l'humidité de l'air. Humide : corrosif pour la plupart des métaux.

DANGERS

Gaz non inflammable, mais **OXIDANT** puissant et bon **COMBURANT**.
Produit dangereux pour la santé : Excessivement **IRRITANT** pour les yeux et les voies respiratoires. (Oedème du poumon). **SUFFOCANT** **lactyrogène**, **caustique**.
Risque de gelure grave par le liquide.
Excessivement réactif avec tous les produits combustibles ou réducteurs : Inflammation spontanée ou **explosion**. Entre autres avec certains métaux en poudre, acétylène, hydrogène, ammoniac, hydrocarbures liquides ou gazeux, graisses, matières organiques, caoutchouc, charbon activé, etc...
Forme un liquide **explosif** (trichlorure d'azote - NCl₃) avec les sels d'ammonium.
Le trichlorure d'azote (présent comme impurité dans les cylindres de chlore) peut se concentrer explosivement, lorsque l'on soufre tout le chlore en phase gazeuse.

FEU

Extinction : Selon le produit qui brûle. Refroidir la citerne.
Dans tous les cas : Appareils respiratoires, gants et boîtes anti-acide. La combinaison anti-gaz est généralement **toujours** indispensable.
(Solution : Pompe : « Polyprop. » / Tuyau : « EPR ») (Filtre : GRIS D st).

DÉVERSEMENT

Terre : **Evacuer largement la population et les sauveteurs non protégés**.
Endiguer et absorber le liquide avec du sable. Surtout pas de scier. Transvaser immédiatement le restant de la citerne. Rabattre le gaz sur le sol avec brouillard d'eau (si possible eau alcalinisée à la soude NaOH). Boucher les égouts. Recupérer cette eau. Ne pas gicler d'eau dans le chlore liquide ni directement sur la tulle. Ventiler les sous-sols. Attention : **Oxydant. POLLUTION** de l'air.
Eau : Rabattre le gaz avec brouillard d'eau. **POLLUTION**.

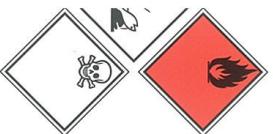
INTOXICATION

Contact : Retirer les vêtements gelés ou souillés. Rincer la peau et spécialement les yeux à grande eau. Médecin. (Gelure : Traiter comme une brûlure).
Respiration : Repos absolu, oxygène. Hospitalisation indispensable. (Effets retardés graves).

Constantes

PE : -34°C / PF : -101°C / P vap : 6,7 bar / d gaz : 2,5 /
d liq : 1,56 / Sol. eau : 7,3 g/l / VME : 0,5 ppm /
Odeur seuil : 0,05 ppm / No CAS : 7782-50-5 /
Cl₂ / PM : 71

© 2011



ACIDE CYANHYDRIQUE (Stabilisé)

(Avec moins de 3% d'eau)

Syn. : Cyanure d'hydrogène, Acide prussique, Nitrile formique, Angl. Hydrocyanic acid, Hydrogen cyanide (inhibited), All. Blausäure, Cyanwasserstoffsäure (stabilisiert).

4 4 2 0 4

Toxicité : 65 m
Explosion : 600 m

HCN	
663	1051

Ho 42
INRS 4
KB B19
Sax HHS000
Ald -

DESCRIPTION

Liquide incolore, mobile, odeur d'amandes amères. Gazeux dès 26°C. (Solution : Cf. 1613). Vapeurs plus **légères** que l'air. Liquide plus léger que l'eau. Totalement soluble dans l'eau. Ne réagit pas avec l'eau. Réaction acide. Corrosif pour le fer. (Stabilisé par quelques % d'acide fort).

DANGERS

Liquide excessivement **INFLAMMABLE** et très volatil.
Les vapeurs forment à **toutes** températures des mélanges **EXPLOSIFS** avec l'air.
Produit excessivement **DANGEREUX** pour la santé : Excessivement **TOXIQUE** par inhalation, contact et ingestion : (Poison cytoplasmique et SNC). **Attention** : le liquide et les vapeurs sont fortement absorbés par la peau. **Mort foudroyante** par arrêt respiratoire.
Se **polymérise** à la chaleur et au contact de bases. Réagit avec : chlore, acétylène, formaldéhyde...

FEU

Extinction : EAU PULVÉRISÉE, mousse. (Pas de poudre). **REFROIDIR** la citerne. Gaz toxiques et polymérisation violente possible. Evacuer largement la zone.

MATÉRIEL

Dans tous les cas : Appareils respiratoires et combinaisons « anti-gaz » totalement étanches. **Tout le monde doit équiper le masque bien avant la zone dangereuse**. Explosimètre, Pompes, lampes, outils, etc... de type « Ex » (Pompe : Inox ; Tuyau : « EPR ») (Filtre : GRIS B).

DÉVERSEMENT

Terre : **Evacuer largement la population et les sauveteurs non protégés**.
Endiguer le liquide, boucher les égouts. Pomper et/ou absorber au maximum. Ventiler les égouts. (Gaz plus léger que l'air). **ATTENTION AU FEU**.
« Neutraliser » le produit restant avec du carbonate, puis de l'eau de Javel 5-10%.
(Réaction violente / CHIMISTE). **POLLUTION**.
Eau : **Attention au FEU. POLLUTION** très grave. Avertir la station d'épuration.

INTOXICATION

Contact : Retirer immédiatement les vêtements souillés. (Gants + AR). Rincer la peau à grande eau. Respiration artificielle (Pas de bouche-à-bouche), oxygène. Hospitalisation **immédiate**. (Intoxication très grave par contact). **Ingestion** : idem. Les secouristes conservent les AR.
Respiration : Respiration artificielle avec oxygène. (Pas de bouche-à-bouche). Hospitalisation **immédiate** indispensable. (Très grave). Les secouristes conservent les AR.
Dans tous les cas graves : Faire respirer du nitrite d'amyle.

Constantes

PE : 26°C / PF : -13°C / P vap : ~ 840 mbar / T inflam. : 535°C /
Pr. éclair. : -18°C / Lim. expl. : 6-47% vol / Index évap. :
d vap : 0,94 / d liq : 0,68 / Sol. eau : totale / VME : 1,9 ppm /
Odeur seuil : 1 ppm / Chal. polym. : 10,2 Kcal/mole / No CAS : 74-90-8 /
CHN / PM : 27
Ces valeurs sont celles du produit pur. (Solution à 20% : Cf. 1613 / Sol. alcoolique : Cf. 3294 / Absorbé dans solide poreux : Cf. 1614)

© 2011



BENZÈNE

Syn. -
Angl. Benzene
All. Benzol

C₆H₆

33
1114

Ho	39
INRS	49
KB	B12
Sax	BBL250
Ald	154628

2	3	0	0	4
----------	----------	----------	----------	----------

DESCRIPTION

Liquide très mobile, incolore, odeur aromatique caractéristique. Vapeurs beaucoup plus lourdes que l'air. Liquide plus léger que l'eau. Insoluble dans l'eau. Ne réagit pas avec l'eau. Réaction neutre. Non corrosif. Excellent dissolvant. (Caoutchouc).

DANGERS

Liquide très **INFLAMMABLE** et excessivement volatil. Les vapeurs forment à **toutes** températures des mélanges **EXPLOSIFS** avec l'air. Produit **TOXIQUE** par inhalations **répétées** ; empoisonnement du sang. Effet narcotique avec paralysie respiratoire. Produit irritant pour les voies respiratoires, les yeux et la peau. Attention : Liquide absorbé par la peau.

EU

MATÉRIEL

Appareils respiratoires. Gants, bottes, pantalon ou tablier plastique. Explosimètre. Pompes, lampes, outils, etc... de type « Ex ». Si nécessaire combinaison légère. (Pompe : Iuyau ; « Viton »). (Filtre : BRUN A).

DÉVERSEMENT

Terre : Endiguer le liquide. Pomper et/ou absorber. Boucher les égoûts. Evacuer et ventiler les sous-sols. **Attention au FEU.**
Eau : Endiguer le liquide. Laisser décanter. Pomper et/ou absorber. **Attention au FEU. POLLUTION.**

INTOXICATION

Contact : Retirer les vêtements souillés. Rincer la peau et spécialement les yeux à grande eau. Inoxication possible par contact. Cf. ci-dessous.
Respiration ou contact : Air frais, respiration artificielle, oxygène, Médecin.

constantes

PE : 80°C / PF : +6°C / P vap : 101 mbar / T inflam. : 550°C /
P éclair. : -11°C / Lim. expl. : 1,2 - 8% vol / Index évap. : 3
d vap : 2,7 / d liq : 0,88 / Sol. eau : 0,7 g/l / VME : 0,5 ppm /
Odeur seuil : 5 ppm / No CAS : 71-43-2 /
C₆H₆ / PM : 78

© 2011



ACIDE SULFURIQUE

H₂SO₄

80
1830

Syn. Huile de vitriol, Vitriol.
Angl. Sulfuric acid, Vitriol oil.
All. Schwefelsäure, Vitriolöl.

3	0	0	3	0
----------	----------	----------	----------	----------

Ho	183
INRS	30
KB	S12
Sax	S01500
Ald	258105

DESCRIPTION

Liquide incolore à jaunâtre, huileux, inodore. Très lourd. Non volatil à froid. Le liquide des batteries pour les automobiles, contient 35% d'acide sulfurique. (Cf. 2796). Vapeurs beaucoup plus lourdes que l'air. Liquide plus lourd que l'eau. Totalemment soluble dans l'eau. Se dissout avec **violent** dégagement de chaleur. Réaction très acide. (Acide fort). Corrosif pour presque tous les métaux, (surtout dilué), le ciment... Ronge les vêtements. Fort effet déshydratant.

DANGERS

Liquide oxydant lorsque très concentré. Non inflammable, mais attaquant les métaux avec dégagement d'hydrogène, gaz excessivement **inflammable** et explosif, plus **léger** que l'air. (Cf. 1049). Produit dangereux pour la santé. Liquide excessivement **CAUSTIQUE** pour la peau, même dilué. (Brûlures avec nécroses). **Au-dessus** de 30°C formation de vapeurs très **IRRITANTES** pour les voies respiratoires. (Oedème du poumon). Très violente réaction avec l'eau et toutes les bases : dégagement de chaleur et projection d'acide. Inflammation possible des matières organiques, sciure, papier, chiffons, paille, ... **Explosion** avec entre autres : chlorates, perchlorates, nitrates, carbures, chromates, permanganates... Réagit avec les produits organiques polymérisables.

EU

MATÉRIEL

Refrroidir la citerne. Ne surtout **pas glacer d'eau** dans la citerne ! (Violente réaction). A chaud, formation de vapeurs toxiques. Evacuer la zone. Dans tous les cas : Lunettes, gants et bottes anti-acide, pantalon ou tablier plastique. Combinaison « moyenne » (anti-acide) si risque de contact du liquide avec la peau. Appareils respiratoires **indispensables** en cas d'incendie ou dans un local fermé. (Explosimètre). (Pompe : « Polyprop. » ; Iuyau : « Viton »). (Filtre : GRIS B st // **Feu** ; Item).

DÉVERSEMENT

Terre : Endiguer et absorber le liquide avec du sable. Pas de sciure ! Boucher les égoûts. Evacuer les sous-sols. Pomper au maximum. Neutriser le reste avec un « anti-acide », puis laver à grande eau. Pollution. (Pour diluer l'acide sulfurique : verser **lentement** l'acide dans l'eau)

INTOXICATION

Eau : POLLUTION.
Contact : Retirer **immédiatement** les vêtements souillés. Rincer la peau et les yeux à grande eau. Hospitalisation. (Brûlures profondes et graves).
Respiration : (Vapeurs à chaud). Repos absolu, oxygène. Hospitalisation indispensable. (Effets retardés).

constantes

PE : 338°C / PF : 3°C / P vap : ~ 0 mbar /
d vap : 3,4 / d liq : ~ 1,84 / Sol. eau : totale / VME : 0,1 mg/m³ /
Odeur seuil : 1 mg/m³ = 0,3 ppm / Chai. dil. : 17,7 Kcal/mole / No CAS : 7664-93-9 /
H₂O₂ / PM : 98
Ces valeurs sont celles du produit concentré à 98%.
(Acide sulfurique dilué : Cf. 2796)

© 2011