

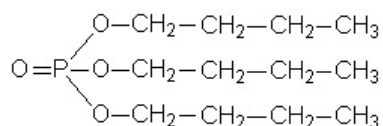
# Phosphate de tributyle

Fiche toxicologique n°231

## Généralités

Edition \_\_\_\_\_ 2008

Formule :



## Substance(s)

Formule Chimique	Détails
C12H27O4P	Nom <b>Phosphate de tributyle</b>
	Numéro CAS <b>126-73-8</b>
	Numéro CE <b>204-800-2</b>
	Numéro index <b>015-014-00-2</b>
	Synonymes <b>TBP, Phosphate de tri-n-butyle</b>

## Etiquette



Phosphate de tributyle

### Attention

- H302 - Nocif en cas d'ingestion
- H315 - Provoque une irritation cutanée
- H351 - Susceptible de provoquer le cancer

Les conseils de prudence P sont sélectionnés selon les critères de l'annexe 1 du règlement CE n° 1272/2008.  
204-800-2

Selon l'annexe VI du règlement CLP.

**ATTENTION : pour la mention de danger H302, se reporter à la section "Réglementation".**

## Caractéristiques

### Utilisations

[1 à 3]

- Plastifiant et retardateur de flamme pour résines vinyliques et résines cellulosiques, solvant pour esters cellulosiques, gommes naturelles, laques.
- Composant de fluides hydrauliques pour l'aviation.
- Solvant d'extraction et de purification des terres rares, de l'uranium, du plutonium et de certains minerais (nickel).

- Agent mouillant utilisé notamment dans l'industrie textile, l'industrie du papier.
- Agent anti-mousse.

## Propriétés physiques

[1 à 5]

Le phosphate de tributyle est un liquide visqueux, pratiquement incolore et inodore.  
Il est peu soluble dans l'eau (0,4 g/L à 20 °C) et miscible à la plupart des solvants organiques.

Nom Substance	Détails
Phosphate de tributyle	N° CAS <b>126-73-8</b>
	Etat Physique <b>Liquide</b>
	Masse molaire <b>266,3</b>
	Point de fusion <b>&lt;- 80 °C</b>
	Point d'ébullition <b>289 °C avec décomposition</b>
	Densité <b>0,976</b>
	Densité gaz / vapeur <b>9,2</b>
	Pression de vapeur <b>0,8 hPa à 20 °C</b> <b>100 Pa à 97 °C</b> <b>1000 Pa à 144 °C</b>
	Point d'éclair <b>146 °C (coupelle fermée)</b>
	Température d'auto-inflammation <b>&gt; 482 °C</b>
	Coefficient de partage n-octanol / eau (log Pow) <b>4</b>

À 25 °C et 101 kPa, 1 ppm = 10,89 mg/m<sup>3</sup>.

## Propriétés chimiques

[2, 3]

Le phosphate de tributyle est un composé stable dans les conditions normales de température et de pression.  
En présence d'eau, il s'hydrolyse lentement en formant butanol et acide phosphorique. La réaction est plus importante en milieu basique et à chaud. La dégradation par hydrolyse n'est pas notable à température ambiante à des pH de 3, 7 et 11, au bout de 30 jours, lors d'essais réalisés à l'abri de la lumière.  
Chauffé à plus de 290 °C, il se décompose en butène et acide phosphorique. En cas de combustion, il y a formation d'oxydes de phosphore et d'oxydes de carbone.  
Les oxydants peuvent réagir avec le phosphate de tributyle.

### 0.0.1. Récipients de stockage

Le stockage du phosphate de tributyle s'effectue généralement dans des récipients en acier inoxydable.  
L'aluminium, les matériaux céramiques sont également compatibles de même que le polyéthylène et le polytétrafluoroéthylène (PTFE).  
Certaines matières plastiques sont déconseillées, en particulier le polychlorure de vinyle et les caoutchoucs.

## VLEP et mesurages

### Valeurs Limites d'Exposition Professionnelle

Des valeurs limites d'exposition professionnelle (VLEP) dans l'air des lieux de travail ont été établies pour le phosphate de tributyle.

Substance	Pays	VLEP 8h (ppm)	VLEP 8h (mg/m <sup>3</sup> )
phosphate de tributyle	France (VLEP indicative - circulaire)	0,2	2,5
phosphate de tributyle	Etats-Unis (ACGIH)	0,2	-
phosphate de tributyle	Allemagne (Valeurs MAK)	1	11

### Méthodes d'évaluation de l'exposition professionnelle

- Prélèvement au travers d'un filtre en cellulose de diamètre 37 mm (deux filtres en série lorsque la température ambiante excède 23 °C). Désorption par l'éther diéthylique. Dosage par chromatographie en phase gazeuse avec détection thermoionique [17, méthode partiellement validée].
- Le prélèvement des vapeurs de phosphate de tributyle est envisageable par passage de l'air au travers d'un tube rempli de résine Amberlite XAD2, suivi d'une désorption au m-xylène et d'un dosage par chromatographie en phase gazeuse avec détection thermoionique (méthode non validée).

## Incendie - Explosion

Le phosphate de tributyle est un produit très peu inflammable (point d'éclair = 146 °C).

C'est un produit combustible. En cas d'incendie, les agents d'extinction préconisés sont le dioxyde de carbone, les mousses, les poudres chimiques et l'eau pulvérisée [3].

En raison de la toxicité des fumées émises lors de la combustion, les intervenants qualifiés seront équipés d'appareils de protection respiratoire autonomes isolants et de combinaisons de protection spéciales.

## Pathologie - Toxicologie

### Toxicocinétique - Métabolisme

[2, 4, 6]

***Le phosphate de tributyle est bien absorbé par toutes les voies, il est rapidement éliminé de l'organisme après métabolisme hépatique. Il possède une faible activité d'inhibition des cholinestérases.***

#### Chez l'animal

Chez le rat, l'absorption digestive du phosphate de tributyle est relativement importante puisqu'on retrouve, dans les urines, plus de 50 % d'une dose orale unique dans les 24 heures qui suivent l'administration.

Le passage cutané du phosphate de tributyle a été démontré chez le cochon. L'absorption pulmonaire du phosphate de tributyle n'est pas connue.

Après administration orale chez le rat, la substance a été localisée dans le tube digestif, le sang et le foie.

Chez le rat mâle, l'administration d'une dose unique de phosphate de tributyle par voie intrapéritonéale ou orale conduit, par oxydation des chaînes butyles, à la formation de métabolites inégalement hydroxylés. Les phosphates hydroxybutylés peuvent subir une désalkylation oxydative ; les restes hydroxyalkylés sont alors éliminés sous forme d'acides mercapturiques après conjugaison avec le glutathion (dérivés N-acétylcystéine).

L'excrétion est rapide et essentiellement urinaire. Chez le rat, après administration orale ou intrapéritonéale de phosphate de tributyle radiomarqué, sont excrétés dans les 24 heures, respectivement 50 et 70 % de la radioactivité dans les urines, 10 et 7 % dans l'air expiré et 6 et 4 % dans les fèces, tandis que 82 et 90 % de la radioactivité sont respectivement éliminés par ces différentes voies dans les 5 jours. Les principaux métabolites urinaires phosphatés identifiés chez le rat sont l'hydrogéo- phosphate de dibutyle, le dihydrogénophosphate de butyle et le phosphate de butyle et de bis(3-hydroxybutyle).

#### Chez l'homme

Peu de données sont disponibles. Le phosphate de tributyle semble facilement absorbé par voies principalement cutanée en milieu professionnel, mais aussi digestive, respiratoire (aérosols, poussières) et oculaire. Une étude *in vitro* réalisée sur des préparations de peau humaine a permis d'évaluer la capacité de pénétration cutanée à  $6,7 \times 10^{-4}$  micromole/cm<sup>2</sup>/min.

### Mode d'action

[5, 7, 8]

D'après les données expérimentales chez le rat et le poulet, on attribue au phosphate de tributyle un très faible pouvoir anticholinestérasique.

*In vitro*, le phosphate de tributyle entraîne un léger effet inhibiteur des cholinestérases plasmatiques humaines.

### Toxicité expérimentale

***Le phosphate de tributyle est nocif lors d'exposition aiguë et toxique en cas d'exposition répétée, les effets sont hépatiques, rénaux et vésicaux. Des effets neurologiques sont plus inconstamment retrouvés. Il n'a pas de potentiel génotoxique dans les essais réalisés in vitro ou in vivo.***

### Toxicité aiguë

[2, 4]

La DL50 par voie orale est comprise entre 1390 et 3350 mg/kg chez le rat, 400 et 1240 mg/kg chez la souris et 1500 à 1800 mg/kg chez la poule.

La DL50 par voie cutanée chez le lapin est supérieure à 3100 mg/kg.

La concentration maximale de vapeur possible à atteindre à température ordinaire (4,2 mg/L) provoque la mort de 2 rats sur les 10 exposés pendant 4 heures. Une CL50 de 1,3 mg/L est obtenue chez la souris.

#### Irritation

L'application de phosphate de tributyle sur la peau du lapin provoque une irritation modérée à sévère ; l'instillation oculaire entraîne une irritation moyenne à modérée chez le lapin.

#### Sensibilisation

Le phosphate de tributyle n'a pas montré de potentiel sensibilisant chez le cochon d'Inde.

### Toxicité subchronique, chronique

[4, 7 à 11]

Chez le rat, aucune manifestation de toxicité systémique n'est apparue après administration d'une dose orale de 420 mg/kg/j pendant 2 semaines. Par contre, l'administration orale de 130 et 460 mg/kg/j pendant 1 mois a entraîné une perte de poids et une mortalité de 20 et 60 % respectivement.

Des réactions diffuses à type d'hyperplasie de l'épithélium de la vessie, dont la réversibilité n'a pas été étudiée, ont été observées après administration à des rats (200 mg/kg/j, 5 j/sem, 18 sem ; 300 mg/kg/j, 5 j/sem, semaines 1 à 6, puis 350 mg/kg/j, 5 j/sem, semaines 7 à 18). Ces mêmes effets ont été retrouvés après administration quotidienne de phosphate de tributyle dans la nourriture pendant 90 jours à partir de 1000 ppm (environ 70 mg/kg/j) chez les rats mâles et de 5 000 ppm (environ 350 mg/kg/j) chez les rats femelles ; des anomalies hépatiques (augmentation du poids du foie et des gamma glu- tamltransférases) étaient également constatées à 5000 ppm chez les 2 sexes.

Des effets rénaux (élévation de l'urée sanguine et augmentation du poids des reins) ont été enregistrés chez le rat après administration dans la nourriture aux concentrations de 5000 ppm pendant 10 semaines et 10000 ppm pendant 10 semaines et 3 mois.

Après administration par gavage à des rats à la dose de 420 mg/kg/j pendant 14 jours, ont été observées une réduction de la vitesse de conduction du nerf de la queue dans une étude et des anomalies morphologiques du nerf sciatique (rétraction de la gaine de Schwann dans les fibres amyéliniques sans dégénérescence axonale) dans une deuxième étude, sans aucun symptôme neurologique clinique associé.

Aucune diminution des cholinestérases n'est notée lors des études par voie orale ; une étude ancienne réalisée par inhalation chez le rat et le lapin rapporte une réduction de 33 % des cholinestérases après 3 mois d'exposition à une concentration de 13,6 mg/m<sup>3</sup>, cette variation reste constante jusqu'à la fin de la période d'administration (4 mois) puis revient à la normale un mois après la fin de celle-ci, aucun effet significatif n'est par contre rapporté à 5 mg/m<sup>3</sup> [16].

Les effets du phosphate de tributyle sur les testicules (dégénérescence des tubes séminifères) n'ont été observés qu'occasionnellement dans une étude de courte durée et sont discutables.

L'aptitude du phosphate de tributyle à produire une neuropathie retardée, retrouvée avec certains esters organophosphorés, a été étudiée chez le poulet (espèce animale la plus sensible pour ce type d'effet). Chez cette espèce, l'administration orale de 1,8 g/kg/j pendant 2 jours consécutifs et la répétition de ce traitement après 21 jours, n'a pas entraîné d'anomalies neurologiques cliniques, ni histologiques. Une étude plus récente réalisée à la même dose a montré les mêmes résultats.

De l'ensemble des études de toxicité à dose répétée par voie orale, il semble résulter que la NOEL est de 25 mg/kg/j avec des effets observés pour des doses 10 à 100 fois supérieures.

## Effets ototoxiques

## Effets génotoxiques

[4, 15]

La plupart des tests de mutagenèse sur bactéries (*Salmonella typhimurium* et *Escherichia coli*) et sur cellules ovariennes de hamster chinois (HGPRT) sont négatifs. Une étude rapporte un test d'Ames positif sur les souches TA 1535 et TA 1538 de *Salmonella typhimurium* à fortes concentrations avec et sans activation métabolique.

In vitro sur cellules ovariennes de hamster chinois, on n'observe pas d'augmentation du nombre d'aberrations chromosomiques avec et sans activation métabolique.

In vivo après administration orale de phosphate de tributyle chez le rat, on ne constate pas d'augmentation du nombre d'aberrations chromosomiques dans les cellules de moelle osseuse.

Le test de létalité récessive liée au sexe chez la drosophile est négatif.

## Effets cancérogènes

[2]

**Le phosphate de tributyle induit des tumeurs vésicales chez le rat et hépatiques chez la souris. Le mécanisme de ces tumeurs survenant à fortes doses est vraisemblablement non génotoxique. L'Union européenne a classé le phosphate de tributyle Cancérogène, catégorie 3.**

Une étude sur 2 ans réalisée chez le rat aux doses de 200, 700 et 3 000 ppm dans la nourriture a montré des anomalies au niveau de la vessie : hyperplasie de l'épithélium, papillomes aux deux plus fortes doses et carcinomes à cellules transitionnelles à la plus forte dose principalement chez les mâles. La dose sans effet correspond à environ 10 mg/kg/j.

Chez la souris, après des expositions de 150, 1000 et 3500 ppm pendant 18 mois, seuls des adénomes hépatocellulaires ont été observés chez les rats mâles à la plus forte concentration (correspondant à environ 600 mg/kg/j).

## Effets sur la reproduction

[4, 12 à 14]

**Le phosphate de tributyle ne provoque pas d'effet sur la reproduction.**

Chez le rat, une étude sur deux générations aux concentrations de 200, 700 et 3 000 ppm dans la nourriture, n'a pas montré d'effet sur les fonctions de reproduction mais des effets à type de baisse de poids à la 1<sup>re</sup> et la 2<sup>e</sup> génération sont retrouvés seulement en présence d'effets toxiques chez les parents (3 000 ppm).

Deux études de tératogénicité n'ont pas montré d'effet tératogène lors d'administration par voie orale chez le rat du 6<sup>e</sup> au 15<sup>e</sup> jour de la gestation (jusque 750 mg/kg/j) et du 7<sup>e</sup> au 17<sup>e</sup> jour de la gestation (jusque 500 mg/kg/j), ni chez le lapin du 6<sup>e</sup> au 15<sup>e</sup> jour de la gestation (jusque 400 mg/kg/j). Des effets fœtotoxiques (baisse de poids fœtal, retard d'ossification) sont observés chez le rat à des doses toxiques pour les mères (300 et 750 mg/kg/j). Des effets embryotoxiques sont observés chez le lapin à des doses toxiques pour les mères (400 mg/kg/j).

Un faible pouvoir tératogène a été décrit sur l'embryon de poulet à forte dose.

## Toxicité sur l'Homme

**Les symptômes décrits lors d'exposition unique ou répétée sont essentiellement liés à une irritation locale.**

[2 à 4]

## Toxicité aiguë

Expérimentalement le phosphate de tributyle est un organophosphoré, faiblement inhibiteur des cholinestérases mais il n'a pas été rapporté de cas d'intoxication aiguë avec symptômes de type cholinergique et baisse des cholinestérases.

Le phosphate de tributyle est irritant pour la peau et les muqueuses oculaire et respiratoire. L'application de phosphate de tributyle concentré sous pansement occlusif a entraîné des brûlures cutanées immédiates chez tous les sujets ; à la concentration de 50 % pendant 24 heures sous pansement occlusif, un léger érythème réversible à la 24<sup>e</sup> heure est constaté chez 1 sujet sur 6 ; à 10 % pendant 24 heures sous pansement occlusif, aucun effet irritant n'était constaté.

Une étude sur 53 volontaires sains n'a pas montré de potentiel sensibilisant du phosphate de tributyle après application 1 jour sur 2 pendant 15 jours à des concentrations inférieures à 25 %.

### Toxicité chronique

Les effets de l'exposition chronique au phosphate de tributyle sont peu documentés.

Des contacts cutanés répétés ou prolongés avec le produit peuvent entraîner des dermatoses irritatives.

Des travailleurs exposés à des concentrations de phosphate de tributyle de l'ordre de 15 mg/m<sup>3</sup> (1,5 ppm) ont présenté des symptômes à type de céphalées et nausées.

### Cohérence des réponses biologiques chez l'homme et l'animal

### Réglementation

Rappel : La réglementation citée est celle en vigueur à la date d'édition de cette fiche : 2008

Les textes cités se rapportent essentiellement à la prévention du risque en milieu professionnel et sont issus du Code du travail et du Code de la sécurité sociale. Les rubriques "Protection de la population", "Protection de l'environnement" et "Transport" ne sont que très partiellement renseignées.

### Sécurité et santé au travail

#### Mesures de prévention des risques chimiques (agents chimiques dangereux)

- Articles R. 4412-1 à R. 4412-57 du Code du travail.
- Circulaire DRT du ministère du travail n° 12 du 24 mai 2006 (non parue au JO).

#### Aération et assainissement des locaux

- Articles R. 4222-1 à R. 4222-26 du Code du travail.
- Circulaire du ministère du Travail du 9 mai 1985 (non parue au JO).
- Arrêtés des 8 et 9 octobre 1987 (JO du 22 octobre 1987) et du 24 décembre 1993 (JO du 29 décembre 1993) relatifs aux contrôles des installations.

#### Valeurs limites d'exposition professionnelle (Françaises)

- Circulaire du 13 mai 1987 modifiant la circulaire du ministère du Travail du 19 juillet 1982 (non parues au JO).

#### Maladies à caractère professionnel

- Articles L. 461-6 et D. 461-1 et annexe du Code de la sécurité sociale : déclaration médicale de ces affections.

#### Maladies professionnelles

- Article L. 461-4 du Code de la sécurité sociale : déclaration obligatoire d'emploi à la Caisse primaire d'assurance maladie et à l'inspection du travail ; tableau n° 34.

#### Surveillance médicale renforcée

- Article R. 4624-18 du Code du travail (modifié par les décrets n° 2012-135 du 30 janvier 2012 et n° 2014-798 du 11 juillet 2014).

#### Entreprises extérieures

- Article R. 4512-7 du Code du travail et arrêté du 19 mars 1993 (JO du 27 mars 1993) fixant la liste des travaux dangereux pour lesquels il est établi par écrit un plan de prévention.

#### Classification et étiquetage

a) **substance** phosphate de tributyle :

Le règlement CLP (règlement (CE) n° 1272/2008 du Parlement européen et du Conseil du 16 décembre 2008 (JOUE L 353 du 31 décembre 2008)) introduit dans l'Union européenne le système général harmonisé de classification et d'étiquetage ou SGH. La classification et l'étiquetage du phosphate de tributyle, harmonisés selon les deux systèmes (règlement CLP et directive 67/548/CEE), figurent dans l'annexe VI du règlement CLP. La classification est :

- selon le règlement (CE) n° 1272/2008 modifié
  - Toxicité aiguë (par voie orale), catégorie 4 (\*) ; H 302
  - Irritation cutanée, catégorie 2 ; H 315
  - Cancérogénicité, catégorie 2 ; H 351

(\*) Cette classification est considérée comme une classification minimum ; la classification dans une catégorie plus sévère doit être appliquée si des données accessibles le justifient.

- selon la directive 67/548/CEE
  - Nocif, R 22

- o Irritant, R 38
- o Cancérogène catégorie 3, R 40

b) **mélanges** (préparations) contenant du phosphate de tributyle :

- Règlement (CE) n° 1272/2008 modifié

Les lots de mélanges classés, étiquetés et emballés selon la directive 1999/45/CE peuvent continuer à circuler sur le marché jusqu'au 1er juin 2017 sans réétiquetage ni réemballage conforme au CLP.

## Protection de la population

Se reporter aux règlements modifiés (CE) 1907/2006 (REACH) et (CE) 1272/2008 (CLP). Pour plus d'information, consulter les services du ministère chargé de la santé.

## Protection de l'environnement

Installations classées pour la protection de l'environnement : les installations ayant des activités, ou utilisant des substances, présentant un risque pour l'environnement peuvent être soumises au régime ICPE.

Pour consulter des informations thématiques sur les installations classées, veuillez consulter le site (<https://aida.ineris.fr>) ou le ministère chargé de l'environnement et ses services (DREAL (Directions Régionales de l'Environnement, de l'Aménagement et du logement) ou les CCI (Chambres de Commerce et d'Industrie)).

## Transport

Se reporter entre autre à l'Accord européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par route (dit " Accord ADR ") en vigueur (<https://unece.org/fr/about-adr>). Pour plus d'information, consulter les services du ministère chargé du transport.

## Recommandations

### Au point de vue technique

#### Stockage

- Stocker le phosphate de tributyle à l'air libre ou dans des locaux spéciaux, secs et frais, bien aérés, à l'abri de toute source d'ignition et des rayons solaires, à l'écart des produits oxydants. Le sol de ces locaux sera incombustible et formera une cuvette de rétention afin qu'en cas de déversement accidentel, le liquide ne puisse se répandre au-dehors.
- Maintenir les récipients hermétiquement fermés et correctement étiquetés. Reproduire l'étiquetage en cas de fractionnement des emballages.
- Prévoir, à proximité des locaux, des équipements de protection appropriés, notamment des appareils de protection respiratoire autonomes isolants.

#### Manipulation

Les prescriptions relatives aux zones de stockage sont applicables aux ateliers où est utilisé le phosphate de tributyle.

En outre :

- Instruire le personnel des risques présentés par le phosphate de tributyle, des précautions à observer et des mesures à prendre en cas d'accident. Les procédures spéciales en cas d'accident feront l'objet d'exercices d'entraînement.
- Éviter l'inhalation de vapeurs (utilisation à chaud) ou d'aérosols (pulvérisation). Effectuer en appareil clos toute opération industrielle qui s'y prête. Prévoir une aspiration au poste de travail et une ventilation générale des locaux. Prévoir également des appareils de protection respiratoire. Leur choix dépend des conditions de travail. Si un appareil filtrant peut être utilisé, il doit être muni d'un filtre de type AP2 ou AP3. Pour des interventions d'urgence, le port d'un appareil respiratoire autonome isolant est nécessaire.
- Éviter le contact du produit avec la peau et les yeux. Mettre à la disposition du personnel des vêtements de protection, des gants et des lunettes de sécurité. Ces effets seront maintenus en bon état et nettoyés après chaque usage.
- Ne pas fumer, boire ou manger dans les ateliers.
- Ne jamais procéder à des travaux sur ou dans des cuves et réservoirs susceptibles de contenir du phosphate de tributyle sans prendre les précautions d'usage [18].
- En cas de fuite, récupérer le produit à l'aide d'un matériau inerte. Laver ensuite à grande eau la surface ayant été souillée.
- Si le déversement est important, aérer la zone et évacuer le personnel en ne faisant intervenir que des opérateurs entraînés munis d'un équipement de protection approprié.
- Conserver les déchets dans des récipients spécialement prévus à cet effet et les éliminer dans les conditions autorisées par la réglementation.

### Au point de vue médical

- Éviter d'exposer les personnes atteintes de pathologies sévères, notamment neurologiques, hépatiques, rénales et cutanées.
- À l'embauchage, faire un dosage des cholinestérases sanguines qui servira de valeur de référence de préexposition. La surveillance régulière doit comprendre la recherche de tout symptôme suspect (cutané, neurologique, respiratoire) et le contrôle des cholinestérases sanguines.
- En règle générale, toute personne victime d'une intoxication par anticholinestérasique ne doit être réaffectée à un poste comportant un risque d'exposition, qu'à la condition d'avoir récupéré un taux de cholinestérases du niveau de la valeur de référence (c'est-à-dire dans une fourchette de 20 % par rapport à la valeur de préexposition).
- En cas de symptômes suspects, alerter aussitôt le médecin.
- Lors d'accidents aigus, demander, dans tous les cas, l'avis d'un médecin ou du centre antipoison régional ou des services de secours d'urgence médicalisés.
- En cas de contact cutané, laver la peau à grande eau, immédiatement et pendant quinze minutes au moins, après avoir retiré les vêtements même faiblement souillés ou suspectés de l'être, qui ne seront réutilisés qu'après avoir été décontaminés. Si une irritation apparaît ou si la contamination est étendue ou prolongée, consulter un médecin.

- En cas de projection oculaire, laver immédiatement et abondamment à l'eau pendant quinze minutes au moins, paupières bien écartées. Consulter un ophtalmologiste dans tous les cas.
- En cas d'ingestion, si le sujet est parfaitement conscient, tenter de faire vomir. Prévenir un médecin.
- En cas d'inhalation, retirer le sujet de la zone polluée après avoir pris toutes les précautions nécessaires pour les intervenants. Si nécessaire, commencer une décontamination cutanée et oculaire. Administrer de l'oxygène si besoin est et prévenir un médecin.
- Si la victime est inconsciente, alerter les secours médicalisés, soustraire la victime de l'atmosphère polluée, la placer en position latérale de sécurité, mettre en route les premiers soins : oxygénothérapie au masque ou en cas d'arrêt respiratoire, ventilation assistée au masque (éviter le bouche à bouche qui peut présenter un danger pour le sauveteur), décontamination cutanée. Transférer la victime en milieu hospitalier par une ambulance médicalisée.

## Bibliographie

- 1 | IUCLID Database. Tributylphosphate. European Commission. European Chemicals Bureau ; 2000. Consultable sur le site [www.ecb.jrc.it](http://www.ecb.jrc.it).
  - 2 | Tributylphosphate. OECD. SIDS Initial assessment report. UNEP publication ; 2002. Consultable sur le site [www.chem.unep.ch/irptc/sids/oecdsids/sidspub.html](http://www.chem.unep.ch/irptc/sids/oecdsids/sidspub.html) <sup>1</sup>.
  - 3 | Tributylphosphate (last revision date 2006-08-30). In : base de données HSDB. Consultable sur le site [www.toxnet.nlm.nih.gov](http://www.toxnet.nlm.nih.gov).
  - 4 | Tributyl phosphate (2001). Documentation of the threshold limit values and biological exposure indices. Cincinnati : ACGIH ; CD-ROM 2007.
  - 5 | Tri-n-butylphosphate. Environmental health criteria 112. Genève : IPCS, WHO ; 1991.
  - 6 | Suzuki T et al. - Metabolism of tributyl phosphate in male rats. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 1984 ; 32 : 603-610.
  - 7 | Carrington CD et al. - Assessment of the delayed neurotoxicity of tributyl phosphate, tributoxyethylphosphate and dibutylphenylphosphate. *Toxicology and Industrial Health*. 1989 ; 6 : 415-423.
  - 8 | Oishi H, Oishi S, Hiraga K - Toxicity of tri-n-butyl phosphate, with special reference to organ weights, serum components and cholinesterase activity in male rats. *Toxicology Letters*. 1980 ; 6 : 81-85.
  - 9 | Laham S, Long G, Broxup B - Subacute oral toxicity of tri-n-butyl phosphate in Sprague-Dawley rat. *Journal of Applied Toxicology*. 1980 ; 4 : 150-154.
  - 10 | Laham S, Long G, Broxup B - Induction of urinary bladder hyperplasia in Sprague-Dawley rats orally administered tri-n-butyl phosphate. *Archives of Environmental Health*. 1985 ; 40 : 301-306.
  - 11 | Laham S, Szabo J, Long G - Effects of tri-n-butyl phosphate on the peripheral nervous system of the Sprague-Dawley rat. *Drug and Chemical Toxicology*. 1983 ; 6 : 363-377.
  - 12 | Schroeder RE, Gerhart JM, Kneiss J - Developmental toxicity studies of tributyl phosphate (TBP) in the rat and rabbit. *Teratology*. 1991 ; 43 : 455 (abstract).
  - 13 | Noda T et al. - Effects of tri-n-butyl phosphate on pregnancy in rats. *Food and Chemical Toxicology*. 1994 ; 32 : 1031-1036.
  - 14 | Gerhart JM et al. - Two generation study of dietary tributyl phosphate in CD rats. *Toxicologist*. 1993 ; 13 : 76 (abstract).
  - 15 | Healy CE et al. - Genotoxicity testing of tributyl phosphate. *Environmental and Molecular Mutagenesis*. 1992 ; 19 suppl 20 : 5 (abstract).
  - 16 | Kalinina NI - Toxicity of organophosphorus plasticizers. Tributylphosphate and di(2-ethylhexyl)phenylphosphate. *Gig TrProf Zabol*. 1971 ; 15 : 30-33.
  - 17 | NIOSH Manual of Analytical Methods (NMAM). 4<sup>e</sup> éd. Cincinnati, Ohio ; 1996. Méthode 5034, Tributyl phosphate. Consultable sur le site [www.cdc.gov/niosh/nmam](http://www.cdc.gov/niosh/nmam).
  - 18 | Cuves et réservoirs. Recommandations CNAM R 276. INRS.
- <sup>1</sup> <http://www.chem.unep.ch/irptc/sids/oecdsids/sidspub.html>