

Boranes

Fiche toxicologique synthétique n° 188 - Edition 2014

Pour plus d'information se référer à la fiche toxicologique complète.

Formule Chimique	Nom	Numéro CAS	Numéro CE	Synonymes
B ₂ H ₆	Diborane	19287-45-7	242-940-6	Diborane (6) , Boroéthane , Hydrure de bore
B ₁₀ H ₁₄	Décaborane	17702-41-9	241-711-8	Décaborane (14)
B ₅ H ₉	Pentaborane	19624-22-7		Pentaborane (9)

DIBORANE

- Cette substance doit être étiquetée conformément au règlement (CE) n° 1272/2008 dit "règlement CLP".

242-940-6

Propriétés physiques

Nom Substance	N° CAS	Etat Physique	Point de fusion	Point d'ébullition	Pression de vapeur	Point d'éclair
Diborane	19287-45-7	Gazeux	-165,5 °C	-92,5 °C	2800 kPa à 0 °C	-90 °C
Pentaborane	17702-41-9	Liquide	-47 °C	58,4 °C	8,8 kPa à 0 °C	30 °C (coupelle fermée)
Décaborane	19624-22-7	Solide	99,7 °C	213 °C (avec décomposition)	6 Pa à 25 °C	80 °C (coupelle fermée)

Diborane : 1 ppm = 1,13 mg/m³ ; Pentaborane : 1 ppm = 2,58 mg/m³ ; Décaborane : 1 ppm = 5,00 mg/m³.

Méthodes de détection et de détermination dans l'air

- pour le diborane : prélèvement par passage de l'air au travers d'un tube rempli de charbon actif imprégné d'un agent oxydant, associé à un filtre en polymère fluoré - PTFE - pour éliminer d'éventuelles particules contenant du bore qui pourraient interférer, désorption du tube dans une solution contenant 3 % de peroxyde d'hydrogène H₂O₂, et dosage du bore par spectrométrie d'émission plasma (ICP/DCP-AES).
- Pour le pentaborane, une méthode non validée a été proposée, avec un prélèvement par barbotage de l'air dans l'eau déionisée et le dosage du bore par spectrométrie d'émission plasma (ICP/DCP-AES).
- Pour le décaborane, la méthode peut être utilisée, sous réserve de validation pour la substance, avec un prélèvement par passage de l'air au travers d'un filtre en ester de cellulose (0,8 µm), une digestion du filtre dans un mélange adapté (acide nitrique, acide sulfurique et H₂O₂) et le dosage du bore par spectrométrie d'émission plasma (ICP/DCP-AES).

Valeurs Limites d'Exposition Professionnelle

Des valeurs limites d'exposition professionnelle (VLEP) dans l'air des lieux de travail ont été établies pour le diborane, le décaborane et le pentaborane.

Substance	PAYS	VME (ppm)	VME (mg/m ³)
Diborane	France (VLEP indicative)	0,1	0,1
Diborane	Etats-Unis (ACGIH)	0,1	0,11
Décaborane	France (VLEP indicative)	0,1	0,3
Décaborane	Etats-Unis (ACGIH)	0,05	0,25
Pentaborane	France (VLEP indicative)	0,005	0,01
Pentaborane	Etats-Unis (ACGIH)	0,005	0,013

Pathologie - Toxicologie

Toxicocinétique - Métabolisme

Les boranes pénètrent dans l'organisme par toutes les voies d'exposition. Aucune information sur leurs distribution ou métabolisme n'est disponible. Ils sont éliminés par les urines et la bile.

Toxicité expérimentale

Toxicité aiguë

Le diborane est à l'origine d'effets pulmonaires, allant de l'irritation à l'œdème pulmonaire aigu. Le pentaborane et le décaborane touchent principalement le système nerveux central, avec des phénomènes d'hyperexcitabilité conduisant à des convulsions. Dans le cas du décaborane, une détresse respiratoire et des atteintes hépatorénales sont aussi observées.

Les boranes sont à l'origine d'une irritation des yeux, de la peau et des voies respiratoires, plus ou moins sévère.

Toxicité subchronique, chronique

À la suite d'expositions répétées au diborane, les atteintes sont pulmonaires. Dans le cas du pentaborane, perte d'appétit et de poids, apathie, somnolence et diminution de la mobilité apparaissent chez les animaux exposés. Le décaborane atteint aussi le système nerveux central et est à l'origine d'une diminution des performances psychomotrices. Pour ces deux substances, des atteintes rénales et hépatiques sont également mises en évidence.

Effets génotoxiques

Selon le peu de données disponibles, le diborane n'est pas génotoxique.

Effets cancérogènes

Aucune donnée n'est disponible chez l'animal à la date d'édition de cette fiche toxicologique.

Toxicité sur l'Homme

Absorbés par voie digestive, respiratoire ou cutanée, les boranes induisent des effets toxiques au niveau du système nerveux central et sont irritants pour la peau et les muqueuses (respiratoires et oculaires). Ils peuvent provoquer des atteintes hépatiques et rénales. Les effets à long terme ne sont pas connus.

Recommandations

En raison de la toxicité des boranes pour la santé, des mesures rigoureuses de prévention s'imposent lors de leur utilisation.

Au point vue technique

Stockage

- Stocker les boranes dans des locaux spéciaux, bien ventilés, construits en matériaux non combustibles.
- Les récipients seront tenus éloignés de toute source d'ignition ou de chaleur, à l'abri des rayons solaires et à l'écart des substances inflammables ou oxydantes.
- Afin de prévenir la décomposition du diborane, il est conseillé d'entreposer les bouteilles dans une chambre froide à -20 °C. L'atmosphère de la chambre sera surveillée avec un détecteur très sensible au diborane. Sinon, le port d'un appareil de protection respiratoire isolant sera nécessaire.
- Le pentaborane et le décaborane seront stockés dans un endroit frais et sec. Le pentaborane devra être conservé sous atmosphère sèche d'azote.

Manipulation

- Les bouteilles de diborane en cours d'utilisation, les détenteurs et les mélangeurs seront placés de préférence à l'extérieur. Sinon, les placer dans des enceintes fermées, maintenues en dépression par ventilation forcée ou maintenues sous atmosphère inerte. Les tuyauteries de distribution seront entourées d'une gaine parcourue par un courant d'azote si la pression ou la teneur du gaz y est élevée.
- Les bouteilles de diborane ne seront jamais vidées complètement.
- On procédera à de fréquents contrôles de l'atmosphère des locaux de travail. Ne pas se fier à la sensation olfactive.
- Des appareils de protection respiratoire isolants seront mis à la disposition du personnel pour certains travaux de courte durée (notamment branchement ou débranchement des bouteilles) ou pour les interventions d'urgence. Des vêtements de protection, des gants et des lunettes de sécurité seront également prévus.
- Le lavage des vêtements, du matériel et des sols contaminés peut être effectué à l'aide d'une solution aqueuse d'ammoniaque à 3 % (l'ammoniaque forme avec les boranes des composés solubles dans l'eau ; les eaux de lavage ne seront rejetées qu'après traitement).
- En cas de fuite ou de déversement accidentel, seul le personnel formé à cet effet, muni d'un équipement de protection adapté, sera autorisé à rester dans la zone polluée. Éliminer toutes les sources d'ignition. Récupérer les produits à l'état liquide ou solide.

Conduite médicale à tenir

- Des recommandations médicales spécifiques existent concernant certains organes cibles et la surveillance biologique de l'exposition.
- Lors d'accidents aigus, demander dans tous les cas l'avis d'un médecin ou du centre antipoison régional ou des services de secours médicalisés d'urgence.
- En cas de contact cutané et/ou de projection oculaire, laver immédiatement et abondamment à l'eau pendant 15 minutes. Retirer les vêtements souillés. Si la contamination est étendue ou prolongée et/ou s'il apparaît des lésions cutanées, consulter un médecin ou faire transférer en milieu hospitalier.

- En cas de projection oculaire, laver immédiatement et abondamment à l'eau pendant 15 minutes. Dans tous les cas, consulter un ophtalmologiste en prévenant celui-ci du risque encouru.
- En cas d'inhalation massive, retirer le sujet de la zone polluée après avoir pris toutes les précautions nécessaires pour les sauveteurs. Le faire transférer en milieu hospitalier pour bilan des lésions et traitement symptomatique si nécessaire. Une surveillance médicale prolongée peut s'avérer nécessaire.
- En cas d'ingestion, ne pas faire boire et ne pas tenter de provoquer des vomissements. Faire transférer rapidement en milieu hospitalier, si possible par une ambulance médicalisée pour bilan des lésions, surveillance et traitement symptomatique si nécessaire.
- Dans les deux cas précédents, placer la victime en position latérale de sécurité si elle est inconsciente et mettre en œuvre, s'il y a lieu, des manœuvres de réanimation.