

Arsenic et composés minéraux

Fiche toxicologique synthétique n° 192 - Edition Octobre 2023

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

Formule Chimique	Nom	Famille chimique	Numéro CAS	Numéro CE	Numéro index	Synonymes
As	Arsenic	Métalloïdes	7440-38-2	231-148-6	033-001-00-X	
As ₂ O ₅	Pentaoxyde de diarsenic	Composés inorganiques de l'arsenic	1303-28-2	215-116-9	033-004-00-6	Pentaoxyde d'arsenic ; Oxyde d'arsenic (V) ; Oxyde arsénique ; Anhydride arsénique
NaAsO ₂	Arsénite de sodium	Composés inorganiques de l'arsenic	7784-46-5	232-070-5	033-002-00-5	Sel de sodium de l'acide arsénieux
CuHAsO ₃	Arsénite de cuivre	Composés inorganiques de l'arsenic	10290-12-7	233-644-8	033-002-00-5	Arsénite cuivrique ; Sel de cuivre (II) de l'acide arsonique (1:1) ; Sel de cuivre (II) de l'acide arsénieux (1:1)
As ₂ O ₃	Trioxoïde de diarsenic	Composés inorganiques de l'arsenic	1327-53-3	215-481-4	033-003-00-0	Oxyde d'arsenic (III) ; Oxyde arsénieux ; Anhydride arsénieux ; Sesquioxyde d'arsenic
Ca ₃ (AsO ₄) ₂	Arséniate de calcium	Composés inorganiques de l'arsenic	7778-44-1	231-904-5	033-005-00-1	Sel de calcium de l'acide arsénique (3:2)
H ₃ AsO ₄	Acide arsénique	Composés inorganiques de l'arsenic	7778-39-4	231-901-9	033-005-00-1	Acide orthoarsénique
AsCl ₃	Trichlorure d'arsenic	Composés inorganiques de l'arsenic	7784-34-1	232-059-5	033-002-00-5	



ARSENIC

Danger

- H301 - Toxique en cas d'ingestion
- H331 - Toxique par inhalation
- H410 - Très toxique pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme

Les conseils de prudence P sont sélectionnés selon les critères de l'annexe 1 du règlement CE n° 1272/2008. 231-148-6

Propriétés physiques

Nom Substance	N° CAS	Etat Physique	Solubilité	Point de fusion	Point d'ébullition	Pression de vapeur
Arsenic	7440-38-2	Solide	Insoluble dans l'eau (10 mg/L à 20 °C).	817 °C sous 2800 kPa	De 612 à 615 °C avec sublimation	1 Pa à 280 °C

Trichlorure d'arsenic	7784-34-1	Liquide	Décomposé par l'eau pour former du trioxyde de diarsenic et du chlorure d'hydrogène.	De -8,5 à -16 °C	130 °C	13 hPa à 23,5 °C 53 hPa à 50 °C
Arsénite de sodium	7784-46-5	Solide	Très soluble dans l'eau (1000 g/L à 25 °C), légèrement soluble dans l'éthanol.	150 °C	Se décompose en chauffant	
Arsénite de cuivre	10290-12-7	Solide	Insoluble dans l'eau, soluble dans les acides et l'ammoniac.	Se décompose en chauffant		
Pentaoxyde de diarsenic (Anhydride arsénique)	1303-28-2	Solide	Très soluble dans l'eau (1500 g/L à 16 °C) ; soluble dans l'alcool et les acides.	315 °C avec décomposition		
Arséniat de calcium	7778-44-1	Solide	Peu soluble dans l'eau (0,13 g/L à 25 °C), soluble dans les acides dilués.	1455 °C		
Trioxyde de diarsenic	1327-53-3	Solide	37 g/L à 20 °C	275 °C (cubique) ou 313 °C (monoclinique)	De 460 à 465 °C	0,033 Pa à 25 °C 8,8 kPa à 312 °C
Acide arsénique	7778-39-4	Solide (forme hémihydratée, H ₃ AsO ₄ · 1/2 H ₂ O)	302 g/L à 12,5 °C (forme hémihydratée)	35 °C (forme hémihydratée)	Perte d'eau à 160 °C (forme hémihydratée)	1,3 kPa à 15 °C 1,845 kPa à 25 °C (forme hémihydratée)

Méthodes d'évaluation de l'exposition professionnelle

- **Prélèvement de la fraction inhalable des particules** à l'aide d'une cassette contenant un filtre (fibre de verre ou de quartz, membrane en esters de cellulose mixte ou PVC) avec éventuellement une capsule soudée à la cassette, **prélèvement des composés gazeux** sur un filtre en fibre de quartz imprégné de carbonate de sodium et de glycérol, **prélèvement surfacique des poussières** à l'aide de lingettes.
- **Extraction des composés solubles** dans l'eau ou attaque fluonitrique des éléments insolubles.
- **Récupération des dépôts** sur les parois et mise en solution des échantillons à l'aide d'un mélange d'acide(s) (à chaud, aux ultrasons ou à l'aide des micro-ondes) ;
- **Dosage de l'élément Arsenic** par spectrométrie d'émission atomique (ICP/AES), spectrométrie de masse (ICP-MS), spectrométrie d'absorption atomique (FAAS ou GFAAS) ou avec atomisation électrothermique, associée à la technique des hydrures.

Valeurs Limites d'Exposition Professionnelle

Des VLEP dans l'air des lieux de travail ont été établies pour l'arsenic et ses composés minéraux.

Substance	PAYS	VLEP 8h (mg/m ³)	VLEP Description
Acide arsénique et ses sels, ainsi que les composés inorganiques de l'arsenic	France (VLEP réglementaire indicative - 2021)	0,01	Fraction inhalable
Acide arsénique et ses sels, ainsi que les composés inorganiques de l'arsenic	Union européenne (2019)	0,01	Fraction inhalable
Arsenic et composés minéraux	Etats-Unis (ACGIH - 2001)	0,01	Calculée en As

Pathologie - Toxicologie

Toxicocinétique - Métabolisme

L'arsenic et ses composés inorganiques sont essentiellement absorbés par voie digestive, mais aussi par voie respiratoire et à un moindre degré par voie cutanée. Ils sont ensuite rapidement distribués dans l'organisme ; ils traversent les barrières hémato-encéphalique et placentaire. Ils sont éliminés principalement par voie urinaire, sous forme mono- et diméthylée ou inchangée.

Toxicité expérimentale

Toxicité aiguë

Les troubles gastro-intestinaux et neurologiques observés chez l'animal sont comparables à ceux constatés chez l'homme et ne seront pas développés dans ce paragraphe. Le potentiel irritant/corrosif est variable selon les composés.

Toxicité subchronique, chronique

Les troubles observés chez l'animal, suite à l'exposition à l'arsenic ou ses dérivés inorganiques, autres que ototoxiques, sont comparables à ceux qui ont été constatés chez l'homme et ne seront pas développés dans ce paragraphe.

Effets génotoxiques

In vitro, la majorité des tests de mutation génique, réalisés notamment sur bactéries, donne des résultats négatifs, contrairement aux tests réalisés sur cellules de mammifères qui mettent en évidence des aberrations chromosomiques, des échanges de chromatides sœurs ou des micronoyaux. In vivo, les composés trivalents et pentavalents de l'arsenic sont clastogènes par inhalation et par voie orale.

Effets cancérogènes

Les composés inorganiques de l'arsenic sont principalement à l'origine de tumeurs pulmonaires, quelle que soit la voie d'administration. L'arsenic est considéré comme un cancérogène transplacentaire ; ses composés possèdent des potentiels d'initiation, de promotion et de co-cancérogénicité.

Effets sur la reproduction

Par voie orale, des effets sur les systèmes reproducteurs masculin et féminin ont récemment été mis en évidence. Les composés arsenicaux traversent la barrière placentaire chez l'animal.

Des effets tératogènes ont été rapportés, notamment des anomalies du tube neural, des anomalies squelettiques ainsi que des changements pulmonaires (morphologie et fonction), suite à des expositions in utero et via le lait maternel à l'arsénite de sodium. Par inhalation, des effets sur le développement ont été mis en évidence (pertes post-implantatoires et diminution du nombre de fœtus viables) mais en présence d'une toxicité maternelle sévère.

Toxicité sur l'Homme

Les dérivés inorganiques de l'arsenic, en particulier trivalents, sont irritants par inhalation ou contact cutané. L'ensemble des composés inorganiques a une toxicité aiguë importante par voie digestive, caractérisée par des troubles digestifs intenses, des troubles hémodynamiques, une atteinte polyviscérale pouvant entraîner le décès. En cas d'exposition chronique, par voie respiratoire mais aussi digestive, des effets sur divers organes sont observés, notamment des lésions cutanées caractéristiques, des effets neurologiques, cardio-vasculaires et respiratoires. Les données de génotoxicité sont limitées chez l'Homme. L'exposition à l'arsenic inorganique est associée à un risque accru de cancers broncho-pulmonaire (exposition par voie respiratoire et digestive), de la vessie et de la peau (exposition par voie digestive). Les données sur d'éventuels effets sur la fertilité sont limitées chez l'homme. Des effets sur le développement (mort fœtale et infantile, malformations cardiaques, retard de croissance et du développement neurologique, susceptibilité accrue aux infections) sont observés, associés à l'exposition via l'eau de boisson.

Recommandations

En raison de la grande toxicité de l'arsenic et de ses composés minéraux, des mesures strictes de prévention et de protection s'imposent lors du stockage et de la manipulation de ces substances ou des préparations les contenant.

Au point vue technique

L'intégralité des recommandations techniques figurent dans la fiche complète. On prendra tout particulièrement soin à respecter les points suivants :

- Observer une **hygiène corporelle et vestimentaire** très stricte : Lavage soigneux des mains (savon et eau) après manipulation et changement de vêtements de travail. Ces vêtements de travail sont fournis gratuitement, nettoyés et remplacés si besoin par l'entreprise. Ceux-ci sont rangés séparément des vêtements de ville. En aucun cas les salariés ne doivent quitter l'établissement avec leurs vêtements et leurs chaussures de travail.
- **Éviter tout contact** de produit avec **la peau** et **les yeux**. **Éviter l'inhalation** de vapeurs, poussières, aérosols. Effectuer en **système clos** toute opération industrielle qui s'y prête. Dans tous les cas, prévoir une **aspiration** des poussières et vapeurs à leur source d'émission, ainsi qu'une **ventilation** des lieux de travail conformément à la réglementation en vigueur.
- Le choix des équipements de protection individuelle (EPI) dépend des conditions de travail et de l'évaluation des risques professionnels. Une attention particulière sera apportée lors du **retrait des équipements** afin d'éviter toute contamination involontaire. Ces équipements seront éliminés en tant que déchets dangereux.
- Stocker l'arsenic et ses composés minéraux dans des locaux **frais** et **sous ventilation mécanique permanente**. Tenir à l'écart de la chaleur, des surfaces chaudes, de toute source d'inflammation (étincelles, flammes nues, rayons solaires...).
- Conserver les déchets et les produits souillés dans des récipients spécialement prévus à cet effet, **clos et étanches**. Les éliminer dans les conditions autorisées par la réglementation en vigueur.

En cas d'urgence

- En cas de déversement accidentel de liquide, récupérer le produit en l'épongeant avec un **matériau absorbant inerte**. Laver à grande eau la surface ayant été souillée.
- En cas de déversement accidentel de poudre ou de poussières, **le balayage et l'utilisation de la soufflette sont à proscrire**. Récupérer le produit en l'aspirant avec un aspirateur industriel.
- Si le déversement est important, **aérer** la zone et **évacuer** le personnel en ne faisant intervenir que des opérateurs **entraînés et munis d'un équipement de protection approprié**. Supprimer toute source d'inflammation potentielle.
- Des appareils de protection respiratoire isolants autonomes sont à prévoir **à proximité et à l'extérieur** des locaux pour les interventions d'urgence.
- Prévoir l'installation de **fontaines oculaires** et de **douches de sécurité**.
- Si ces mesures ne peuvent pas être réalisées sans risque de sur-accident ou si elles ne sont pas suffisantes, contacter les équipes de secours interne ou externe au site.

Conduite médicale à tenir

Des recommandations médicales spécifiques existent concernant certains organes cibles, la femme enceinte et/ou allaitante et la surveillance biologique de l'exposition.

Conduites à tenir en cas d'urgence

- **En cas de contact cutané**, retirer les vêtements souillés (avec des gants adaptés) et laver la peau immédiatement et abondamment à grande eau pendant au moins 15 minutes. Si une irritation apparaît ou si la contamination est étendue ou prolongée, consulter un médecin.
- **En cas de projection oculaire**, appeler immédiatement un SAMU. Rincer immédiatement et abondamment les yeux à l'eau courante pendant au moins 15 minutes, paupières bien écartées. En cas de port de lentilles de contact, les retirer avant le rinçage. Dans tous les cas consulter un ophtalmologiste, et le cas échéant signaler le port de lentilles.
- **En cas d'inhalation**, appeler immédiatement un SAMU, faire transférer la victime par ambulance médicalisée en milieu hospitalier dans les plus brefs délais. Transporter la victime en dehors de la zone polluée en prenant les précautions nécessaires pour les sauveteurs. Si la victime est inconsciente, la placer en position latérale de sécurité et mettre en œuvre, s'il y a lieu, des manœuvres de réanimation. Si la victime est consciente, la maintenir au maximum au repos. Si nécessaire, retirer les vêtements souillés (avec des gants adaptés) et commencer une décontamination cutanée et oculaire (laver immédiatement et abondamment à grande eau pendant au moins 15 minutes).
- **En cas d'ingestion**, appeler immédiatement un SAMU, faire transférer la victime en milieu hospitalier dans les plus brefs délais. Si la victime est inconsciente, la placer en position latérale de sécurité et mettre en œuvre, s'il y a lieu, des manœuvres de réanimation. Si la victime est consciente, faire rincer la bouche avec de l'eau, ne pas faire boire, ne pas tenter de provoquer des vomissements. En milieu hospitalier, une radiographie de l'abdomen sans préparation permettra de vérifier l'intérêt et l'efficacité d'une évacuation gastrique. Si l'état général le permet, un examen fibroscopique sera réalisé pour faire le bilan des brûlures chimiques du tractus digestif dont le traitement est symptomatique. Un traitement chélateur pourra être indiqué pendant les 10 premiers jours de l'intoxication, si la diurèse est conservée.