

anses

agence nationale de sécurité sanitaire  
alimentation, environnement, travail



*Connaître, évaluer, protéger*

# Expositions à des préparations contenant des phosphures

dans le cadre d'une activité portuaire ou maritime,  
ou lors de l'ouverture d'un conteneur

Étude rétrospective des observations enregistrées par les  
Centres antipoison et de toxicovigilance français (1999-2017)

Rapport d'étude

Septembre 2018 - Édition scientifique





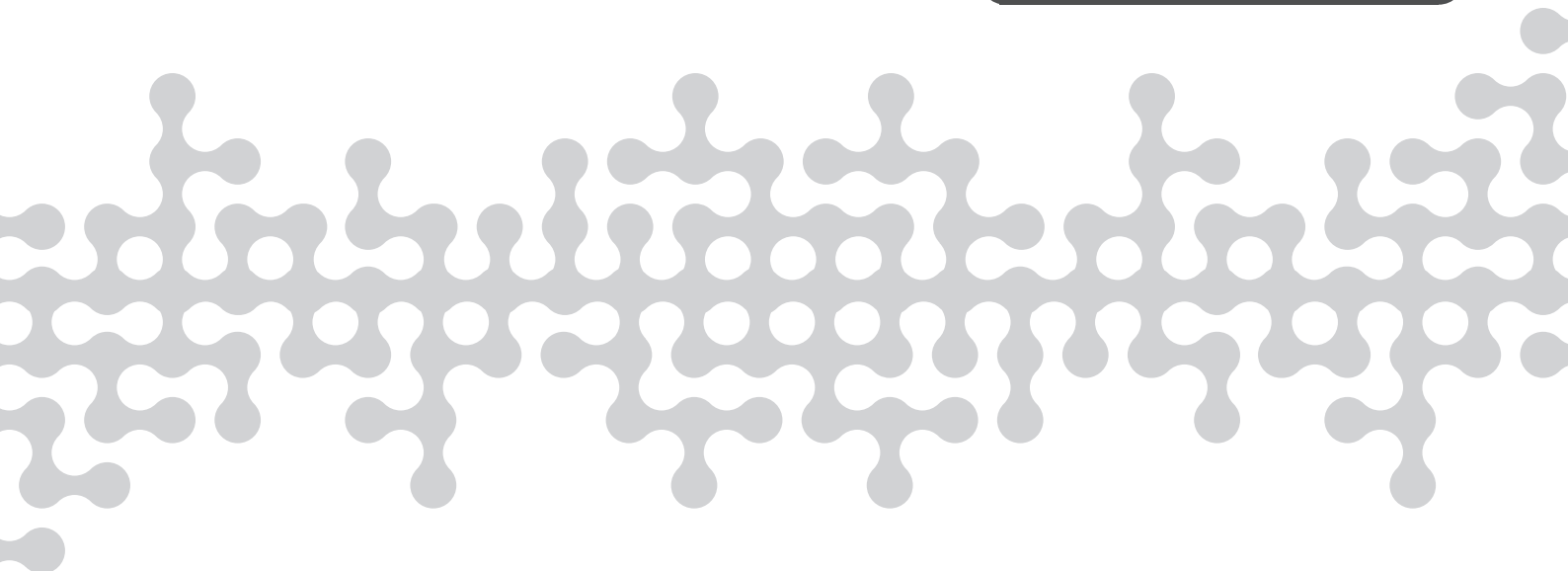
# Expositions à des préparations contenant des phosphures

dans le cadre d'une activité portuaire ou maritime,  
ou lors de l'ouverture d'un conteneur

Étude rétrospective des observations enregistrées par les  
Centres antipoison et de toxicovigilance français (1999-2017)

Rapport d'étude

Septembre 2018 - Édition scientifique





Expositions à des préparations contenant des phosphures dans le cadre d'une activité portuaire ou maritime, ou lors de l'ouverture d'un conteneur

Etude rétrospective des observations enregistrées par les Centres antipoison et de toxicovigilance français (1999-2017)

---

**Groupe de travail « toxicovigilance des intrants du végétal, produits biocides et médicaments vétérinaires »**

**RAPPORT D'ETUDE**  
**Dossier n°2018-SA-0290**

**Septembre 2018**

## Mots clés

---

Phosphure, phosphine, fumigants, toxicité, activité portuaire, conteneurs,

## Présentation des intervenants

**PRÉAMBULE** : Les experts, membres de comités d'experts spécialisés, de groupes de travail ou désignés rapporteurs sont tous nommés à titre personnel, *intuitu personae*, et ne représentent pas leur organisme d'appartenance.

### GROUPE DE TRAVAIL

---

#### Président

Jérôme LANGRAND - CAPTV Paris

#### Membres

Sophie	BARGEL	- INPS
Denis	BOUCAUD-MAITRE	- DTV Antilles
Gaëlle	CREUSAT	- CAPTV Nancy
Nicolas	DELCOURT	- CAPTV Toulouse
Florence	JEGOU	- CAPTV Angers
Martine	KAMMERER	- CAPAE-Ouest
Elisabeth	MARCOTULLIO	- CCMSA, INMA
Patrick	NISSE	- CAPTV Lille
Françoise	PENOUIL PUCHEU	- CAPTV Bordeaux
Xavier	PINEAU	- CNITV
Jean-Marc	SAPORI	- CAPTV Lyon

### RAPPORTEUR

---

Nicolas DELCOURT – CAPTV Toulouse

### PARTICIPATION ANSES

---

#### Coordination scientifique

Marie-Odile RAMBOURG

#### Contribution scientifique

Sandra SINNO-TELLIER

Chloé GREILLET

#### Secrétariat administratif

Catherine AUDIFAX

**Date de validation du document** : 15 novembre 2018

## SOMMAIRE

Présentation des intervenants.....	3
<b>Synthèse</b>	<b>5</b>
<b>Sigles et abréviations</b> .....	<b>6</b>
1 Contexte, objectifs et modalités de réalisation des travaux.....	7
<b>1.1 Contexte et objectif</b> .....	<b>7</b>
<b>1.2 Modalités de réalisation des travaux</b> .....	<b>7</b>
2 Matériel et méthodes.....	7
<b>2.1 Période d'étude</b> .....	<b>7</b>
<b>2.2 Sources de données des agents et des cas</b> .....	<b>8</b>
<b>2.3 Définition des cas d'intérêt</b> .....	<b>8</b>
<b>2.4 Méthodes d'évaluation des cas d'exposition</b> .....	<b>8</b>
3 Résultats .....	8
<b>3.1 Dossiers et cas recensés</b> .....	<b>8</b>
<b>3.2 Répartitions annuelle et géographique des cas et des dossiers</b> .....	<b>9</b>
<b>3.3 Agents en cause</b> .....	<b>9</b>
<b>3.4 Sexe et âge des sujets exposés</b> .....	<b>10</b>
<b>3.5 Circonstances d'exposition</b> .....	<b>10</b>
<b>3.6 Voies d'exposition</b> .....	<b>10</b>
<b>3.7 Symptomatologie</b> .....	<b>11</b>
4 Discussion.....	12
5 Conclusion .....	13
6 Bibliographie .....	14
ANNEXES.....	15
<b>Annexe 1. Liste des agents à base de phosphore de la BNPC</b> .....	<b>16</b>
<b>Annexe 2. Résumés des cas d'expositions symptomatiques survenus dans le cadre d'une activité portuaire ou maritime ou lors de l'ouverture d'un conteneur</b> .....	<b>17</b>



## Synthèse

Les produits à base de phosphures (aluminium, calcium, magnésium, zinc) sont utilisés comme insecticides et rodenticides et sont soumis, selon leur usage, à la réglementation des produits biocides ou à celle des produits phytopharmaceutiques et nécessitent au préalable une autorisation de mise sur le marché. Ils sont utilisés, notamment, pour traiter les lieux de stockage des denrées alimentaires tels que les conteneurs lors de leur transport. En présence d'humidité, les phosphures dégagent de la phosphine qui peut être à l'origine d'effets irritants ou corrosifs, voire entraîner une intoxication systémique sévère, en fonction de la concentration.

Un précédent rapport du Comité de Coordination de la Toxicovigilance concernant les expositions à des préparations contenant des phosphures avait été produit sur la période 1999-2013. La présente étude a pour objectif de recenser les cas d'exposition aux phosphures ou à des dégagements de phosphine survenant spécifiquement dans le cadre d'une activité portuaire ou maritime ou au cours du déchargement et de l'ouverture de conteneurs. Les dossiers de l'étude initiale correspondant à ce type de circonstances ont été intégrés à cette nouvelle étude afin de couvrir la période 1999-2017. Au final, 9 dossiers correspondaient aux critères d'inclusion de l'étude, totalisant 12 cas symptomatiques d'imputabilité non nulle. Ces cas ont été rapportés à partir de 2011, sans prédominance géographique notable. L'âge moyen était de 35,7 ans, et le sexe masculin dans tous les cas. Toutes les expositions étaient accidentelles et ont eu lieu dans le cadre professionnel. La voie d'exposition la plus fréquemment impliquée était respiratoire, parfois associée à une exposition cutanée ou oculaire. Tous les cas d'exposition symptomatique ont fait l'objet d'une consultation médicale, majoritairement dans un service d'urgences (9 cas). Dans tous les cas, des symptômes d'intensité faible et d'évolution favorable ont été observés. Les symptômes décrits étaient toujours de type irritatif (respiratoires, cutanés ou oculaires), parfois associés à des signes généraux (céphalées, nausées, vertiges, asthénies, douleurs épigastriques ou malaises).

Cette étude montre ainsi que l'exposition professionnelle aux phosphures ou à des dégagements de phosphine, bien que faiblement documentée, est une réalité depuis quelques années pour les personnels travaillant au contact des conteneurs. Un récent rapport publié par l'EU-OSHA mentionne la présence de phosphine dans un pourcentage non négligeable de conteneurs dans les ports européens et relève l'absence d'étiquetage et de règles de sécurité adaptées. Ce rapport recommande aux autorités compétentes de renforcer la réglementation et le contrôle en matière d'étiquetage, ceci dans un cadre standardisé européen. Afin de prévenir les accidents, il recommande également la mise en place régulière d'actions de sensibilisation des dockers (information sur les risques, interprétation de la signalétique), ces actions devant être complétées par la détection systématique de résidus de gaz fumigants lors de l'ouverture des conteneurs.

## Sigles et abréviations

ANSES : Agence Nationale de Sécurité Sanitaire de l'Alimentation, de l'Environnement et du Travail

BNCI : Base nationale des cas d'intoxications

BNPC : Base nationale des produits et compositions

CAPTV : Centre antipoison et de toxicovigilance

CCTV : Comité de coordination de la toxicovigilance

DAVS : Direction Alertes et Vigilances Sanitaires

DEPR : Direction de l'Evaluation des Produits Réglementés

EU-OSHA : European Agency for Safety and Health at Work

OEL : Occupational exposure limit

PSS : Poisoning severity score

SICAP : Système d'information commun des centres antipoison

# 1 Contexte, objectifs et modalités de réalisation des travaux

## 1.1 Contexte et objectif

Les produits à base de phosphures (aluminium, calcium, magnésium, zinc) sont utilisés comme insecticides et rodenticides et sont soumis, selon leur usage, à la réglementation des produits biocides ou à celle des produits phytopharmaceutiques et nécessitent au préalable une autorisation de mise sur le marché. Ils sont utilisés, notamment, pour traiter les lieux de stockage des denrées alimentaires tels que les conteneurs lors de leur transport. En présence d'humidité, les phosphures dégagent de la phosphine qui peut être à l'origine d'effets irritants ou corrosifs, voire entraîner une intoxication systémique sévère, en fonction de la concentration.

Un précédent rapport du Comité de Coordination de la Toxicovigilance concernant les expositions à des préparations contenant des phosphures avait été produit sur la période 1999-2013. En lien avec cette publication, le Centre Antipoison de Bruxelles a adressé au CAP de Paris en septembre 2017 une demande de collaboration relative aux cas d'intoxication par la phosphine, ciblée sur « les accidents survenant dans le cadre d'une activité portuaire et maritime au cours des 20 dernières années ».

La présente étude a pour objectif de décrire les cas d'exposition accidentelle professionnelle à des dégagements de phosphine ou à des produits à base de phosphures, survenant spécifiquement dans le cadre d'une activité portuaire ou maritime ou au cours du déchargement et de l'ouverture de conteneurs, en termes de circonstances, symptomatologie et gravité, à partir des dossiers enregistrés dans le SICAP entre le 1er janvier 1999 et le 31 décembre 2017.

## 1.2 Modalités de réalisation des travaux

Cette demande a été transmise au GT « Toxicovigilance des intrants du végétal, produits biocides et médicaments vétérinaires » pour instruction.

Un expert, membre du GT a été nommé pour expertiser les données extraites du SICAP et rédiger le présent rapport d'étude avec l'appui de la DAVS et de la DEPR.

# 2 Matériel et méthodes

## 2.1 Période d'étude

Une extraction avait été réalisée pour un précédent rapport<sup>1</sup> publié en septembre 2015 par le Comité de Coordination de la Toxicovigilance (CCTV) sur les expositions à des préparations contenant des phosphures rapportées au réseau des Centres Antipoison et de Toxicovigilance (CAPTV) portant sur la période 1999 à 2013<sup>1</sup>.

Une nouvelle extraction des cas enregistrés dans le SICAP entre le 1er janvier 2014 et le 31 décembre 2017 a été réalisée à partir des agents d'intérêt identifiés dans le précédent rapport (Annexe 1), en y ajoutant l'agent « Phosphine ». L'exploitation de ces cas a fait l'objet d'une analyse détaillée.

## 2.2 Sources de données des agents et des cas

Base des cas : Les cas sont issus de la base nationale des cas d'intoxication (BNCI) du système d'information commun des CAP (SICAP). Il s'agit d'un système d'information centralisant les cas d'exposition collectés par le réseau des CAP français. Ces cas sont répartis dans des dossiers : chaque dossier correspond à une exposition donnée pour laquelle le CAP a été contacté, que cette exposition soit individuelle ou collective. Un dossier peut donc comprendre un ou plusieurs cas.

Base des agents : Les agents ont été recherchés dans la base nationale des produits et compositions (BNPC). Les agents de la BNPC sont référencés dans des classes d'agents déterminées par hiérarchie principale d'usage ; certains agents sont également référencés selon une hiérarchie secondaire basée sur leur appartenance réglementaire (ex. produits phytopharmaceutiques, produits biocides).

## 2.3 Définition des cas d'intérêt

Après relecture des dossiers, les cas symptomatiques rapportés au réseau des CAP et survenus dans le cadre d'une activité portuaire ou maritime, ou encore lors de l'ouverture d'un conteneur quel que soit le lieu ont été retenus.

## 2.4 Méthodes d'évaluation des cas d'exposition

- La gravité clinique a été évaluée à l'aide du « Poisoning Severity Score »<sup>2,3</sup>. La gravité globale d'un cas correspond à la gravité la plus élevée des différents symptômes de ce cas<sup>3</sup>.
- L'imputabilité a été établie selon la méthode d'imputabilité en toxicovigilance (version 7.6 – juin 2015) permettant de déterminer, à l'aide de 5 niveaux (imputabilité nulle I0, non exclue/douteuse I1, possible I2, probable I3 et très probable I4), la force du lien causal entre une exposition à un agent et la survenue d'un symptôme, syndrome ou d'une maladie.
- La gravité et l'imputabilité des cas ont été validées par un expert toxicologue des centres antipoison.

# 3 Résultats

## 3.1 Dossiers et cas recensés

Dans la précédente étude (1999-2013), 28 dossiers<sup>1</sup> avaient été recensés, totalisant 30 cas d'exposition aux produits commerciaux à base de phosphures, dont 26 cas symptomatiques d'imputabilité non nulle. Parmi ces cas, seuls 4 sont survenus dans le cadre d'une activité d'ouverture de container maritime et ont été inclus dans cette étude.

Pour la période 2014-2017, l'extraction à partir des noms commerciaux des agents contenant des phosphures a permis de recenser 26 cas symptomatiques, 9 cas asymptomatiques et 5 dossiers collectifs, alors que l'extraction à partir de l'agent « phosphine » a recensé 24 cas symptomatiques, 8 cas asymptomatiques ainsi que 3 dossiers collectifs. Parmi ces dossiers, 13

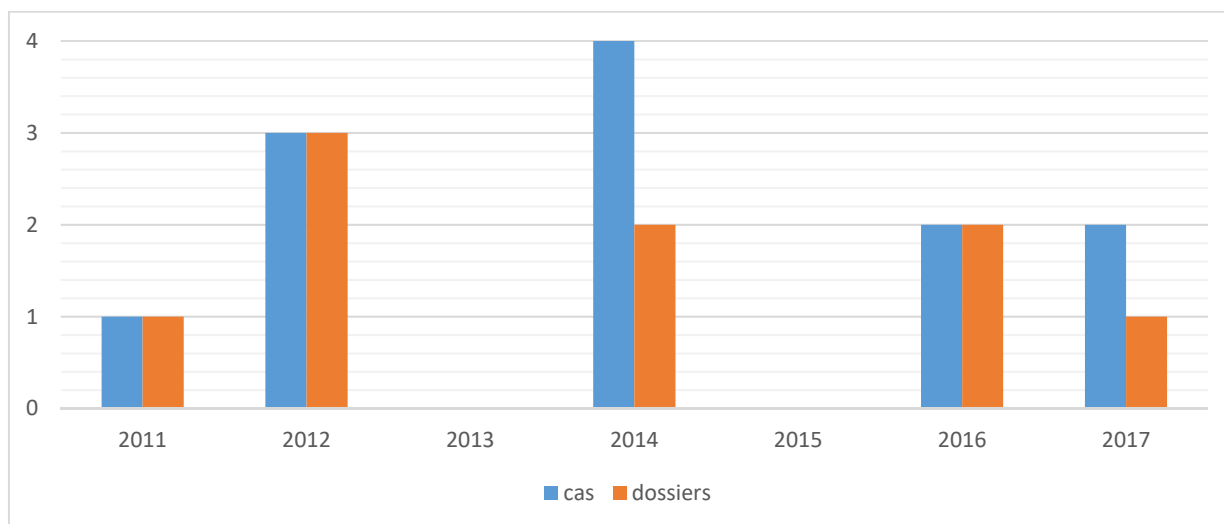
---

<sup>1</sup> Un « dossier » est ouvert par le CAP lorsqu'il reçoit l'appel ; lors d'une exposition collective, plusieurs personnes (ou cas) peuvent être impliquées dans un même dossier et certaines personnes peuvent présenter des symptômes, d'autres non.

sont survenus dans le cadre d'une activité portuaire ou maritime, dont 8 cas symptomatiques, 4 cas asymptomatiques ainsi que 3 dossiers collectifs (dont 2 comprennent un total de 5 cas symptomatiques).

Au total, sur la période 1999-2017, les CAPTV français ont recensé 12 cas symptomatiques, répartis dans 9 dossiers, après exposition à des produits contenant des phosphures ou à la phosphine dans le cadre d'une activité portuaire ou maritime ou lors de l'ouverture d'un conteneur.

### 3.2 Répartitions annuelle et géographique des cas et des dossiers



**Figure I. Répartition annuelle des expositions symptomatiques des cas et des dossiers (1999-2017- données Sicap).**

Les cas ont été rapportés entre 2011 et 2017. Le nombre de cas par an variait de 0 à 3 cas sur cette période, alors qu'aucun cas n'a été rapporté entre 1999 et 2010.

Les cas rapportés sont survenus dans différentes régions, sans prédominance géographique notable : en métropole (3 cas groupés en Midi-Pyrénées, 2 cas en Ile de France, 1 cas en Bretagne, 1 cas en Pays de la Loire, 1 cas en Aquitaine, 1 cas en Pays-de la Loire), en Outre-mer (1 cas à La Réunion) et à l'étranger (2 cas groupés en Belgique).

### 3.3 Agents en cause

Les agents en cause sont rapportés par ordre de fréquence dans le tableau I.

**Tableau I. Répartition des expositions symptomatiques selon les agents en cause (1999-2017- données Sicap).**

Produit	Total
Phosphure d'Aluminium	4
QUICKPHOS®	4
Diphosphure de trimagnesium	3
Phosphine	1

Les agents en cause étaient majoritairement le phosphore d'aluminium (4 cas de 1999 à 2013) et, lorsque le nom commercial était connu, le QUICKPHOS®, à base de phosphore d'aluminium (4 cas de 2014 à 2017). Trois cas d'exposition symptomatique au diphosphure de trimagnésium ont également été recensés ainsi qu'un cas symptomatique pour lequel la phosphine était mise en cause.

### 3.4 Sexe et âge des sujets exposés

Parmi 12 cas symptomatiques, l'âge était renseigné pour 11 d'entre eux. L'âge moyen était de 35,7 ans, l'âge médian de 36 ans et les âges extrêmes de 18 et 54 ans. Le sexe était masculin dans les 12 cas d'expositions symptomatiques.

### 3.5 Circonstances d'exposition

Toutes les expositions ont été accidentelles et ont eu lieu dans le cadre professionnel. Les expositions se sont très majoritairement produites lors du dépotage de conteneurs (11 cas sur 12). Un chauffeur routier, chargé du transport de conteneurs, a également été exposé. Sur les 11 cas d'exposition s'étant produite lors du déchargement de conteneurs, 6 ont eu lieu dans le cadre d'une activité portuaire et 5 à distance d'un port (Ile de France, Tarn).

### 3.6 Voies d'exposition

**Tableau II. Répartition des cas symptomatiques selon les voies d'exposition (1999-2017-données Sicap).**

Toutes les personnes ont été exposées au dégagement gazeux du produit à base de phosphore ou à la phosphine, et étaient donc susceptibles d'être exposées par voie respiratoire, cutanée ou oculaire.

Voie	Nombre de cas
Inhalation seule	7
Cutanée seule	2
Cutanée + inhalation	2
Cutanée + inhalation + oculaire	1

La voie respiratoire était la voie d'exposition la plus fréquente (10 cas sur 12) et pouvait être associée à d'autres voies (oculaire et/ou cutanée), alors que 2 personnes ont été exposés uniquement au niveau cutané.

### 3.7 Symptomatologie

Tableau III. Répartition des imputabilités (1999-2017-données Sicap).

Imputabilité	Nombre de cas
Nulle – I0	0
Non exclue/douteuse – I1	0
Possible – I2	6
Probable – I3	6
Très probable – I4	0

Sur les 12 cas d'exposition symptomatique décrits, l'imputabilité des symptômes a été codée « possible » (I2) pour la moitié d'entre eux, et « probable » (I3) pour l'autre moitié.

Tableau IV. Répartition des symptômes (1999-2017-données Sicap).

Symptômes	Nombre de cas
Irritation des voies aériennes supérieures	4
Erythème cutané/Prurit	3
Céphalées	2
Douleur oropharyngée	1
Dysgueusie	1
Conjonctivite/Erythème conjonctival	1
Douleur oculaire	1
Douleur cutanée	1
Gêne respiratoire	1
Nausées	1
Vertiges	1
Douleurs épigastriques	1
Asthénie	1
Malaise sans précision	1

Les cas d'exposition symptomatique ont tous fait l'objet d'une consultation médicale. Dix personnes ont été admises aux urgences et 2 personnes ont été examinées par leur médecin traitant. Aucun décès n'a été rapporté dans ce contexte.

L'exposition aux dégagements gazeux de phosphine était le plus souvent associée à des signes respiratoires bénins chez 5 personnes (irritation des voies aériennes supérieures dans 4 cas, gêne respiratoire et dysgueusie d'origine irritative dans 1 cas). Un sujet aux antécédents d'embolie pulmonaire a présenté une dyspnée qui a régressé sous oxygénothérapie normobare. Des signes cutanés ont été rapportés chez 4 individus après une exposition cutanée (érythème cutané/prurit dans 3 cas, douleur cutanée dans 1 cas). Des signes neurologiques bénins ont également été observés (céphalées 2 cas, vertiges 1 cas), de même que des signes digestifs de faible gravité (nausées 1 cas, douleurs épigastrique 1 cas). Il n'a pas été rapporté de perte de connaissance ni de coma. Enfin, des signes oculaires de gravité faible ont été rapportés chez une personne (douleur oculaire et conjonctivite 1 cas).

## 4 Discussion

Il ressort de la présente étude que les cas d'exposition à des préparations contenant des phosphures ou à des dégagements de phosphine dans le cadre d'une activité portuaire ou maritime ou lors de l'ouverture d'un conteneur collectés par les CAPTV français sont peu nombreux : 12 expositions rapportées entre 1999 et 2017. Aucun cas n'a été rapporté sur la période 1999-2010, alors que le nombre de cas est compris entre 0 et 3 par an sur la période 2011-2017. Ils concernent uniquement des hommes et les circonstances d'exposition sont toujours accidentelles. Les symptômes observés sont majoritairement irritatifs, en rapport avec une exposition principalement par inhalation. Cette symptomatologie est comparable aux cas publiés dans la littérature, puisque les cas de gravité forte et ceux d'évolution mortelle sont majoritairement décrits lors d'ingestion volontaire de phosphures<sup>4</sup>. Cependant, des cas d'intoxication grave dont plusieurs d'issue fatale lors d'inhalation de dégagements de phosphine ont été récemment décrits<sup>4, 5</sup>. Les personnes exposées ont ainsi toutes bénéficié d'une consultation médicale ou d'une hospitalisation dans un service de médecine d'urgences.

A partir de cette série de cas et en l'absence d'une enquête complémentaire spécifique, il n'a pas été possible de préciser les circonstances exactes de survenue de ces accidents.

L'EU-OSHA (European Agency for Safety and Health at Work) a récemment publié un rapport concernant les risques pour la santé des professionnels manipulant des conteneurs fumigés (notamment par des phosphures) dans les ports<sup>6</sup>. Il ressort de ce travail bibliographique et analytique réalisé dans plusieurs pays européens (mais pas en France) que le taux de phosphine est supérieur à l'OEL (Occupational Exposure Limit) dans 0,4 à 3,5% des conteneurs analysés. Il apparaît également qu'un faible nombre de ces conteneurs contiennent de très fortes concentrations de phosphine, suffisantes pour provoquer le décès chez les professionnels exposés<sup>7</sup>. Le rapport souligne qu'il n'y a quasiment jamais d'étiquetage sur les conteneurs mentionnant la présence de fumigants et que les pratiques actuelles d'ouverture de ces conteneurs ne respectent pas les principales règles de sécurité ; il pointe en outre l'absence de protocole standardisé pour contrôler les résidus potentiels de fumigation. Enfin, le rapport indique que les expositions professionnelles aux fumigants sont sous-documentées et que les risques pour ces travailleurs sont sous-estimés.

A partir de ce constat, l'EU-OSHA formule des recommandations pour les professionnels telles que :

- Ne pas ouvrir un conteneur sans une évaluation de risque préalable, se basant sur des documents ou des mesures de la qualité de l'air à l'intérieur du conteneur à l'aide de dispositifs adaptés et suffisamment sensibles (seuil de détection < 10 % OEL) ;
- Mettre à disposition des professionnels des kits d'information compréhensible par tous les travailleurs susceptibles d'être exposés, sur l'évaluation des risques préalable ainsi que sur les équipements de protection individuelle.

Il est à noter qu'au niveau national, l'INRS a publié une fiche<sup>8</sup> reprenant les principales recommandations et consignes de sécurité de l'EU-OSHA à respecter lors du « dépotage » d'un conteneur.



Enfin, l'EU-OSHA liste plusieurs mesures de prévention à mettre en place par les autorités compétentes :

- Mise en place de procédures standardisées de dégazage et de ventilation des conteneurs fumigés ;
- Renforcement de la réglementation en matière d'étiquetage et à l'aide d'une signalétique claire (utilisation de pictogrammes) des conteneurs fumigés dans le cadre d'une approche européenne harmonisée.

## 5 Conclusion

Cette série rétrospective de cas collectés par les CAPTV français entre 1999 et 2017 dans le cadre d'une activité portuaire ou maritime ou encore lors de déchargement ou d'ouverture de conteneurs montre que les expositions symptomatiques à la phosphine ou aux produits en générant rapportées aux CAPTV sont relativement rares. Compte tenu de l'existence dans la littérature de cas graves rapportés lors d'intoxications accidentelles dans ce type de circonstances, ces expositions font systématiquement l'objet d'une prise en charge médicale, majoritairement dans un service de médecine d'urgences. Le récent rapport publié par l'EU-OSHA alertant sur la présence de phosphine dans un pourcentage non négligeable de conteneurs dans les ports européens ainsi que l'absence d'étiquetage et de règles de sécurité adaptées doit amener les autorités compétentes à renforcer la réglementation concernant l'étiquetage des conteneurs fumigés ; ceci devrait passer notamment par l'amélioration de la signalétique pour la rendre plus lisible et compréhensible pour toute personne déchargeant un conteneur, y compris en dehors d'un contexte portuaire. Cette réflexion devra être menée dans un premier temps au niveau européen dans un souci d'harmonisation et de standardisation. Afin de prévenir les accidents, des actions de sensibilisation des dockers devraient être menées régulièrement (information sur les risques, interprétation de la signalétique) ; ces actions devraient être complétées par la détection systématique de résidus de gaz fumigants lors de l'ouverture des conteneurs.

## 6 Bibliographie

1. Anses. (2015). Expositions à des préparations contenant des phosphures : Etude rétrospective des observations enregistrées par les Centres antipoison et de toxicovigilance français (1999-2013)
2. Persson H, Sjöberg G, Haines J, Pronczuk de Garbino J. 1998. Poisoning Severity Score: Grading of acute poisoning. *J Toxicology - Clinical Toxicology* ; 36:205-13.
3. [https://tv.toxalert.fr/v7.6/Calcul\\_imputabilite\\_v7.6.html](https://tv.toxalert.fr/v7.6/Calcul_imputabilite_v7.6.html)
4. Szymczyk E, Wiszniewska M, Walusiak-Skorupa J, Kasprzak JD, Lipiec P. Subclinical chronic left ventricular systolic dysfunction resulting from phosphine poisoning. *Occup Med (Lond)*. 2017 Feb 21
5. Loddé B, Lucas D, Letort JM, Jegaden D, Pougnet R, Dewitte JD. Acute phosphine poisoning on board a bulk carrier: analysis of factors leading to a fatal case. *J Occup Med Toxicol*. 2015 Mar 1;10:10.
6. EU-OSHA. (2018). Health risks and prevention practices during handling of fumigated containers in ports
7. Sciuto AM, Wong BJ, Martens ME, Hoard-Fruchey H, Perkins MW. Phosphine toxicity: a story of disrupted mitochondrial metabolism. *Ann N Y Acad Sci*. 2016 Jun;1374(1):41-51.
8. <http://www.inrs.fr/dms/inrs/CataloguePapier/ED/TI-ED-6194/ed6194.pdf>

---

# ANNEXES

---

## Annexe 1. Liste des agents à base de phosphore de la BNPC

N_agent	Dénomination BNPC	Type Agent	Substance active
2003867	DELICIA GASTOXIN	Mélange	Phosphure d'aluminium
3158354	DETIA BAG BLANKET	Mélange	Phosphure d'aluminium
2004071	DETIA EX B	Mélange	Phosphure d'aluminium
2004072	DETIA EX T	Mélange	Phosphure d'aluminium
2004073	DETIA EXP	Mélange	Phosphure d'aluminium
3160226	DETIA GAS EX B	Mélange	Phosphure d'aluminium
2004074	DETIA GAS X.B.	Mélange	Phosphure d'aluminium
2010806	FUMITOXIN COMPRIMES	Mélange	Phosphure d'aluminium
2015995	METAXOR TAUPE	Mélange	Phosphure d'aluminium
33246	PHOSFINON C	Mélange	Phosphure d'aluminium
33247	PHOSFINON P	Mélange	Phosphure d'aluminium
33248	PHOSFINON S	Mélange	Phosphure d'aluminium
2010810	PHOSTOXIN	Mélange	Phosphure d'aluminium
3025680	PHOSTOXIN FT	Mélange	Phosphure d'aluminium
3025678	PHOSTOXIN P	Mélange	Phosphure d'aluminium
3025679	PHOSTOXIN RT	Mélange	Phosphure d'aluminium
464737	QUICKPHOS TABLETTES	Mélange	Phosphure d'aluminium
464735	CELPHOS	Mélange	Phosphure d'aluminium
464736	PHOSTEK	Mélange	Phosphure d'aluminium
464738	PHOSPHUME	Mélange	Phosphure d'aluminium
2016236	PHOSPHINON C	Mélange	Phosphure d'aluminium
2016239	PHOSPHINON P	Mélange	Phosphure d'aluminium
3066670	Phosphure d'aluminium	Substance	Phosphure d'aluminium
3160224	DEGESCH MAGTOXIN RT	Mélange	Phosphure de magnésium
3160229	DEGESCH MAGTAUPE	Mélange	Phosphure de magnésium
3062655	DEGESCH PLATE	Mélange	Phosphure de magnésium
3160227	DEGESCH STRIP	Mélange	Phosphure de magnésium
2015975	MAG DISC DEGESCH	Mélange	Phosphure de magnésium
2015060	FUMI STRIP POV	Mélange	Phosphure de magnésium
2015977	MAGTAUPE F	Mélange	Phosphure de magnésium
2015976	MAGTAUPE DEGESH	Mélange	Phosphure de magnésium
23103	FUMICEL	Mélange	Phosphure de magnésium
2003831	DEGESH FUMI CEL POV	Mélange	Phosphure de magnésium
3062655	DEGESCH PLATES	Mélange	Phosphure de magnésium
3058698	Diphosphure de Trimagnésium	Substance	Phosphure de magnésium
34114	POLYTANOL	Mélange	Phosphure de calcium
3075276	Phosphure de calcium	Substance	Phosphure de calcium
18571	TAUPICART	Mélange	Phosphure de calcium
18574	ARREX	Mélange	Phosphure de calcium
2002501	HORTEX CARTOUCHE	Mélange	Phosphure de calcium
3002301	FUMIGANT A USAGE PHYTOSANITAIRE	Classe	Phosphure

## Annexe 2. Résumés des cas d'expositions symptomatiques survenus dans le cadre d'une activité portuaire ou maritime ou lors de l'ouverture d'un conteneur.

Nombre de cas Mois/année exposition Département exposition Agent codé dans le SICAP	Sexe Age (ans)	Voie(s) d'exposition Signes cliniques	Evolution Gravité Imputabilité	Circonstances Commentaires
<p><u>Rapport</u> <u>1999-2013</u> Cas n°1 1 cas 01/2011</p> <p>Département 22 Phosphure d'aluminium</p>	H 36 ans	<p>Inhalation (Respiratoire) Cutanée Oculaire</p> <p>Asthénie Conjonctivite/érythème conjonctival</p>	<p>Evolution inconnue Gravité faible Imputabilité possible (I2)</p>	<p><b>Accident professionnel</b> Ce patient, employé dans une entreprise de déchargement de céréales, a été en contact pendant 8 jours avec la cargaison de blé d'un navire, dont il a souligné l'aspect et l'odeur inhabituels. Il a rapporté une sensation d'irritation oculaire et cutanée, associée à une asthénie, contemporaines de l'inhalation et du contact cutané avec le blé. Le dossier mentionne l'absence de signe d'irritation respiratoire. Le patient a été surveillé aux urgences et le contact téléphonique 19 heures après l'appel au CAP confirme la régression des symptômes probablement liée à l'arrêt de l'exposition au maïs, avec bilan clinique et paraclinique normal (radiographie thoracique normale, pas d'acidose, pas de syndrome inflammatoire biologique). Ce dossier ne permet pas d'exclure formellement la responsabilité des phosphures, mais pose question sur d'autres causes possibles évoquées par le CAP : <i>organic dust toxic syndrome</i> (syndrome toxique des poussières organiques) ? Produits issus de la fermentation des céréales ?</p>
<p><u>Rapport</u> <u>1999-2013</u> Cas n°2 1 cas 01/2012</p> <p>Département 44 Phosphure d'aluminium</p>	H 38 ans	<p>Inhalation (Respiratoire)</p> <p>Dysgueusie</p>	<p>Guérison Gravité faible Imputabilité possible (I2)</p>	<p><b>Accident professionnel</b> Le patient a ressenti une odeur inhabituelle, suivie d'une dysgueusie, en déchargeant des sacs de graines de soja de la cale d'un bateau. Pas de protection respiratoire car pas de détection de phosphine avant le déchargement. Les symptômes ont persisté pendant 4 heures. Le patient a été hospitalisé moins de 24 heures : évolution clinique favorable.</p>
<p><u>Rapport</u> <u>1999-2013</u> Cas n°3 1 cas 09/2012</p> <p>Département 75 Phosphure d'aluminium</p>	H 31 ans	<p>Inhalation (Respiratoire)</p> <p>Irritation des voies aériennes supérieures</p>	<p>Evolution inconnue Gravité faible Imputabilité possible (I2)</p>	<p><b>Accident professionnel</b> Patient exposé, dans un cadre professionnel, en déménageant un container, dans lequel était présente une poudre de phosphure d'aluminium (pas d'autre précision dans le dossier). La symptomatologie s'est résumée à une sensation d'irritation de la sphère ORL, qualifiée d'intensité faible, contemporaine de l'exposition. Une consultation de médecine générale a été préconisée. Pas de suivi mentionné dans le dossier.</p>

Nombre de cas Mois/année exposition Département exposition Agent codé dans le SICAP	Sexe Age (ans)	Voie(s) d'exposition Signes cliniques	Evolution Gravité Imputabilité	Circonstances Commentaires
Rapport 1999-2013 Cas n°4 1 cas 09/2012  Département 93 Phosphure d'aluminium	H 52 ans	Inhalation (Respiratoire) Cutanée  Céphalées Nausées Douleur cutanée localisée	Guérison Gravité faible Imputabilité possible (I2)	<b>Accident professionnel</b> Ce patient a consulté un CAP, 30 heures après l'exposition. Il a séjourné dans un container en provenance d'Amérique du Sud dans lequel se trouvait une poudre supposée être du phosphure d'aluminium. Il n'avait ni protection cutanée, ni protection respiratoire lors de cette opération. Il a présenté lors de son travail des signes d'irritation des yeux et des voies aériennes supérieures, un prurit, des nausées et des céphalées. Il a consulté aux urgences et n'a pas été hospitalisé compte tenu de la normalité du bilan et de l'examen clinique. Il a par la suite consulté en pathologie professionnelle, où l'on a conclu à la possibilité d'une exposition bénigne initiale et à l'absence de séquelles attribuables à l'épisode rapporté.
Cas n°5 Cas n°6 Cas n°7 3 cas 07/2014  Département 81 QUICKPHOS®	H 18 ans	Cutanée  Erythème/rash Prurit 10 min après expo	Guérison Gravité moyenne Imputabilité probable (I3)	<b>Accident professionnel</b> Appel de la mère d'un exposé : un sac d'environ 10 g d'est ouvert dans un conteneur où 3 personnes travaillaient. Le sachet s'est ouvert à l'entrée du conteneur, a eu de la poudre sur les bras (découverts) et les jambes (pantalon) qui est ensuite tombée au sol. Lavage des mains et avant-bras et retrait des vêtements. Démangeaisons immédiates des bras, puis constate une éruption à la reprise du travail. Consultation urgences : céphalées sans autre signe neuro, érythème cutané simple (à quel endroit ???), traitement symptomatique, régression de lésions cutanées. Reprise du travail à J20 ?
	H 22 ans	Cutanée  Erythème/rash Prurit	Guérison Gravité moyenne Imputabilité probable (I3)	
	H 25 ans	Inhalation (Respiratoire) Cutanée  Erythème/rash Prurit 6 h après expo ?	Guérison Gravité moyenne Imputabilité probable (I3)	
Cas n°8 1 cas 09/2014  QUICKPHOS® Département 97	H 35 ans	Inhalation (Respiratoire)  Irritation des voies aériennes supérieures Vomissements	Guérison Gravité faible  Imputabilité possible (I2)	<b>Accident professionnel</b> Est resté 7 heures dans un conteneur traité par du Quickphos® Irritation et vomissements instantanés ; symptomatologie spontanément résolutive à H24 (examen par médecin traitant).

Nombre de cas Mois/année exposition Département exposition Agent codé dans le SICAP	Sexe Age (ans)	Voie(s) d'exposition Signes cliniques	Evolution Gravité Imputabilité	Circonstances Commentaires
Cas n°9 02/2016  Département 13 Diphosphure de trimagnésium	H 36 ans	Inhalation (Respiratoire)  Douleur épigastrique Sécheresse des muqueuses Gêne respiratoire non précisée Vertiges	Evolution inconnue Gravité faible Imputabilité p ossible (I2)	<b>Accident professionnel</b> Un chauffeur routier a inhalé sur son lieu de travail (3-4 inhalations) du phosphure de magnésium A présenté des symptômes 2 heures après exposition : bouche pâteuse, vertiges, maux d'estomac, céphalées, difficultés respiratoires. Consulte aux urgences, régression des symptômes.
Cas n°10 1 cas 12/2016  Département 33 Phosphine	H 54 ans	Inhalation (Respiratoire)  Céphalées Douleur oro- pharyngée Douleur oculaire Dyspnée	Guérison Gravité faible Imputabilité probable (I3)	<b>Accident professionnel</b> Manutentionnaire portuaire sur les quais Antécédent d'embolie pulmonaire A fait un malaise à son travail suite à inhalation d'émanation de phosphine a priori (stockage de graines de tournesol) A été exposé à 0,14 ppm 5 minutes Pas de port d'EPI Décrit immédiatement gorge qui pique, tête qui tourne, et céphalées 20 minutes après. Consultation aux urgences : Saturation à 97% en AA, O2 thérapie, sortie après 4h de surveillance. Régression des symptômes en 24h. Consulte son médecin traitant pour suivi et réévaluation antécédent d'emphysème pulmonaire.
Cas n°11 Cas n°12 2 cas 02/2017  Etranger (Belgique) Diphosphure de trimagnésium	H 46 ans  H ?	Inhalation (Respiratoire) Irritation des voies aériennes supérieures  Inhalation (Respiratoire) Irritation des voies aériennes supérieures	Guérison Gravité faible Imputabilité probable (I3)  Guérison Gravité faible Imputabilité probable (I3)	<b>Accident professionnel</b> Manipulation de sacs portant l'inscription « Phosphure de magnésium » et « DEGESH » (société allemande de production de pesticides industriels) Accident au déchargement d'un conteneur, à l'air libre : ont été exposés à des poussières après la rupture du sac. Pas de précision sur le port d'EPI Sensation immédiate d'irritation du nez et de la gorge, mais absence de toux et de dyspnée. Décontamination cutanéomuqueuse effectuée selon les conseils du CAP. Consulter de principe en fin de poste pour déclaration AT Consultation aux urgences : surveillance simple, pas de traitement au décours, résolution spontanée des signes irritation des VAS. Evolution similaire pour les 2 cas









Agence nationale de sécurité sanitaire  
de l'alimentation, de l'environnement et du travail  
14 rue Pierre et Marie Curie  
F94701 Maisons-Alfort cedex  
[www.anses.fr](http://www.anses.fr)  
[@Anses\\_fr](https://twitter.com/Anses_fr)