

Décryptage

CONTENEURS MARITIMES: ATTENTION AUX VAPEURS ET GAZ DANGEREUX

L'ouverture des conteneurs maritimes peut exposer les salariés (dockers, douaniers mais aussi salariés de la manutention, du fret, du transport...) à des vapeurs et gaz dangereux dont la présence est rarement signalée. Pour faire la lumière sur la provenance de ces gaz et sur l'ampleur de la problématique, l'INRS a réalisé un état des lieux des pratiques en France et à l'étranger.

SEA FREIGHT CONTAINERS: BEWARE OF HAZARDOUS GASES AND VAPOURS – When sea freight containers are opened, workers (dockers, customs officers, and also goods-handling, freight, and transport staff) can be exposed to hazardous gases and vapours, whose presence is rarely indicated by signage. To shed light on the origin of these gases and on the scale of the problem, INRS has taken an inventory of practices both in France and elsewhere.

BARBARA
SAVARY
INRS,
département
Métrologie
des polluants

Avec l'accroissement du commerce international, de plus en plus de marchandises sont importées, essentiellement d'Asie. En France, 90 000 conteneurs maritimes transitent chaque semaine par les ports français, transportant diverses marchandises (textiles, maroquinerie, denrées alimentaires, matériel électronique...). Certains de ces conteneurs sont ouverts sur les ports pour être contrôlés par les services douaniers ou déchargés par les dockers. La majeure partie est directement placée sur des camions à destination des plates-formes logistiques afin d'être ouverts en bordure de hangar. En 2010, plus de 180 000 salariés travaillaient dans le secteur de la manutention portuaire, non portuaire, dans les établissements d'entreposage et de stockage non frigorifique, de messagerie et de fret, d'affrètement et d'organisation des transports. À ce nombre, il faut ajouter les salariés des services de réception des marchandises des magasins et les agents des services douaniers (en 2012, 17 063 agents sur le territoire français). Chaque année, des troubles respiratoires, cutanés et, dans une moindre mesure, digestifs sont régulièrement signalés chez les salariés ouvrant les conteneurs maritimes. Ces pathologies sont dues à la présence de polluants qui sont rarement signalés sur les documents accompagnant les marchandises transportées. Une étude réalisée sur le port du Havre indique qu'en 2010, 25% des conteneurs contrôlés présentaient des concentrations

ENCADRÉ 1

PRINCIPE DE LA FUMIGATION

Selon l'article 1^{er} de l'arrêté du 4 août 1986, la fumigation consiste à introduire un gaz ou une substance donnant naissance à un gaz dans l'atmosphère d'une enceinte en vue de détruire les organismes vivants nuisibles (bactéries, virus, champignons, insectes, rongeurs...).

Elle se déroule en trois phases :

- mise sous gaz : dépôt d'une cartouche de gaz ou d'une « chaussette » contenant du phosphore d'aluminium (qui s'hydrolyse en milieu humide pour produire de la phosphine) ;
- temps de réaction dans l'enceinte hermétiquement fermée ;
- ventilation libre ou mécanique de l'intérieur du conteneur et mesure du fumigant résiduel.

en vapeurs et gaz dangereux non nulles, ce qui amène, par extrapolation, à plus de 22 000 conteneurs transitant pour l'ensemble des ports français. Des études menées dans les pays d'Europe du Nord (Allemagne, Belgique et Pays-Bas) ont mis en évidence la présence de phosphine dans les conteneurs transportant des céréales et des denrées alimentaires (cet agent chimique ne s'absorbe pas sur les aliments à l'inverse d'autres fumigants). Le bro-

ENCADRÉ 2 LA NORME NIMP15

Il s'agit d'une norme internationale ayant pour objectif d'uniformiser les pratiques de traitement pour éviter la prolifération de nuisibles dans le pays importateur et d'éviter la dévastation de ses forêts. Selon cette norme, le bois d'emballage (feuillus ou résineux) tels que les palettes, les caisses, les planches

d'emballage, les plateaux de chargement, le bois de calage, les cageots, les tambours d'enroulements des câbles) sont concernés par ce traitement. Les panneaux en contre-plaqué, les produits dérivés ou fabriqués en utilisant de la colle, la chaleur ou la pression ou une combinaison de ces techniques ne sont pas concernés. Les sciures, les copeaux, les

panneaux en bois minces (moins de 6 mm), les tonneaux de vins ayant subi un traitement thermique lors de la mise en forme, les coffrets cadeaux pour le vin, les cigares en bois transformé et/ou fabriqué de manière à être exempt de nuisibles, les éléments fixés de façon permanente au conteneur ne rentrent pas dans le champ d'application de la norme.

mure de méthyle est présent essentiellement dans les conteneurs provenant d'Asie et dont les marchandises sont conditionnées dans des emballages en bois. Le benzène sera plus fréquemment présent dans les conteneurs de chaussures. De nombreux autres agents chimiques ont été identifiés, sans pouvoir tirer de conclusion sur le lien entre la marchandise, le pays et le ou les agents chimiques.

Un traitement par fumigation réglementé

Certains de ces gaz sont des biocides utilisés pour la fumigation de l'intérieur des conteneurs maritimes. Ce traitement est imposé au niveau international pour limiter la prolifération de nuisibles (insectes, champignons, virus) lors des échanges commerciaux entre les différentes régions du globe. En France, ce traitement est réglementé par le décret n°88-848 du 28 avril 1988 et par l'arrêté du 4 août 1986 (Cf. Encadré 1). Les fumigants fréquemment

utilisés sont la phosphine et le bromure de méthyle. Cependant, ce dernier est interdit en France, même pour le traitement du bois encadré par la norme NIMP15 (Cf. Encadré 2). Les autres fumigants sont le fluorure de sulfuryle, la chloropicrine, l'acide cyanhydrique, le formaldéhyde, l'oxyde d'éthylène et le 1,2-dichloroéthane. Ils sont tous toxiques, certains pouvant entraîner la mort à de faibles doses. Actuellement, il n'existe aucune réglementation internationale concernant les conteneurs traités par fumigation. Seule l'Organisation maritime internationale (OMI) édicte des recommandations que les Etats membres doivent retranscrire en droit national. Dans le supplément du code relatif au transport maritime des marchandises dangereuses (IMDG - Code), il est préconisé un étiquetage des conteneurs mentionnant le type de fumigant présent, la date du début de traitement et la date éventuelle de ventilation du conteneur avant son embarquement



Chargement d'un conteneur au port autonome du Havre.





↑ FIGURE 1
Modèle
d'étiquetage
préconisé
par l'OMI.

sur le navire. Cet étiquetage est souvent absent des conteneurs fumigés. S'il est présent, il est abîmé, illisible ou erroné car provenant d'un ancien chargement. La mention du traitement doit également être indiquée sur les documents accompagnant le conteneur. Ces informations sont très souvent absentes. Outre les traitements de fumigation, des vapeurs ou gaz dangereux peuvent également être émis par les marchandises elles-mêmes durant la traversée. En effet, dans certains pays, la réglementation sur l'utilisation de produits dangereux dans les pro-

cédes de fabrication est totalement différente de celle de la France. À titre d'exemple, du benzène est aspergé sur les articles en cuir, le fumarate de diméthyle (DMF) utilisé comme anti-moisissures pour les meubles et les articles en cuir. Même si ce dernier est réglementé au niveau européen (la concentration ne doit pas excéder plus de 0,01 mg/kg), une accumulation dans l'atmosphère des conteneurs peut être suffisante pour intoxiquer les salariés au cours du déchargement des marchandises. Le Tableau 1 fait une synthèse des principaux gaz et vapeurs dangereux présents dans les conteneurs en fonction des marchandises. Les niveaux de concentration maximums observés sont également indiqués [1].

Pour prévenir les expositions potentielles à ces vapeurs et gaz dangereux (fumigants et substances émises par les marchandises), aucune procédure n'est actuellement mise en place officiellement en France. Des actions ont lieu localement. Les dockers du port du Havre, ainsi que les douaniers au niveau national, ont pour consigne d'ouvrir le conteneur en se tenant derrière la porte pour ne pas être dans le flux d'air à l'ouverture, de laisser ventiler naturellement celui-ci pendant 30 minutes avant de pénétrer à l'intérieur. Les douaniers sont également équipés de masques à cartouches. La société IKEA impose quant à elle la mesure systématique de cinq polluants (phosphine, formaldéhyde, monoxyde de

	PHOSPHINE PH ₃	BROMURE DE MÉTHYLE CH ₃ Br	FLUORURE DE SULFURYLE SO ₂ F ₂	ACIDE CYANHYDRIQUE HCN	CHLOROPICRINE CCI ₃ NO ₂	FORMALDÉHYDE HCOH	BENZÈNE C ₆ H ₆	TOLUÈNE C ₇ H ₈	STYRÈNE C ₈ H ₈	XYLÈNE C ₈ H ₁₀	MONOXYDE DE CARBONE CO	DIOXYDE DE CARBONE CO ₂
VLEP 8h/ VLEP-CT	0,1/0,2	5/-	5/-	2/10	0,1/-	0,5/1	1/-	20/100	50/-	50/10	50/-	5 000/-
Conc. max.	358	88	15	25	26	40	119	791	302	676	1 502	50 890
Chaussures		X	X		X	X	X	X	X	X	X	X
Produits électroniques		X		X	X	X	X	X	X	X	X	X
Bois	X	X	X		X	X	X				X	
Jouets		X									X	
Divers	X	X	X			X		X	X	X	X	X
Textiles	X					X	X	X			X	
Denrées alimentaires	X	X	X								X	X
Objets décoratifs			X						X			X
Résines			X		X	X	X	X				X
Caoutchouc			X			X	X					X
Ciment						X	X		X			
Isolants								X	X			
Emballages	X	X				X		X			X	

↑ TABLEAU 1 Vapeurs et gaz dangereux détectés en fonction de la marchandise transportée, leurs VLEP-8h et VLEP-CT et leur concentration maximale observée en ppm.

	TUBES COLORIMÉTRIQUES	APPAREILS PORTATIFS	APPAREILS DE LABORATOIRE TRANSPORTABLES	ANALYSES EN LABORATOIRE
Mesure	Directe	Directe	Indirecte	Indirecte
Simplicité	+++	++	+	-
Type de mesure	Qualitatif	Quantitatif	Quantitatif	Quantitatif
Délai d'analyse	Immédiat	Immédiat	Presqu'immédiat	Différé
Spécificité	Non	Non	Oui	Oui
Sensibilité	-	+	++	+++
Spectre de l'analyse	Un agent chimique par tube	Quelques agents chimiques par appareil	Tous les gaz toxiques	Tous les gaz toxiques
Coût d'investissement	Faible	Elevé	Modéré	Modéré
Coût de l'analyse	Elevé	Faible	Faible	Elevé
Gestion des déchets	Oui	Non	Non	Non
Fiabilité de la mesure/ interférences	-	+	++	+++

← TABLEAU 2
Comparaison
des différents
moyens
analytiques

carbone, acide cyanhydrique et COV totaux) dans tous les conteneurs devant être déchargés sur leurs plates-formes logistiques. En cas de dépassement d'une des valeurs de référence ou de risque avéré, le conteneur est systématiquement ventilé mécaniquement pendant 30 minutes avant de faire l'objet de nouvelles mesures. Certains pays, notamment d'Europe du Nord, ont mis en place des procédures de contrôle systématique par présentation obligatoire d'un document attestant l'absence de vapeurs et gaz dangereux, soit par mesures systématiques des polluants et d'une ventilation en cas de concentrations positives. D'autres pays ne font qu'un contrôle visuel de l'extérieur du conteneur (les ouïes d'aération bouchées, des étiquettes déchirées peuvent être des indications de fumigation).

Les actions de prévention

En l'absence de réglementation relative à la procédure d'ouverture des conteneurs, il est nécessaire d'être vigilant lors des interventions à l'intérieur. L'INRS, après avoir fait un état des lieux de la gestion de gaz toxiques en France et à l'étranger [2], mène actuellement des études afin de trouver des solutions pérennes en adéquation avec la gestion des conteneurs maritimes.

En collaboration avec la Carsat Normandie, l'Institut lance mi 2014 une opération pilote pour valider une méthodologie de ventilation et de prélèvement dans les conteneurs. Dans l'attente de ces solutions, différentes actions peuvent d'ores et déjà être engagées:

- informer le personnel des dangers présents dans les conteneurs. L'INRS lancera au cours du second semestre 2014 une campagne d'information sur la présence de vapeurs et de gaz dangereux dans les conteneurs (plaquette d'information, affiche et autocollant). Des gestes simples peuvent réduire les expositions:

- contrôler visuellement l'extérieur du conteneur. La présence d'étiquettes même en mauvais état, des ouïes obstruées sont des signes d'une éventuelle fumigation du conteneur;
- ouvrir les portes en se tenant à l'arrière de celles-ci pour ne pas être dans le flux d'air éventuellement pollué;
- ne pas pénétrer directement dans le conteneur et contrôler les bords intérieurs du conteneur. La présence d'animaux ou d'insectes morts, de résidus de poudres ou d'un emballage vide peuvent également être les signes d'une fumigation du conteneur;
- mettre en place des mesures atmosphériques avant l'ouverture du conteneur. Le choix du système à mettre en place dépend de nombreux facteurs comme le temps d'analyse, le coût de l'analyse, l'investissement et le résultat recherché (qualitatif ou quantitatif). Le Tableau 2 fait le comparatif des méthodes utilisées dans les différentes études publiées;
- ventiler systématiquement les conteneurs. En France, le temps de ventilation est de 30 minutes que ce soit de la ventilation naturelle ou mécanique par ajout d'un système de renouvellement de l'air du conteneur et de traitement de l'effluent gazeux. Des travaux menés à l'INRS ont montré que le chargement (nature et disposition) du conteneur était un facteur important dans l'efficacité de la ventilation. ●

BIBLIOGRAPHIE

[1] LUYTS, L. - Security of import containers:Practical experiences at benelux terminals. In Internation Workshop:Toxic gases and vapors in cargo. Don't get caught by surprise. *Fumigation and Health Protection Services (ed.)*, Brussel, 2010, 20p

[2] SAVARY B. - Gaz toxiques dans les conteneurs maritimes - Etats des lieux, INRS, NST 310, 2013.