

JOURNÉE
TECHNIQUE

PRODUITS DE CONSOMMATION
**DU CONTENEUR
AU COMMERCE**
Quel risque chimique
pour les salariés ?



VENTILER LES CONTENEURS AVANT OUVERTURE, C'EST PREVENIR LES RISQUES

François-Xavier KELLER - INRS

Introduction

- Polluants susceptibles d'être retrouvés dans les conteneurs maritimes :

Des gaz de fumigation : phosphine, bromure de méthyle, chloropicrine etc...

Des gaz issus des marchandises transportées : formaldéhyde, toluène, benzène etc...

- Exposition possible des opérateurs lors de l'ouverture des conteneurs et durant les activités au cours du dépotage :
dockers, douaniers, manutentionnaires, opérateurs de plateforme logistique, chauffeurs, intérimaires
- Mise en place de procédures pour contrôler l'atmosphère des conteneurs maritimes
- Développement de techniques de ventilation des conteneurs



Problématique des conteneurs maritimes

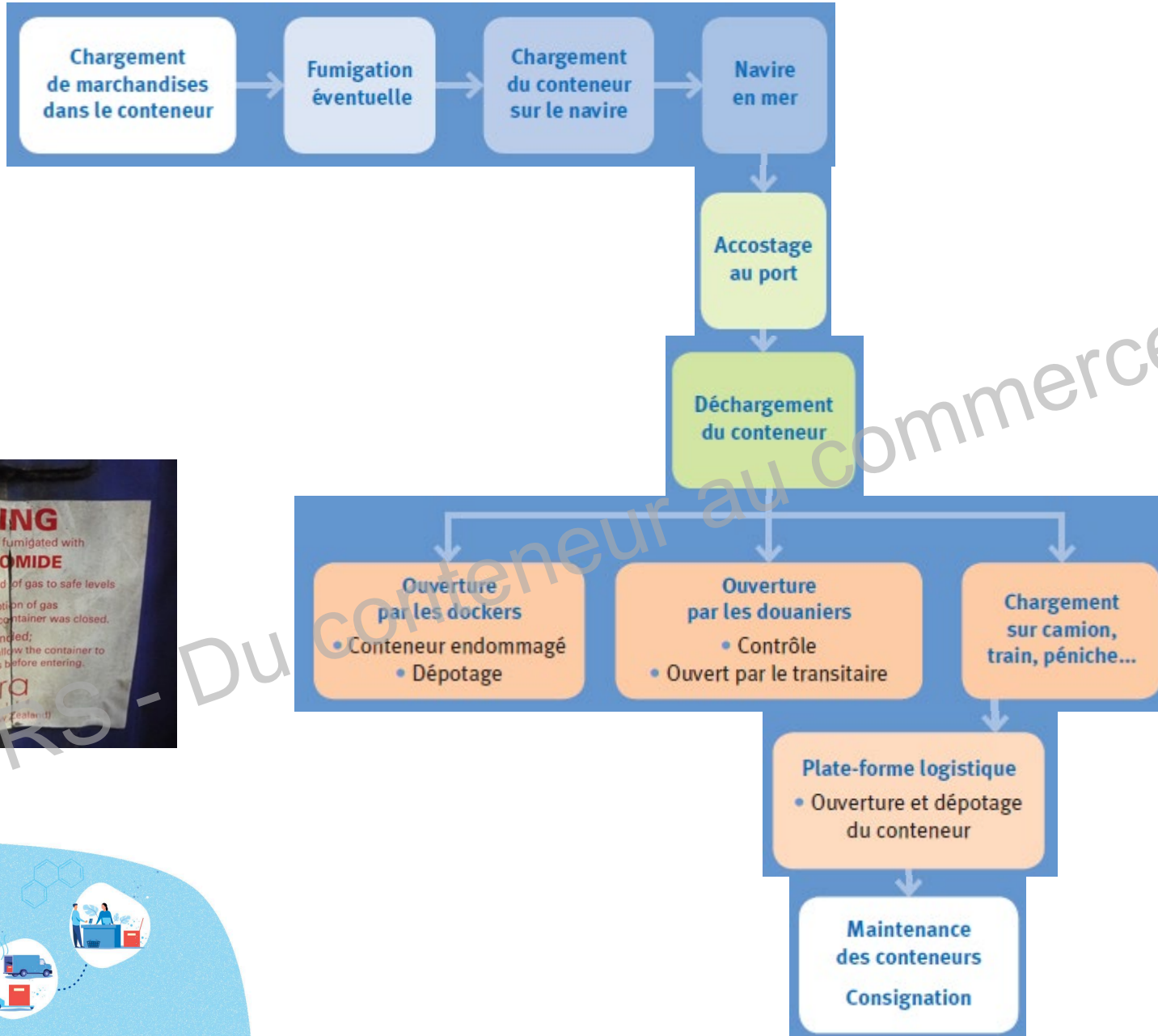
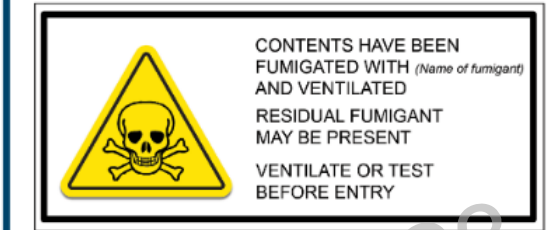
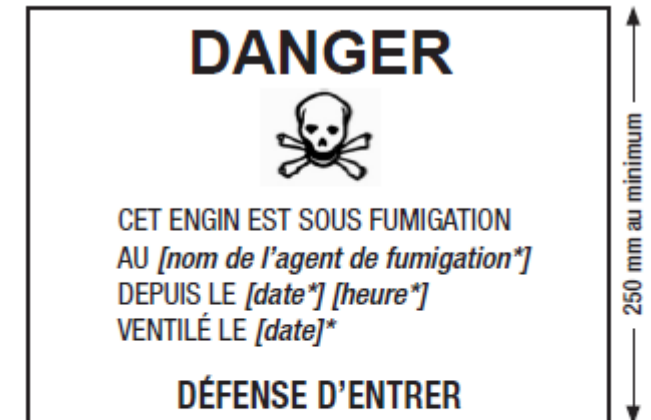


Figure 1 Example of fumigation warning notice



NOTES:

- 1 Symbol to be in accordance with AS 1319
- 2 Notice to be at least 140 mm x 100 mm external dimensions.
- 3 This Notice is not suitable for in-transit fumigations. Refer to the 'Australian Code for the Transport of Dangerous Goods'



* Insérer la mention qui convient

300 mm au minimum

Nota : Malheureusement, cet élément réglementaire est très peu respecté. La réalité montre que ce marquage n'existe pratiquement pas, il est pourtant le premier maillon essentiel pour avertir les salariés du danger potentiel.

Comment détecter les gaz

- En France 5 millions de conteneurs ont circulé dans les ports en 2019
- 66 ports de commerce dont 12 ports maritimes d'Etat
- Selon une étude de 2010 → 20 % de 5000 conteneurs contrôlés au port de Hambourg étaient concernés par la présence de gaz toxiques (Baur et al., 2010)

- Protection du personnel (court et long termes)
- Conformité des taux résiduels pendant et après fumigation

Techniques de détection portables courantes

Nom	Formule	Tubes colorimétriques	PID 10,6 eV	PID 11,7 eV	Électrochimique	Analyseur
Phosphine	PH ₃	X	X	X	X	X
Bromure de méthyle	CH ₃ Br	X	X	X		X
Fluorure de sulfuryle	SO ₂ F ₂	X				X
Cyanure d'hydrogène	HCN	X			X	X
Chloropicrine	CCl ₃ NO ₂	X		X		X
Formaldéhyde	HCOH	X		X		X
Oxyde d'éthylène	C ₂ H ₄ O	X	X	X	X	X
1,2-dichloroéthane	C ₂ H ₄ Cl ₂			X		X



Différents systèmes de ventilation

Entrebailleur (soufflage 600 m³/h)



Ventilation à travers le joint de porte (extraction 150 m³/h)



Portique (soufflage, extraction 3000 m³/h)



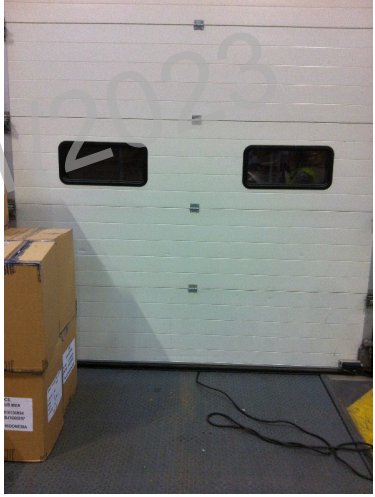
JT INRS - Du conteneur au commerce



Demi-porte (soufflage, 1500 m³/h)



Différents systèmes de ventilation



Prototype de ventilation nécessitant la modification des portes du conteneur (extraction 600 m³/h)

Systemes locaux



Différents systèmes de ventilation

- Campagnes de mesures sur différents ports (depuis 2011)
- Conteneurs de 20 pieds (35 m³) et 40 pieds (78 m³)
- Ventilation naturelle et forcée (mécanique)
- Configurations
 - conteneur vide
 - conteneur rempli



Différents systèmes de ventilation

Ventilation forcée (mécanique)

- Réduction d'un facteur 3 du temps de dégazage (20 minutes)
- Apport d'air au-dessus de la charge

Ventilation naturelle

- Forte variabilité
- Impact de la vitesse du vent (+) et de son orientation (++)
- Risque éventuel dû aux portes ouvertes

Ann. Occup. Hyg., 2015, Vol. 59, No. 5, 641–654
doi:10.1093/annhyg/meu116
Advance Access publication 30 January 2015

BOHS
The Chartered Society for
Worker Health Protection



Purging of Working Atmospheres Inside Freight Containers

Robert Braconnier* and François-Xavier Keller

Institut National de Recherche et de Sécurité, 54519 Vandoeuvre, France

*Author to whom correspondence should be addressed. Tel: +33-(0)-38-35-02-000; fax: +33-(0)-38-35-08-781; e-mail: robert.braconnier@inrs.fr
Submitted 30 July 2014; revised 3 December 2014; revised version accepted 10 December 2014.

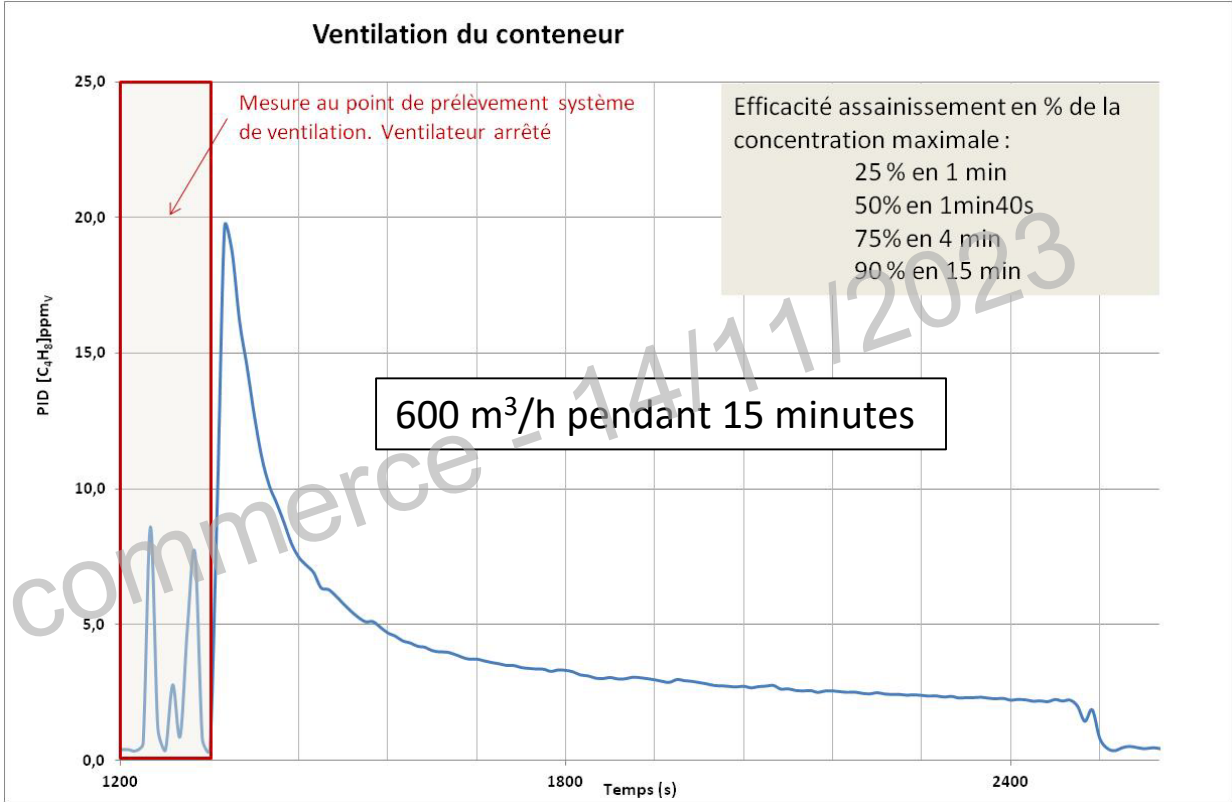


Différents systèmes de ventilation

Système de ventilation : Entrebailleur



valeur initiale	18 ppm
valeur après ventilation	0,5 ppm
valeurs lors du dépotage	
à 1 mètre à l'intérieur	1 ppm
à 2 mètres à l'intérieur	2 ppm
entre les cartons	3,5 ppm
milieu du conteneur	1,5 ppm
3/4 du conteneur	3 ppm
fond du conteneur	2,3 ppm
valeur en perçant dans un carton	10 ppm

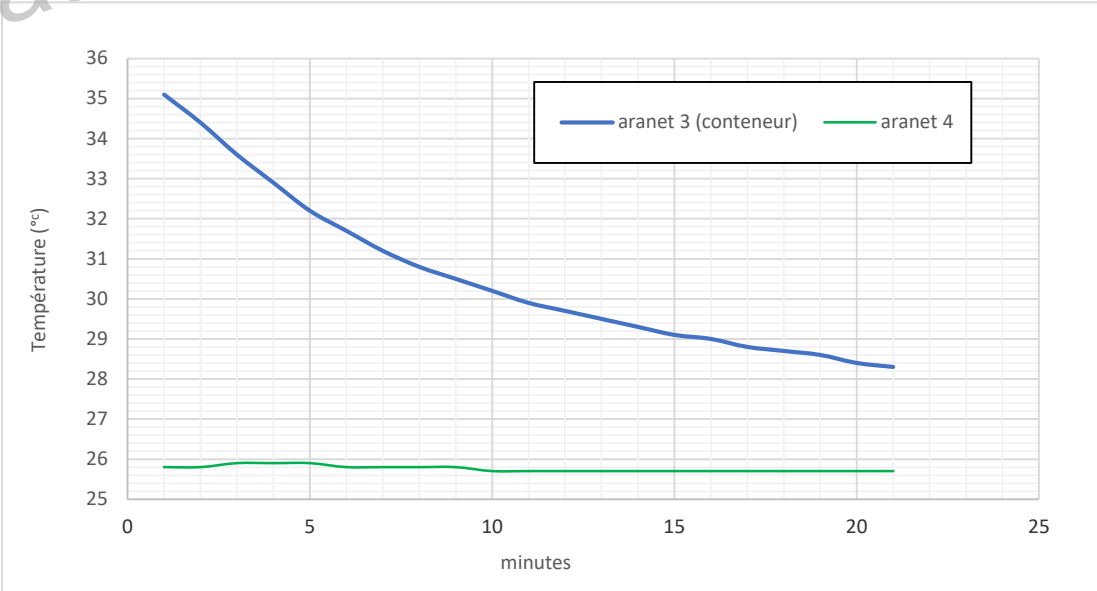
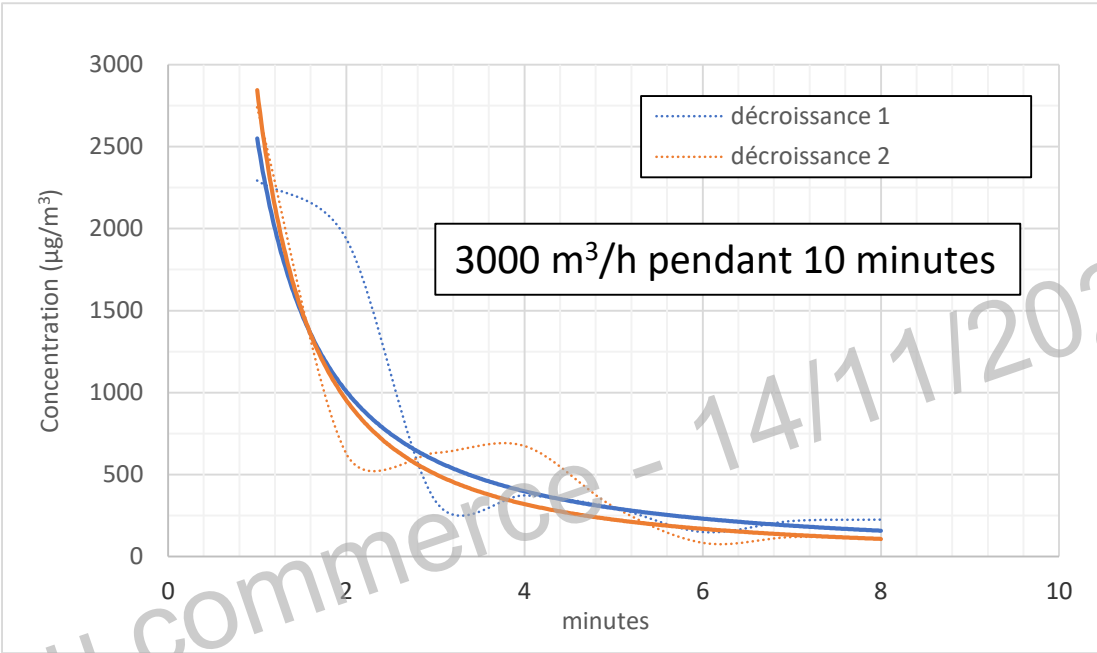


JT INRS - DU Conteneur au Commerce



Différents systèmes de ventilation

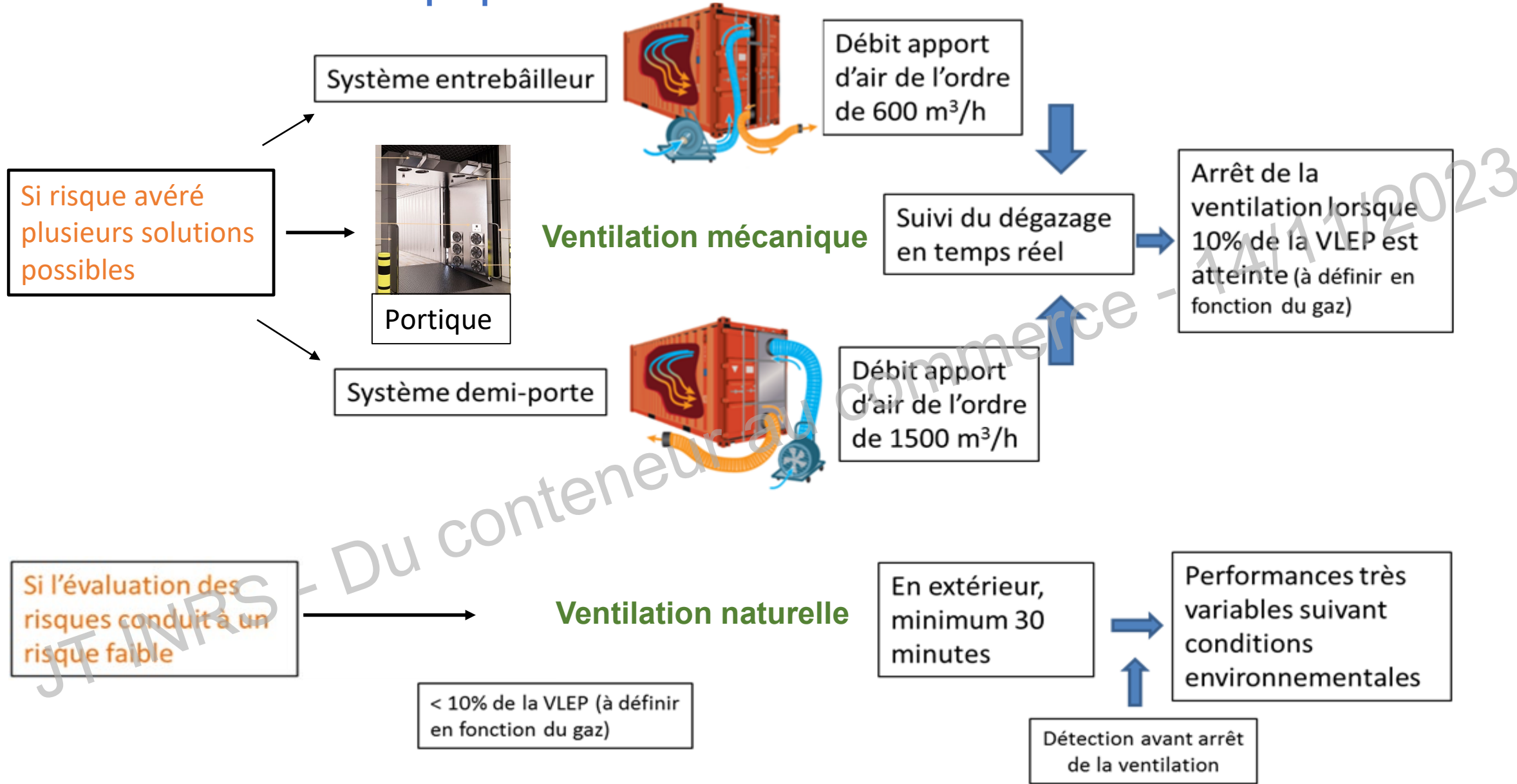
Systeme de ventilation : Portique



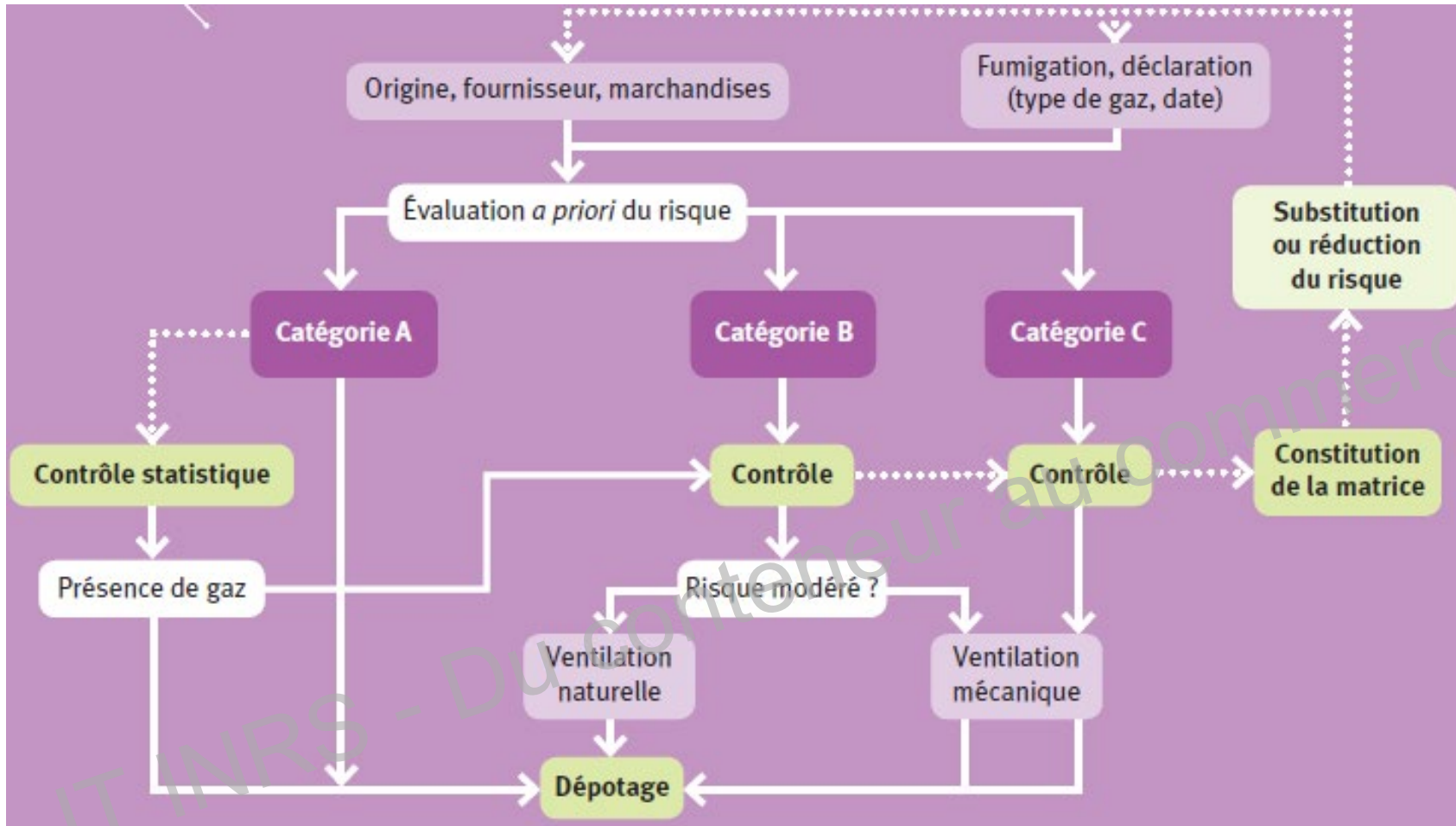
JT INRS - Du conteneur au commerce - 14/11/2023



Démarche de ventilation proposée :



Démarche opérationnelle proposée :



A. les conteneurs sont supposés « non pollués »,

B. les conteneurs « incertains » : la qualité de l'air à l'intérieur est variable et n'est donc pas connue avec exactitude,

C. les conteneurs « pollués » : des gaz toxiques, dont la nature et les concentrations peuvent varier, sont présents.



Synthèse

- **Risque** éventuel d'exposition à des **gaz** lors de l'**ouverture** des portes
- Des **détecteurs** permettent d'indiquer en temps réel la **présence** de gaz dans les conteneurs (avant l'ouverture des portes, pendant les opérations de dépotage).
- Des courbes de **décroissance** de concentration peuvent être déterminées et confirment l'**efficacité** de la **ventilation forcée** (mécanique).
- Une amélioration de l'**étiquetage** des conteneurs maritimes fumigés permettrait de limiter les mesures.
- Une action en **normalisation** permettrait de modifier les conteneurs maritimes afin d'y adapter plus efficacement un système de ventilation, voire de diagnostic de la qualité de l'air.



ED 6194



Preisser A, Budnik LT, Baur X – *Health effects due to fumigated freight containers and goods: how to detect, how to act.* International Maritime Health, 63: 133-139, (2012)

R Braconnier, FX Keller – *Purging of working atmospheres inside freight containers.* Ann Occup Hyg 1-14 (2015)

FX Keller, D Lucas – *Risques chimiques à l'ouverture des conteneurs maritimes.* Références en santé au travail, AC71 (2014).

Baur X, Poschadel B, Budnik LT - *High frequency of fumigants and other toxic gases in imported freight containers - an underestimated occupational and community health risk.* Occup Environ Med; 67: 207-212 – (2010)

Svedberg U, Johanson G - *Work Inside Ocean Freight Containers - Personal Exposure to Off-Gassing Chemicals.* Ann Occup Hyg; 57: 1128-1137 – (2013)

B. Savary, N. Monta, B. Galland, Ph. Lesné, O. Trojani

ED 6249





Notre métier, rendre le vôtre plus sûr



Contact :

francois-xavier.keller@inrs.fr

www.inrs.fr

YouTube

