

Congrès

DU CONTENEUR AU COMMERCE : QUEL RISQUE CHIMIQUE POUR LES SALARIÉS ?

Compte rendu de la journée technique organisée (à distance) par l'INRS le 14 novembre 2023.

L'INRS a organisé le 14 novembre dernier une journée technique intitulée : « Du conteneur au commerce : quel risque chimique pour les salariés ? », avec l'objectif de sensibiliser les différents acteurs de cette filière mais aussi les services de prévention sur un risque assez peu identifié dans ce secteur. Cette manifestation, qui s'est déroulée exclusivement à distance, a réuni plus de 460 participants. À travers une quinzaine d'exposés, les échanges ont permis d'aborder divers aspects de l'exposition chimique, allant des émissions en composés organiques volatils (COV) des biens de consommation courante jusqu'au déballage de marchandises et à son impact sur l'exposition des salariés dans les commerces de détail, en passant par la problématique des conteneurs maritimes et de la qualité de l'air dans les entrepôts de logistique.

LAURENCE
ROBERT*
INRS,
département
Ingénierie
des Procédés

*Sur la base des
contributions
des

intervenants :
V. Govaere,
B. Savary
(INRS),
F. Saltron
(Service
commun des
laboratoires),
C. Dubois
(Anses),
J. Klingler
(INRS),
A. Cherifi
(EWS), F. Cartel
(Douanes),
L. Fina (Carsat
Sud-Est),
L. Elie
(APST 41),
F.-X. Keller
(INRS),
C. Bougie
(Dreets 77),
V. Jusseaume
(Prévy), C. Kutek
(EnSanté),
R. Guichard et
J. Triolet (INRS).

FROM THE CONTAINER TO THE RETAIL STORE: WHAT CHEMICAL RISKS ARE EMPLOYEES EXPOSED TO? – Report on the seminar organised on line by INRS –

On 14 November 2023, INRS held a seminar to raise the awareness of not only the different stakeholders in this sector but also prevention services about a risk that is poorly identified in the sector. This event, which took place exclusively on line, brought together 460 participants. The discussions centred on the roughly 15 presentations addressed several aspects of chemical exposure including volatile organic compound emissions from everyday consumer products, the unboxing of merchandise and its impact on employee exposure in retail stores and the matter of shipping containers and air quality in logistics warehouses.

Contexte de la journée

Les produits manufacturés neufs stockés peuvent avoir de forts pouvoirs émissifs en composés organiques volatils (COV) à la fois de par leur fabrication récente ou parce qu'ils ont dû être fumigés avant un transport par bateau. Or, tout au long de leur chaîne de distribution, du conteneur aux commerces en passant par les plateformes logistiques ou leur transport, de nombreux salariés sont à leur contact : travailleurs portuaires, transporteurs, commerçants, douaniers ou inspecteurs des fraudes, agents « logistique », etc. Cependant, entre le début de la chaîne logistique, c'est-à-dire l'ouverture du conteneur, et sa fin, soit la mise en rayon dans les commerces de détail, les problématiques d'exposi-

tion sont très variées tant en termes de nature des agents chimiques rencontrés que de concentrations. En outre, les tâches réalisées par les salariés en fonction de leurs métiers et activités, comme le dépotage, l'ouverture des cartons ou la préparation de commande, n'auront pas du tout le même impact sur leur exposition. **Virginie Govaere (INRS)** a précisé que seules 0,5 % des maladies professionnelles déclarées dans ce secteur étaient en lien avec l'exposition chimique et que par conséquent, ce risque restait encore très peu identifié. L'objet de cette journée technique de l'INRS était de sensibiliser les acteurs de cette filière aux risques liés à l'exposition chimique des salariés de la logistique et de la distribution, à des fins de prévention.



La filière logistique, de quoi s'agit-il ? D'un ensemble de métiers qui assurent à la fois la gestion des flux de marchandises, leur stockage, leur emballage mais aussi leur transport jusqu'aux commerces de détail. Avec plus de 1,8 millions de salariés en France, soit 10 % de la population de travailleurs, et 150 métiers différents, comme le détaille Virginie Govaere, les situations d'exposition sont diverses et parfois spécifiques. Aussi, le choix qui a guidé l'élaboration du programme a été de suivre les produits de consommation tout au long de leur acheminement, depuis leur arrivée par porte-conteneur jusqu'à leur point de consommation. Des focus sur des secteurs particuliers de la logistique, des exemples d'expositions professionnelles ou encore des moyens de prévention ont été présentés tout au long de cette journée d'échanges.

Avant l'ouverture d'un conteneur, mesure, à l'aide d'un détecteur, de l'éventuelle présence de gaz toxiques.



© Vincent Nguyen pour l'INRS/2024

Avant de s'intéresser aux différents composés chimiques émis par les biens de consommation courante et de se focaliser sur certains secteurs ou métiers, **Barbara Savary (INRS)** a présenté un point des connaissances sur l'exposition chimique, grâce à l'exploitation de bases de données. En effet, dans le cas du risque chimique, l'INRS administre deux bases : Colchic (qui regroupe les mesures collectées par les laboratoires interrégionaux de chimie des Carsat et de la Cramif et ceux de l'INRS) et Scola (qui collecte les mesures réalisées lors de contrôles réglementaires par des laboratoires accrédités). Ces bases représentent d'importantes sources d'informations relatives à la caractérisation de l'exposition en milieu de travail. Barbara Savary a indiqué qu'entre 2012 et 2022, tous secteurs confondus (transport, stockage et commerce), ces bases de données regroupaient plus de 27 000 mesures associées aux risques chimiques, dont presque 80 % concernaient les COV, particulièrement les benzène, toluène, éthylbenzène et xylènes (BTEX) et le formaldéhyde. Si les concentrations mesurées pour ces composés restent en dessous de leur valeur limite d'exposition professionnelle (VLEP), il n'en est pas de même pour les poussières inhalables ou alvéolaires. Celles-ci peuvent être présentes à des valeurs supérieures aux concentrations moyennes à ne pas dépasser, exprimant une exposition spécifique dans ces secteurs logistiques. Parmi les COV mesurés, plus de 118 substances ont été identifiées. De ce fait, l'importance de la polyexposition dans ce secteur a été soulignée. L'outil Mixie France peut permettre, à partir de données de mesure, d'évaluer le potentiel additif des substances chimiques et de situer les niveaux d'exposition cumulés par rapport aux VLEP.

Émissions des produits de consommation

La plupart des produits de consommation renferment des composés chimiques entrant dans leur fabrication, soit à travers les matières premières utilisées et leur préparation, soit par l'ajout d'additifs, soit encore par exemple par l'utilisation de produits de conservation. Ces composés chimiques vont avoir la possibilité, sous certaines conditions de température, d'humidité, de contact avec l'air, de migrer et d'être libérés dans l'air respiré par les salariés. Dans cette seconde session centrée sur les émissions de produits, deux organismes ont présenté leurs travaux permettant de mieux comprendre la relation implicite entre les composés chimiques renfermés dans un produit et leur « passage » dans l'air respiré ou sur la peau par contact direct. **Frédéric Saltron (Service commun des laboratoires)**, mandaté principalement par la DGCCRF¹ et la DGDDI², a présenté la stratégie de contrôle réglementaire des produits non alimentaires, en insistant sur le risque chimique. De nombreuses molécules réglementées au sens du règlement Reach³, associées à un type de bien de consommation spécifique, sont recherchées et

contrôlées par le service commun des laboratoires. On peut citer entre autres le chrome VI dans les cuirs, les colorants azoïques dans les textiles, les phtalates dans les emballages, ou encore le bisphénol A dans les jouets. Dans la même optique, **Céline Dubois (Anses⁴)** a évoqué des travaux menés par un comité d'experts, mettant en exergue la présence de nombreuses substances irritantes et sensibilisantes dans les textiles et éléments chaussants. Ces composés chimiques ne vont être libérés dans l'air que sous certaines conditions et en certaines quantités ; on parle de taux d'émission qui correspond à la quantité d'un composé chimique émise par unité de surface d'objet et par unité de temps. **Jennifer Klingler et Laurence Robert (INRS)** ont présenté un exposé sur les taux d'émission de certains composés cibles émis par des chaussures. Dans un panel de neuf paires de chaussures, elles ont mis en évidence la diversité des composés émis, tant en termes de nature que de taux d'émission. Dans ce panel, le diméthylformamide, composé reprotoxique, est très fortement émis par les chaussures en cuir synthétique, contrairement à d'autres types de chaussures, de sport par exemple. Mais un taux d'émission ne présage pas un risque. En effet, le taux d'émission représente la contribution d'une source à la concentration dans l'air d'un ou plusieurs composés chimiques. L'équilibre qui s'établit entre l'objet et l'air qui l'entoure dépend de nombreux facteurs tels que la température, le renouvellement de l'air, la concentration initiale de produit dans l'objet, le *ratio* entre la surface de l'objet et le volume du local, etc. Si, à l'échelle de l'objet, il est nécessaire de caractériser un taux d'émission pour quantifier son impact sur les émissions de composés chimiques (COV ou autres), à l'échelle d'un local de travail, il sera utile, pour protéger les salariés, de caractériser la concentration dans l'air d'un composé cible. Il s'agit de la quantité de ce composé par rapport au volume d'air, qui pourra être comparée aux VLEP ou aux VGAI (valeurs guides de qualité d'air intérieur).

Qu'en est-il de l'exposition dans cette filière ? Comme cela a été évoqué, les problématiques d'exposition entre le secteur de la logistique et celui de la distribution sont différentes et présentent des caractéristiques propres, traitées dans deux sessions distinctes de cette journée technique.

Exposition chimique et secteur logistique

Même si l'INRS s'est emparé de la problématique de l'exposition à l'ouverture des conteneurs maritimes dès 2011⁵, et que de nombreux travaux ont été menés sur ce sujet, **Aziz Cherifi (groupe EWS)** a rappelé quelles sont, encore aujourd'hui, les problématiques des conteneurs et le risque chimique potentiel pour les salariés qui procèdent à leur dépotage. En effet, chiffres à l'appui, il a précisé que sur plus de 500 000 conteneurs contrôlés à travers l'Europe,

plus de 11 % présentaient des teneurs en gaz dangereux supérieures aux VLEP. Près d'un autre quart des conteneurs sont, quant à eux, classés à risque, c'est-à-dire qu'ils présentent des concentrations en gaz nocifs entre 50 % et 100 % de la VLEP. Ces gaz proviennent soit d'une fumigation du conteneur dans son pays de provenance pour éliminer les organismes nuisibles avant transport (avec l'emploi, par exemple, de gaz tels que la chloropicrine, l'oxyde d'éthylène, la phosphine...), soit du dégazage des produits transportés. En complément, **Frank Cartel (Douanes, port du Havre)** a évoqué le risque d'exposition pour les agents douaniers lors du contrôle des conteneurs et les précautions mises en œuvre pour réaliser ces contrôles le plus en sécurité possible. Dans les entrepôts logistiques, vers lesquels les conteneurs sont acheminés pour leur dépotage, la problématique est différente. **Laurent Fina (Carsat Sud-Est)** a présenté une étude, menée en collaboration avec l'INRS, visant à améliorer la connaissance des situations d'exposition dans les plateformes logistiques. Les spécificités de ces locaux de travail sont liées à leur configuration et aux activités qui s'y déroulent : arrivage quotidien de conteneurs, manipulation et stockage de produits neufs emballés ou non, taille imposante des locaux de stockage, grande variabilité des postes de travail (dépoteurs, préparateurs de commandes, agents administratifs...). Elles ont un impact direct sur l'exposition potentielle des salariés. Il ressort que les produits non emballés, comme les pneumatiques, ont un impact nettement plus significatif sur les concentrations mesurées en COV totaux que les produits stockés emballés et filmés. De la même façon, Laurent Fina a relaté l'étude de deux postes de travail dans un même entrepôt logistique occupés par un dépoteur et un préparateur de commandes. Le dépoteur travaille exclusivement à charger ou décharger un conteneur, alors que le préparateur évolue dans l'intégralité de l'entrepôt. L'impact de la tâche de travail sur les concentrations en COV est sans aucun doute un élément essentiel à considérer dans ces types de locaux de travail. Le conteneur étant un espace confiné au regard de l'entrepôt, la concentration en COV totaux y est très significativement plus élevée, ce qui conduit à une différence d'exposition notable pour les deux salariés qui ont participé à l'étude. En outre, pour le dépoteur, l'étude révèle une exposition aux poussières qui n'apparaît pas pour le préparateur. **Laëtitia Elie (APST 41)** a complété ces résultats de mesures et observations de terrain par un éclairage médical spécifique à cette filière logistique. En ce qui concerne les conteneurs, elle a d'abord rappelé que, malheureusement, l'étiquette « obligatoire » permettant de savoir qu'un conteneur est « sous gaz », c'est-à-dire qu'il a été fumigé, était trop souvent non apposée. Ce geste simple est pourtant, rappelle-t-elle, le premier maillon d'une prévention efficace.



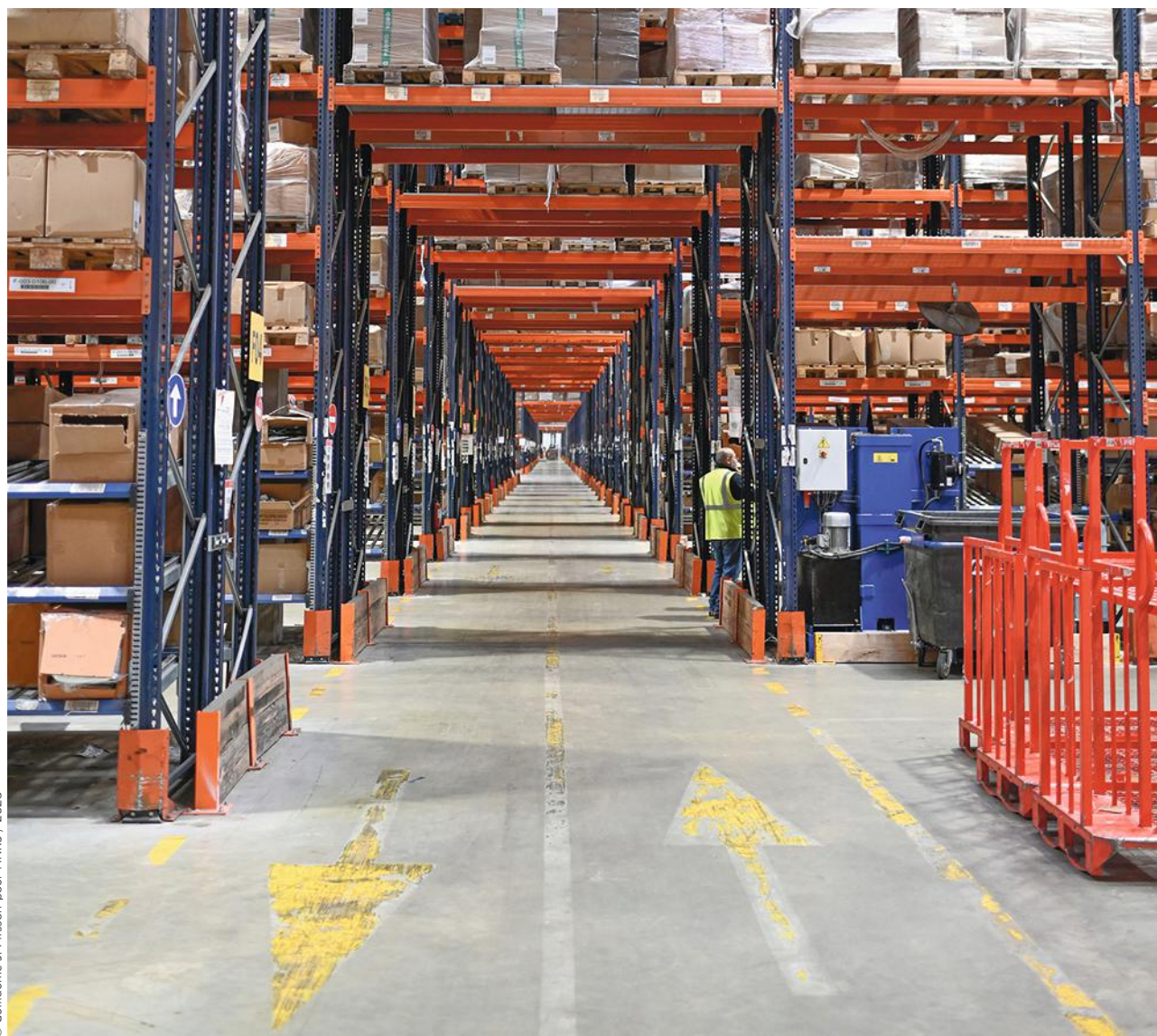
En ce qui concerne la fumigation, les gaz utilisés peuvent être extrêmement dangereux : ils vont principalement agir par pénétration dans les voies respiratoires et, selon le cas, endommager différents organes. Certains d'entre eux sont des CMR avérés. Ces propos ont été illustrés de cas d'expositions à la phosphine, gaz de fumigation parmi les plus retrouvés dans les conteneurs. Une autre source de présence de gaz à l'ouverture des conteneurs est le dégazage de composés volatils par les produits transportés. Laëtitia Elie a également rapporté le cas d'une aggravation de l'asthme d'un salarié travaillant en entrepôt logistique. En effet, ce salarié subissait une altération de sa fonction respiratoire les jours travaillés et, de ce fait, devait renforcer son traitement lorsqu'il était amené à travailler au cœur de l'entrepôt, zone la moins ventilée. Précisément, la ventilation est une solution de prévention efficace dans ces situations d'ouverture de conteneurs, comme l'a rappelé **François-Xavier Keller (INRS)**.

Plusieurs systèmes de ventilation existent et ont été présentés : les systèmes entrebâilleurs ou ventilant à travers le joint de porte, les demi-portes soufflantes, ou encore les portiques souffleur/extracteur. Bien évidemment, les caractéristiques de soufflage (débit et localisation de l'apport de l'air) sont des paramètres primordiaux pour la bonne efficacité de ces systèmes. Ces travaux ont fait l'objet de nombreuses brochures d'information pour l'aide au dépotage des conteneurs en toute sécurité⁶.

Exposition chimique et secteur de la distribution

Dans le premier exposé de cette dernière session, **Laurence Robert (INRS) et Catherine Bougie (Dreets⁷ des Yvelines)** ont rappelé que, pour les commerces, la problématique d'exposition était différente et que la sensibilisation des salariés joue un rôle important pour la prévention. Les commerces sont des endroits où il existe une forte concentration de produits neufs,

Entrepôt logistique : le travail réel est un élément essentiel à considérer dans le cadre de mesures d'expositions chimiques.



© Guillaume J. Plisson pour l'INRS / 2023

qui présentent encore de forts pouvoirs émissifs en COV. Dans ces espaces, la quantité de produits stockés au regard du volume disponible est maximisée, ce qui confère à ces locaux des taux de charge importants. De plus, les produits y sont renouvelés quotidiennement. Enfin, c'est à cette étape, en fin de chaîne, que les produits vont être déballés et manipulés par les salariés. **Céline Kutek (EnSanté) et Valérie Jusseume (Prévy)** ont présenté un travail commun sur l'impact du déballage de biens de consommation sur l'exposition des salariés dans plusieurs enseignes de commerces de détail. En effet, les emballages, cartons ou films plastique ont un rôle de barrière sur l'émission des composés chimiques issus des produits emballés. Dès lors que les emballages sont ouverts, les salariés amenés à se pencher au-dessus des cartons, à manipuler les produits, à retirer les sachets, ou encore à placer les produits sur cintres ou en rayon, sont exposés à des pics brefs, mais très significatifs de pollution aux COV. Ce constat a été objectivé par Laurence Robert et Jennifer Klingler, qui ont montré un exemple de pic d'émission observé lors de l'ouverture d'une boîte de chaussures. Ces intervenantes ont constaté en particulier que les encres apposées sur certains emballages pouvaient être à l'origine d'émissions de composés spécifiques. L'étude menée par l'INRS dans une dizaine de commerces de détail non alimentaires proposant des articles variés (vêtements, chaussures, livres, articles de sport, de bricolage, électroménager, mobilier...) révèle que chaque type de biens commercialisés a une signature chimique propre : par exemple, les articles d'équipements automobiles sont à l'origine de fortes émissions d'hydrocarbures, les articles de mobilier et de décoration, ou de bricolage avec une forte présence de bois, colle et peinture, sont émetteurs de composés terpéniques et d'aldéhydes (comme le formaldéhyde). Cette étude indique également que certains composés, comme le toluène ou encore le formaldéhyde, sont toujours présents dans ce type d'environnement. Enfin, l'étude pointe la grande disparité de l'exposition aux COV entre les espaces de vente, très souvent ventilés et agencés de façon à laisser une libre circulation d'air, et les espaces de réserves, surchargés en produits et rarement ventilés. **Romain Guichard (INRS)** a expliqué quels étaient les déterminants impactant ces concentrations en composés chimiques dans les commerces et, surtout, a proposé des pistes pour les abaisser. Dans ce cas aussi, le renouvellement d'air par la ventilation est une solution efficace pour réduire les concentrations en COV. L'apport d'air neuf par une ventilation bien répartie sur l'ensemble du local permet de diluer sensiblement les COV et d'en abaisser les concentrations. Romain Guichard a néanmoins indiqué que le formaldéhyde pouvait présenter un comportement singulier vis-à-vis de la ventilation, en comparaison d'autres COV ; sa concentration

diminue avec la mise en œuvre de la ventilation, mais pas dans les mêmes proportions que les autres COV. Un autre levier possible pour réduire les émissions de COV est aussi de limiter la température des locaux, sans toutefois dégrader le confort thermique des occupants.

Conclusion

Comme l'a rappelé **Jérôme Triolet (INRS)** lors de la clôture, cette journée a proposé des exemples et des situations très contrastés. D'un côté, la problématique de l'ouverture des conteneurs avec des situations pouvant présenter un risque aigu, lorsque les concentrations des gaz fumigants ou de ceux émanant des produits sont bien supérieures aux VLEP, soulève des questions spécifiques. Ce risque doit être plus clairement identifié par les employeurs en vue de protéger les salariés, et des solutions efficaces de ventilation de ces conteneurs avant dépotage doivent être déployées. D'un autre côté, dans le reste de la filière logistique, entrepôts ou commerces, les expositions sont en dessous des VLEP ; les risques y apparaissent comme faibles. Néanmoins, la présence de multiples composés, dont certains sont des CMR, est relevée. Même si les concentrations de ces composés sont en général peu inquiétantes, cela n'interdit nullement de mettre en œuvre des démarches de prévention pour réduire l'exposition des salariés au niveau le plus faible possible, en mettant en place une ventilation adaptée des locaux de travail, comme le prévoit la réglementation. ●

1. Direction générale de la concurrence, de la consommation et de la répression des fraudes.
2. Direction générale des douanes et droits indirects.
3. Voir : <https://echa.europa.eu/fr/regulations/reach/understanding-reach>
4. Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail.
5. Voir notamment les études menées par l'INRS sur ce sujet : <https://www.inrs.fr/media.html?refINRS=EC%2037> ; et <https://www.inrs.fr/media.html?refINRS=DC%204>
6. Voir en particulier : INRS ED 6249 – Ouvrir et dépoter un conteneur en sécurité. Accessible sur : <https://www.inrs.fr/media.html?refINRS=ED%206249> ; ED 6421 – Dépoter un conteneur. Comment éliminer les résidus de fumigation (dépliant). Accessible sur : <https://www.inrs.fr/media.html?refINRS=ED%206421> ; ED 6194 – Dépoter un conteneur : les 4 étapes pour intervenir en sécurité (dépliant). Accessible sur : <https://www.inrs.fr/media.html?refINRS=ED%206194>
7. Direction régionale de l'économie, de l'emploi, du travail et des solidarités.

POUR EN SAVOIR +

- Rediffusion de la journée technique. Accessible sur : <https://www.inrs.fr/footer/actes-evenements/journee-technique-produits-consommation.html>
- Dossier Web INRS. Accessible sur : <https://www.inrs.fr/risques/chimiques/exemples-exposition-risques.html>