

Virginie Serrière

Apport de la métrologie dans le cadre de l'évaluation des expositions aux Agents Chimiques Dangereux et aux Agents Cancérogènes, Mutagènes et Toxiques pour la Reproduction

Qu'elles soient d'origine naturelle (amiante, silice cristalline, radioéléments...) ou artificielle (produits chimiques, poussières métalliques, fumées...), les sources d'exposition potentielles aux ACD et CMR doivent être identifiées lors de l'évaluation du risque chimique. Pour mettre en évidence ces situations d'exposition susceptibles de générer un risque pour la santé et la sécurité des travailleurs, le LIRC dispose d'outils d'aide à l'évaluation, dont la métrologie. Les polluants présents sur un lieu de travail, à l'état de poussières, de gaz ou d'aérosols peuvent être prélevés dans l'atmosphère pour être identifiés et quantifiés au laboratoire selon les méthodes référencées de l'INRS. Ainsi, la mise en évidence de risques (allergiques, toxiques, mais aussi incendies...) donne lieu à des mesures de prévention appropriées aux situations d'exposition identifiées par cette métrologie.

Après des études universitaires de chimie, plus particulièrement appliquée aux bio-industries, Virginie SERRIERE a travaillé au Centre National de Recherche sur les Sites et Sols Pollués à Douai en tant que responsable du Laboratoire Chimie Environnement (analyses des eaux, des sols et sédiments). En charge de l'Hygiène et Sécurité, elle a notamment œuvré pour la mise en place du document unique réglementaire d'évaluation des risques. Elle est actuellement Contrôleur de sécurité au Laboratoire Inter-Régional de Chimie de la Caisse d'Assurance Retraite et Santé Au Travail Sud-Est et œuvre à la prévention du risque chimique au sein des entreprises de la région PACA-CORSE.

virgine.serriere@carsat.sudest.fr
<http://www.carsat-sudest.fr/>

Mots-clés : centre de conservation et de restauration ; document unique ; équipement ; information ; laboratoire ; législation ; métrologie ; objet archéologique ; prévention ; professionnels de la santé/sécurité du travail ; protection collective ; risques biologiques ; risques chimiques

Introduction

Le Laboratoire Inter-Régional de Chimie (LIRC) de la CARSAT Sud-Est (Caisse d'Assurance Retraite et Santé Au Travail, correspondant anciennement à la CRAM) a réalisé plusieurs interventions successives au Centre Archéologique du Var à Draguignan. De nombreux échanges ont eu lieu sur les problématiques que pouvait rencontrer le laboratoire dans le domaine de la santé et la sécurité, aussi bien d'un point de vue technique que concernant les difficultés financières à mettre en œuvre les actions de prévention, avec parfois la méconnaissance des aides extérieures vers lesquelles les métiers de la conservation-restauration pouvaient se tourner.

1 Virginie SERRIERE – Apport de la métrologie dans le cadre de l'évaluation des expositions aux Agents Chimiques Dangereux et aux agents Cancérogènes, Mutagènes et toxiques pour la Reproduction

C'est la raison pour laquelle il était important de communiquer sur :

- le rôle et les missions des services de la Direction des Risques Professionnels de la CARSAT et du Laboratoire Inter-Régional de Chimie
- la métrologie pratiquée par les laboratoires de chimie des CARSAT pouvant apporter une aide précieuse dans l'évaluation du risque chimique et plus précisément dans l'évaluation des expositions aux Agents Chimiques Dangereux et aux Cancérogènes, Mutagènes et toxiques pour la Reproduction
- les actions qui ont été menées avec le Laboratoire de Conservation, Restauration et Recherches de Draguignan.

1. ROLE ET MISSIONS DE LA PREVENTION DES RISQUES PROFESSIONNELS EN FRANCE

A. QUELLE EST LA PLACE DE LA CARSAT DANS LE MONDE DES RISQUES PROFESSIONNELS ?

En France, La Sécurité Sociale a été mise en place pour garantir les travailleurs et leurs familles contre les risques sociaux susceptibles de réduire ou de supprimer leur capacité de gain. Pour organiser ce système 3 caisses nationales ont été mises en place en 1967 :

- la Caisse Nationale d'Assurance Vieillesse (CNAV) qui assure la gestion des risques liés à la vieillesse,
- la Caisse Nationale d'Allocations Familiales (CNAF) pour tout ce qui concerne les charges familiales,
- la Caisse Nationale de l'Assurance Maladie des Travailleurs Salariés (CNAMTS) pour couvrir notamment les soins médicaux liés à la maladie mais aussi à la maternité, à l'invalidité et au veuvage.

La CNAMTS assure également la gestion des risques liés aux Accidents du Travail (AT) et aux Maladies Professionnelles (MP). Le législateur a imposé ainsi aux employeurs de s'assurer à la Sécurité Sociale vis à vis des risques AT/MP. En contrepartie, il a créé les services prévention des CARSAT en vue d'aider les employeurs à limiter leurs risques.

C'est donc au niveau régional des Caisses d'Assurance Retraites et Santé Au Travail¹ que revient la mise en œuvre de la politique de prévention des risques professionnels pour la branche AT/MP.

1 Pour rappel, la CARSAT assure, sous la tutelle de la CNAV, la préparation, le calcul et la liquidation des retraites auprès des assurés du régime général. Sous la tutelle de la CNAMTS, elle intervient également pour l'accès au soins et l'insertion professionnelle des personnes en grande difficulté.

Virginie SERRIERE – Apport de la métrologie dans le cadre de l'évaluation des expositions aux Agents Chimiques Dangereux et aux agents Cancérogènes, Mutagènes et toxiques pour la Reproduction

B. COMMENT S'ORGANISE LA MISE EN ŒUVRE DE LA POLITIQUE DE PREVENTION DES RISQUES PROFESSIONNELS AU SEIN MEME DE CETTE BRANCHE DE LA SECURITE SOCIALE ?

Il existe aujourd'hui en France 14 CARSAT, 2 CRAM et 4 Caisses Générales de la Sécurité Sociale dans les DOM-TOM. Leurs objectifs sont fixés pour répondre aux prérogatives réglementaires de l'arrêté du 28 novembre 1996 du code de la Sécurité Sociale, à savoir :

- concourir aux règles de tarification et à la fixation des taux de cotisations AT/MP des entreprises appartenant au régime général
- développer et coordonner la prévention des AT/MP afin d'améliorer la sécurité, la santé et les conditions de travail des salariés.

Pour assurer cette mission, les CRAM disposent de trois processus :

- les services liés à la tarification,
- les services liés à la réparation avec notamment l'Allocation des Travailleurs de l'Amiante (ATA),
- les services prévention des Risques Professionnels dont les actions sont destinées à réduire la fréquence, la gravité et par conséquent le coût des AT/MP, mais aussi à contribuer à l'amélioration des conditions de travail.

Pour réaliser cette mission, les services Prévention des CARSAT s'appuient sur les compétences et connaissances d'Ingénieurs conseil et de Contrôleurs de sécurité dont les actions en entreprise sont encadrées par :

- des textes réglementaires figurant dans les codes de la Sécurité Sociale et du Travail,
- des recommandations de la CNAMTS, de l'INRS et des CARSAT.

Les services Prévention disposent ainsi d'outils nécessaires pour aider les entreprises dans la maîtrise de leurs risques (prérogatives, moyens d'actions incitatives, incitations financières...), en travaillant en collaboration avec l'appui des Services de Santé au Travail et des corps d'Inspection du Travail de la **Direction Régionale des Entreprises, de la Concurrence, de la Consommation, du Travail et de l'Emploi** (DIRECCTE).

C. EXEMPLE EN PACA/CORSE

Pour couvrir l'ensemble de ses missions de prévention en entreprise, la CRAM Sud-Est dispose de 77 agents dont une quarantaine de Contrôleurs de sécurité et une vingtaine d'Ingénieurs conseil, répartis dans :

- des secteurs géographiques d'intervention directe en entreprise,
- des secteurs d'assistances venant en appui aux secteurs géographiques : mise en place et réalisation de formation, étude et conception des lieux de travail, aide à la reconnaissance des maladies professionnelles, Laboratoire de Chimie, médecin conseiller en prévention et psychologue du travail...

En 2006, ces effectifs ont couvert 210 000 Sections d'Etablissement (SE), 1 300 000 salariés, 58 000 AT avec arrêts dont 47 AT mortels, 56 MP mortelles et 21 Accidents de trajets mortels ; ce qui représente 2700 SE par intervenant.

La problématique principale est de cadrer les interventions sur plusieurs critères :

- la couverture du nombre d'AT ; il s'agit notamment de couvrir 30 % des AT et MP de la région,
- de considérer des risques cibles spécifiques définis au niveau national et régional (risque Routier, risque Cancérogène, risque liés aux Troubles Musculo-Squeletiques, risques liés aux activités du BTP, de l'Interim et de la Grande distribution...)

Ces différents critères constituent ainsi pour le préventeur un portefeuille d'entreprise pour lequel il va mener ses interventions. Il a également la possibilité d'intervenir en entreprises sur demande directe de celles-ci ou sur demande des Services de Santé au Travail et de l'Inspection du Travail.

C'est dans ce cadre que le Laboratoire Inter-Régional de Chimie (LIRC) est intervenu au LC2R, à la demande du Médecin du travail de l' Association Interprofessionnelle de Santé au Travail 83 (AIST).

2. METROLOGIE DES POLLUANTS PRATIQUEE PAR LES LABORATOIRES DES CRAM POUR L'EVALUATION DU RISQUE CHIMIQUE

Avec pour objectif de mettre en évidence et d'évaluer les situations de travail susceptibles d'exposer les salariés à des Agents Chimiques Dangereux ou aux agents Cancérogènes, Mutagènes et Reprotoxiques (expositions aussi bien respiratoires que cutanées), les 16 CARSAT de France disposent de 8 laboratoires de chimie (le Laboratoire Inter-Régional de Chimie en région PACA/Corse est basé au siège social à Marseille).

Leur démarche commune de prévention du risque chimique est fondée sur le respect des principes généraux de prévention. Il s'agit principalement de **supprimer les expositions des salariés aux polluants présents dans l'air des lieux de travail et le cas échéant de les réduire à un niveau aussi bas que possible**.

En parallèle et en complément à cette démarche, il est défini dans le Code du travail des **Valeurs Limites d'Exposition Professionnelles** réglementaires pour de nombreux polluants représentant des niveaux de concentration à ne pas dépasser.

L'existence même de ces Valeurs Limites admet l'existence d'une nuisance sur les lieux de travail. Leur détermination intègre non seulement des critères scientifiques et techniques, mais également socio-économiques. Tous ces critères étant évolutifs, les Valeurs Limites le sont donc aussi.

Les résultats des prélèvements atmosphériques réalisés par les services prévention des CARSAT sont donc comparés à titre indicatif à ces valeurs réglementaires, démarche entrant de façon générale dans un processus global de caractérisation d'une exposition et *in fine* d'évaluation du risque chimique à un Agent Chimique Dangereux.

Ces valeurs présentent l'avantage de fournir un repère chiffré, objectif et commun, en vue d'une protection minimale de la santé. Les prélèvements atmosphériques représentent ainsi un des nombreux outils dont disposent les agents des CARSAT pour mener à bien leur évaluation du risque.

A. OFFRE DE SERVICE DU LIRC A MARSEILLE

a. Le conseil

- Diagnostic des situations de travail et évaluation des risques chimiques, CMR, ATmosphère EXplosive (ATEX), risques physiques,
- Evaluation des projets de maîtrise du risque chimique : ventilation, ATEX...,
- Animation de campagnes locales en partenariat avec les secteurs demandeurs,
- Présentation des résultats et des préconisations à l'entreprise,
- Suivi des recommandations demandées dans les rapports adressés à l'entreprise.

b. Les mesures chimiques et physiques directes

Pour aider au diagnostic, le laboratoire est équipé d'appareillages à lecture directe permettant une évaluation immédiate du niveau d'exposition des salariés :

- Composés Organiques Volatils (COV) : polluants organiques globaux,
- Poussières sans distinction de nature,
- Gaz : CO, CO₂, H₂S, O₃...,
- Anémomètres à fil chaud : mesure des débits d'air des systèmes de ventilation,
- Estimation ambiances physiques : bruit, éclairage.

c. Les prélèvements atmosphériques et les analyses au Laboratoire

Dans le cas d'une comparaison avec les Valeurs Limites d'Exposition Professionnelle ou si une précision plus importante sur la mesure est nécessaire (que ce soit dans la détermination des agents présents ou une quantification précise), des prélèvements d'air sont réalisés et analysés au laboratoire.

Les techniques disponibles en propre à Marseille sont :

- Chromatographie en phase gazeuse couplée à la spectrométrie de masse,
- Chromatographie liquide haute performance,
- Chromatographie ionique,
- Spectrophotométrie ultraviolette,
- Spectrométrie d'émission atomique à plasma,
- Gravimétrie,
- Caractérisation des constantes physico-chimiques : granulométrie, point éclair...

Elles permettent de procéder à l'analyse quantitative des polluants :

- Hydrocarbures aliphatiques, aromatiques, polyaromatiques... : benzène, toluène, hexane, benzo(a)pyrène...,
- Aldéhydes et cétones : formol, glutaraldéhyde, acétone...,
- Alcools et esters : méthanol, isopropanol, acétate d'éthyle...,
- Ethers : éthers de glycol...,
- Acides et bases,
- Anions et cations : nitrates, fluorures, ammoniac, Chrome VI...,
- Métaux et poussières : plomb, bois...,
- Quartz et silice (en partenariat avec les laboratoires des CARSAT),

- Amiante (en partenariat avec les laboratoires des CARSAT et de l'INRS).

d. Les mesures physiques

- Validation de la nécessité d'une intervention du Centre Interrégional de mesures physiques (CIMP) de Montpellier,
- Intervention en entreprise avec, si nécessaire, réalisation de mesures exploratoires, uniquement dans le domaine des nuisances sonores,
- Intervention dans les entreprises, en collaboration avec les experts du CIMP dans les domaines suivants : acoustique, vibrations, ambiances thermiques, éclairage, rayonnements ionisants et non ionisants (Champs Electromagnétiques [CEM]), électricité, glissance des sols.

3. APPLICATION DE LA DEMARCHE DE PREVENTION DU RISQUE CHIMIQUE AU LABORATOIRE DE CONSERVATION, RESTAURATION ET RECHERCHES DE DRAGUIGNAN

Le Laboratoire Inter-Régional de Chimie de Marseille a été sollicité sur demande du Médecin du Travail, suite à la déclaration de **lymphopénies** récurrentes au Centre Archéologique du Var, et plus largement dans un contexte de nombreux constats de ce type par d'autres laboratoires nationaux de conservation.

A. DEROULEMENT DES DIFFERENTES ACTIONS DU LIRC SUR UNE PERIODE D'UN AN

Une première intervention a consisté à identifier et repérer les différents produits chimiques manipulés au laboratoire, susceptibles d'être à l'origine de ces symptômes. Elle a également permis d'observer et de vérifier les conditions d'utilisation et de mise en œuvre de ces produits (analyse des postes de travail).

Face à la défaillance de certains équipements de protection collective (sorbonne, caisson d'extraction, armoires de stockage...) des prélèvements atmosphériques ont été réalisés à l'aide de badges passifs dans l'ensemble du laboratoire. Le large spectre des substances ainsi identifiées dans l'atmosphère de travail (screening des COV) a permis de mettre en évidence la présence de formaldéhyde dans l'air ambiant, substance qui n'était particulièrement recherchée puisque non utilisée par le laboratoire.

Une seconde intervention a été menée dans l'objectif de confirmer et de cibler l'origine des émissions de formaldéhyde : des supports spécifiques ont été placés dans l'ensemble du bâtiment et en parallèle une recherche de métaux dans les activités de sablage a été menée.

Les résultats de ces seconds prélèvements ont confirmé la pollution spécifique en formaldéhyde de tous les locaux du laboratoire avec une concentration importante du niveau d'exposition dans un local de stockage de matériel destiné au rebus (niveaux de concentration atteignant 63 % de la VLEP réglementaire)².

2 Rappel des risques pour la Santé et Sécurité des salariés exposés au formaldéhyde : l'aldéhyde formique ou formaldéhyde est classé comme toxique par inhalation. Puissant allergène, il peut être responsable de sensibilisations cutanées (eczéma, urticaire) et respiratoires (rhinite, asthme). Les travaux exposant au

Une troisième intervention a concentré notre action dans le local précédemment identifié ; le local ne contenait ni produits chimiques ni matériaux susceptibles de pouvoir relarguer ce type de polluant (tel est le cas pour des matériaux d'ameublement contenant des colles urées-formol comme les contreplaqués et linos par exemple). Munis d'un analyseur à lecture directe, aucune trace et aucun signe significatif de polluant ne nous a permis de déterminer la source précise d'émission (ces mesures réalisées en continu ne permettent de détecter que des niveaux de concentrations supérieurs au ppm).

Après avoir mené des recherches bibliographiques sur les différentes sources de pollution artificielles et/ou naturelles au formaldéhyde, nous avons croisés nos résultats et les observations faites dans le local pour finalement émettre l'hypothèse suivante : **la présence de lingots de fer provenant de fouilles sous-marines entreposés dans le local non ventilé** serait susceptible de représenter la source d'émission de formaldéhyde, résultante d'un processus naturel issu de bactéries, d'algues et de plancton marins (bio-corrosion).

Pour confirmer cette hypothèse, nous avons décidé de conditionner plusieurs échantillons de lingots (fig. 1) dans des contenants hermétiques afin de confiner et restreindre le volume d'air autour de ces métaux.

Des badges spécifiques formaldéhyde ont été placés pendant une semaine dans ces échantillonneurs, correspondant, dans ces conditions particulières, à la mise en place de prélèvements atmosphériques passifs (un témoin représenté par un échantillonneur sans lingot a également été mis en place).



Fig. 1 - Echantillonneur de lingots de fer effrités © Virginie Serrière

Les résultats des analyses réalisées par le laboratoire ont mis en évidence la présence de formaldéhyde à des concentrations significatives permettant de confirmer l'hypothèse émise et de **découvrir pour la première fois dans le monde des risques professionnels une exposition naturelle de salariés à un agent cancérigène pour l'homme.**

formaldéhyde ont été classés en 2006 comme cancérigène de groupe 1 par le Centre International de Recherche sur le Cancer (CIRC) et comme cancérigène de catégorie 3 par l'Union Européenne.

En termes de mesures de prévention nous avons conseillé, dans le respect des principes généraux :

- de supprimer et d'évacuer les lingots de fer présents dans le local au titre des déchets dangereux,
- le cas échéant, et pour des raisons spécifiques liées à l'appartenance et à la propriété de ces objets, de réaliser un conditionnement hermétique et un stockage extérieur approprié, destiné à supprimer les expositions des salariés présents dans les locaux du LC2R.

Conclusion

Les **risques liés à la présence d'objets du patrimoine au sein d'un atelier, d'un laboratoire de conservation-restauration peuvent générer des expositions physiques, chimiques et biologiques naturelles** à considérer dans l'évaluation globale des risques professionnelles (Document Unique d'Evaluation des Risques).

Ces sources de pollutions naturelles dépendent essentiellement :

- du site d'appartenance des objets à restaurer : les objets proviennent de l'archéologie terrestre ou sous-marine,
- de la composition des objets à restaurer : métal, céramique, verre ou matériaux organiques

La métrologie des polluants comme outil d'aide à l'évaluation des expositions chimiques a permis de répondre aux problématiques du Service de Santé au Travail, et finalement, à supprimer les risques liés à l'exposition des salariés au formaldéhyde.

De façon générale, il paraît primordial et inévitable de situer et d'intégrer la démarche de prévention des Risques Professionnels comme une démarche qui :

- s'inscrit dans une dynamique permanente et pérenne d'amélioration continue,
- requiert et demande d'y consacrer du temps,
- nécessite et sollicite des moyens financiers, techniques et humains
- doit être basée sur des échanges et un travail collectif interne et externe à l'entreprise.

Si bien souvent l'entreprise et les salariés ont connaissance des risques générés par leur activité et/ou leur tâche, il est parfois difficile de les éviter. L'objectif des services Prévention est avant tout d'amener l'entreprise à la maîtrise de ses risques.