

ÉVALUATION DES RISQUES ASSOCIÉS AU PLOMB EN ATELIER DE CONSERVATION-RESTAURATION

LORETTA ROSSETTI, ELODIE GUILMINOT

Résumé En 2008, l'afflux d'une grande quantité d'objets à base de plomb au sein du laboratoire Arc'Antique a amené à s'interroger sur les risques sanitaires. À partir de ces premiers questionnements, une étude de deux ans a démarré, en collaboration avec l'équipe de l'IHIE-SSET (Institut d'hygiène industrielle et de l'environnement – Sécurité sanitaire de l'environnement et du travail) du CNAM d'Angers, associée au laboratoire de Toxicologie de l'université de Pharmacologie de Nantes. Les résultats de cette étude ont permis une prise de conscience du problème et ils ont conduit à la réalisation de travaux et à l'établissement de procédures pour mieux maîtriser les risques de pollution.

Contexte de l'étude

Au vu de la quantité d'objets en plomb passant au sein de notre laboratoire, il nous est apparu indispensable de connaître et de maîtriser les risques sanitaires relatifs au plomb, du musée à l'atelier de conservation-restauration. Pour réaliser cette étude, un programme de recherche financé par le ministère de la Culture (PNRCC) a été réalisé avec des spécialistes de l'hygiène et sécurité : l'équipe de l'IHIE-SSET (Institut d'hygiène industrielle et de l'environnement - Sécurité sanitaire de l'environnement et du travail) du CNAM (Conservatoire national des arts et métiers) d'Angers, associé au laboratoire de Toxicologie de l'université de Pharmacologie de Nantes.

Le plomb se classe parmi les plus dangereux des métaux (ICC, 2010). Cette substance présente deux types de toxicité : une toxicité aiguë qui est due à l'absorption en un court laps de temps d'une grande quantité de produit et une toxicité chronique, plus répandue, due à la mise en contact fréquente avec la substance dans des concentrations plutôt faibles. En France, le plomb est classé toxique pour la reproduction et est soupçonné d'avoir des effets cancérigènes (INRS, 2004). La connaissance des effets du plomb sur l'homme a permis aux autorités de mettre en place une réglementation sur l'utilisation de cette substance. Différents décrets s'intègrent dans la prévention du risque chimique. Ils définissent des valeurs limites contraignantes : d'une part une valeur limite contraignante de moyenne d'exposition professionnelle (VLEP-8 heures) dans l'air des locaux de travail de $0,10\text{mg}/\text{m}^3$ en plomb pour 8 heures (art. R4412-149 du Code du travail); et d'autre part une valeur limite biologique contraignante (VLB) de $400\mu\text{g}/\text{L}$ pour les hommes et $300\mu\text{g}/\text{L}$ pour les femmes. Un dépassement de ces deux valeurs conduit à un retrait du salarié du poste de travail. Par ailleurs, le Code du travail français exige une surveillance médicale renforcée (SMR) lors d'une exposition au plomb d'une concentration dans l'air supérieure à $0,05\text{mg}/\text{m}^3$ et/ou lors de concentrations de plomb dans le sang (plombémie) supérieures à $200\mu\text{g}/\text{l}$ pour les hommes

et 100µg/l pour les femmes. L'exposition par voie cutanée n'est pas prise en compte dans ces textes réglementaires. Une étude menée par la CRAMIF a proposé une valeur de référence de 6 µg ; valeur obtenue sur des mains propres de sujets non exposés professionnellement (CRAMIF 2009), car une contamination des mains par des poussières de plomb peut entraîner un risque d'ingestion lié au portage main-bouche.

Quant à la pollution au plomb des locaux professionnels, aucun texte réglementaire n'exige le respect de valeurs limites. En termes de contamination des surfaces, il est possible de se référer à la valeur de 1000µg de plomb/m² (=0,1µg/cm²) qui est la valeur exigée en santé publique lors des diagnostics dans l'habitat (article 6 de l'arrêté du 12 mai 2009 en application de l'article L1334-2 du Code de la santé publique). À partir de ces références, des mesures ont été réalisées au sein de l'atelier de conservation-restauration et dans les musées collaborant au projet, le musée de Arts et Métiers et le musée d'Archéologie nationale, afin d'identifier les situations exposantes et donc potentiellement à risques pour les salariés.

Résultats

L'étude des processus de travail, pour lesquels un contact avec le plomb est supposé, est menée pour l'ensemble des groupes d'étude (musée des Arts et Métiers de Paris, musée d'Archéologie nationale de Saint-Germain-en-Laye et Arc'Antique). Les paramètres suivants sont renseignés pour chaque tâche réalisée : types d'objets manipulés, lieu de manipulation, caractéristiques environnementales, description de la tâche (type de contact et/ou de traitement), durée et fréquence de la tâche, protections individuelles et collectives utilisées. À l'issue de l'étude des processus de travail, il apparaît que la restauration d'objets en plomb présente les principales situations à risques. Les réserves et les salles d'exposition, de par le délitement des objets, peuvent présenter une contamination des surfaces. Aussi, les mesurages de l'exposition individuelle et l'évaluation de la contamination de l'environnement se sont concentrés sur le laboratoire Arc'Antique.

Plusieurs activités au sein de l'atelier de conservation-restauration ont fait l'objet de mesurages d'exposition au plomb :

- le nettoyage des objets en plomb par micro-sablage : pour des gros objets, un système d'aspiration des poussières « à la source » par bras aspirant mobile (Ø 120 mm) était utilisé à l'époque des mesures. La restauration des petits objets était réalisée dans une enceinte ventilée, de type boîte à gants, avec aspiration/filtration autonome. Les équipements de protection individuelle utilisés sont dépendants des tâches réalisées et des restaurateurs;
- le nettoyage de la cabine de sablage après le traitement d'objets en plomb;
- la prise de vue des objets en plomb avant et après traitement;
- la maintenance du matériel utilisé pour les activités liées au plomb : changement de filtre du système de ventilation, changement du sac aspirateur utilisé pour nettoyer la cabine de sablage;
- les activités menées par d'autres salariés à proximité de la salle de sablage pendant le traitement d'objets en plomb.

Les échantillonnages du plomb au niveau des voies respiratoires ont été réalisés au moyen de pompes individuelles portatives reliées à une cassette porte-filtre ø37mm Versa Trap® Cassette (Omega Specialty Instrument Co) contenant un filtre en fibre de quartz (Réf AQFA03700, Millipore, France). La contamination des mains a été appréhendée par essuyage

via des compresses (Mesoft Mölnlycke Health Care) de taille 10x10 cm imbibées de 5 ml de sérum physiologique. De façon complémentaire à ces mesurages, des dosages de la teneur en plomb dans le sang des salariés ont été réalisés. Pour l'évaluation de la contamination en plomb des locaux, des salles du laboratoire, la cabine de sablage et les paillasse ont fait l'objet de prélèvements. Ces derniers ont été réalisés sur le sol et sur les paillasse : avant et après la réalisation d'activités en cabine de sablage (pour les échantillonnages réalisés en cabine ou dans les locaux adjacents); à un moment défini de la journée pour les autres échantillonnages. Des compresses imbibées de sérum physiologique ont été utilisées sur une surface de 10 × 10 cm.

L'interprétation des mesurages de plomb par voie respiratoire dépend des activités du salarié sur la journée de 8 h.

Cas n° 1 : le restaurateur n'effectue que la tâche supposée exposante au plomb dans la journée et sur la durée mesurée.

L'exposition au plomb, lors de la réalisation des trois activités en cabine de sablage, est modérée et le dépassement de la VLEP est peu probable. Il n'y a pas de dépassement de la valeur limite lors de la réalisation de l'activité de bureautique (en absence d'activités en cabine) et lors de la prise de vues d'objets en plomb. Seule l'activité de restauration en laboratoire en absence d'activités en cabine présente un probable dépassement de la valeur limite.

Cas n° 2 : le restaurateur n'effectue, dans la journée, que la tâche supposée exposante au plomb et ceci durant toute la journée de travail.

Les résultats montrent un dépassement de la valeur limite pour les activités de sablage et de microsablage réalisées en cabine (**fig. 1**). Le dépassement est aussi constaté pour les activités de restauration et de bureautique lors d'activités en cabine, ainsi que pour les activités de restauration en absence d'activités en cabine. Pour toutes les autres tâches mesurées (et

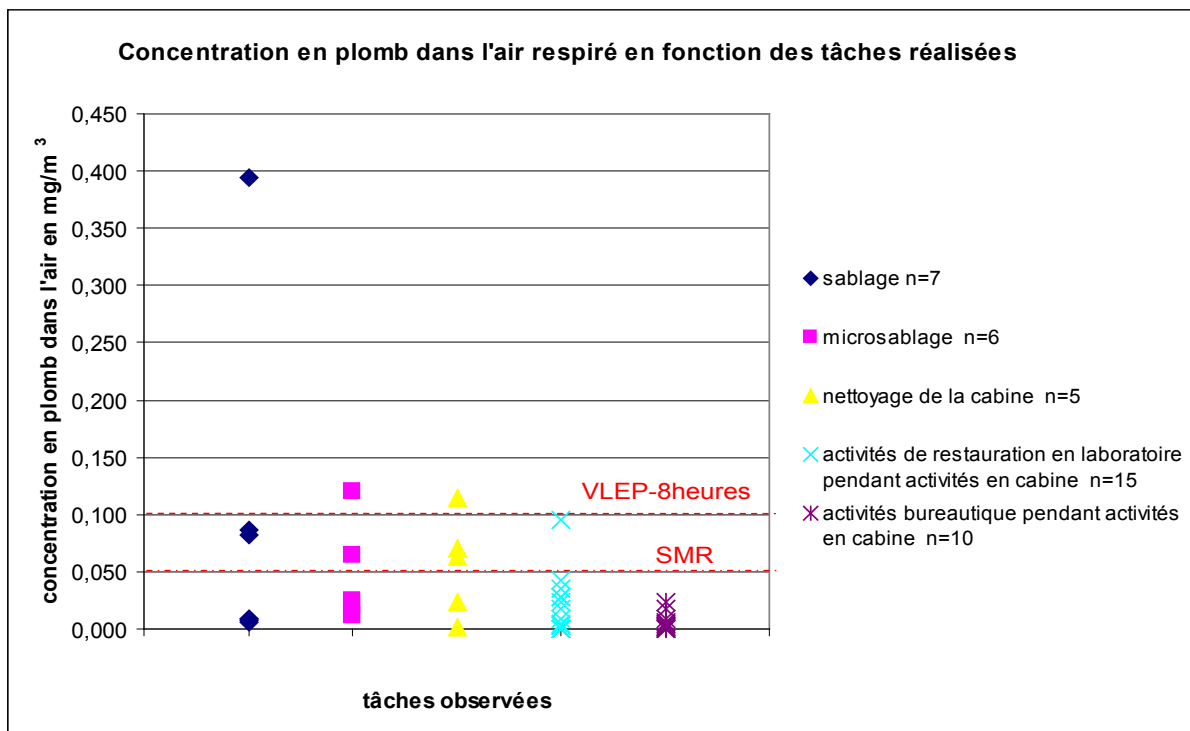


Figure 1 Résultats de la concentration en plomb dans l'air respiré lors de la réalisation de tâches menées en cabine ou en laboratoire pendant des activités en cabine.

dans la limite du nombre de mesurages réalisés), l'analyse conclut à un non dépassement de la valeur limite (activités de bureautique en absence d'activités en cabine, activités de photographie).

Les résultats des mesurages réalisés sur les mains des salariés, à la prise de poste et/ou avant le début d'une activité en lien avec le plomb, présentent tous des résultats supérieurs à 6 µg (étendue : 24 à 311 µg). Après la réalisation d'activités supposées contaminantes (tâche de sablage, micro-sablage, maintenance, prise de vues), les données sont comprises entre 64 à 2659 µg malgré le port des gants.

Les valeurs de plombémie dans le sang obtenues sont toutefois inférieures aux valeurs nécessitant un retrait du poste du salarié et nécessitant une surveillance médicale renforcée. Un seul salarié présente une plombémie supérieure à la valeur de référence en population générale.

Quant à la contamination des locaux professionnels par le plomb, des concentrations supérieures à la valeur de référence (0,1µg/cm²) ont été détectées pour l'ensemble des échantillons analysés (fig. 2), à l'exception de la paillasse de la restauratrice qui restaure les objets en plomb et qui a l'habitude de nettoyer soigneusement son espace de travail.

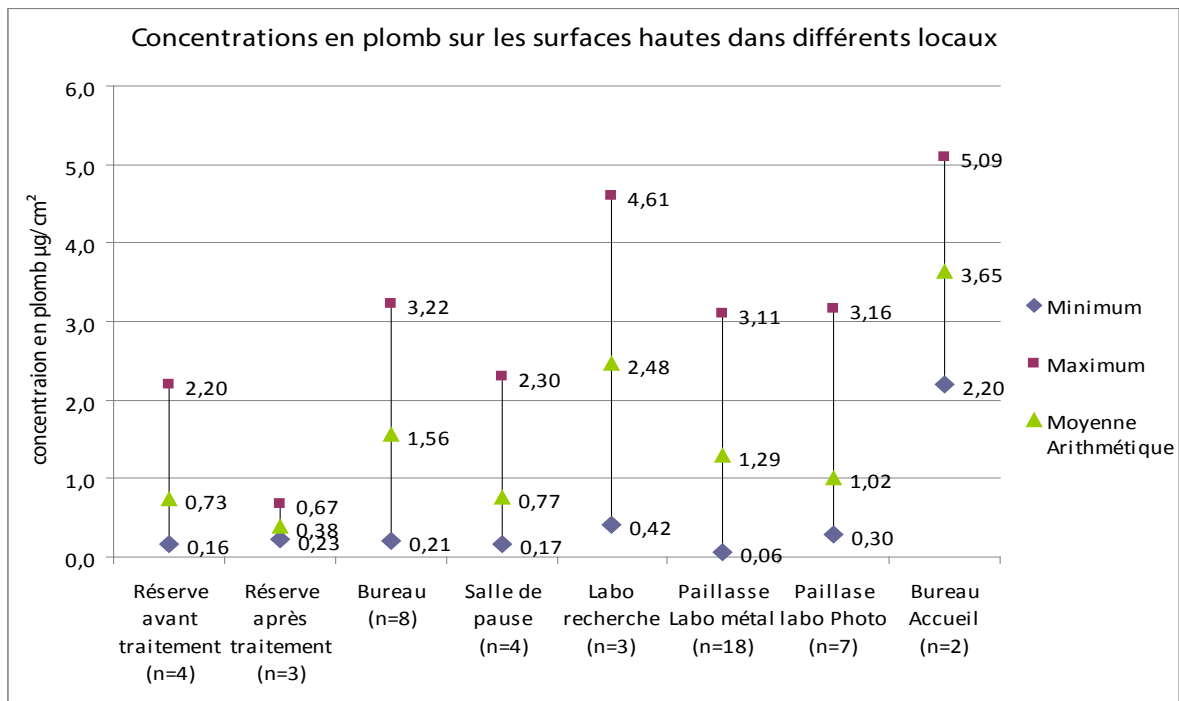


Figure 2 Présentation des résultats de concentrations en plomb sur les surfaces hautes dans l'entreprise Arc'Antique

Conclusion

Cette recherche, menée en situation réelle de travail, a permis une prise de conscience de la part des professionnels quant aux risques liés à l'exposition au plomb.

Au laboratoire de restauration, le suivi des valeurs de pollution, effectué par tâche et dans des lieux différents, a amené à une réflexion qui a intéressé toute l'équipe. Dans l'atelier de restauration des métaux, cela s'est traduit par la modification de la cabine de sablage et la construction d'un sas, afin de confiner au maximum la pollution. Le constat que les

poussières de plomb étaient dispersées dans tout le bâtiment a aussi amené à la modification des pratiques de travail : des procédures ont été élaborées afin d'améliorer la protection personnelle, le nettoyage des surfaces souillées (plans de travaux, équipements) et, enfin, le suivi des déchets.

Références bibliographiques

CRAMIF (2009), *Décapage de volets recouverts de peinture au plomb* (coll. Fiche d'information et de prévention, FIP 21), disponible en ligne sur <http://www.cramif.fr/pdf/th2/prev/fip21-decapage-volets-peinture-plomb.pdf> (consulté le 30 août 2011).

ICC (2010), *La présence de plomb dans les collections muséales et les édifices patrimoniaux* (coll. Notes de

l'ICC), Disponible en ligne sur http://www.cci-icc.gc.ca/publications/ccinotes/enotes-pdf/1-8_f.pdf (consulté le 30 août 2011).

INRS (2004), *Le risque cancérigène du plomb, évaluation en milieux professionnels, avis d'experts*, Paris, INRS, 356 p.

Remerciements

La réalisation de ce projet a été possible grâce au soutien financier du ministère de la Culture, dans le cadre de programme national de recherche sur la connaissance et la conservation des matériaux du patrimoine culturel (2009). L'étude sanitaire a été menée par Delphine Teigné, avec l'aide de Josselin Pichon et Nathalie Faisant, de l'IHIE- SSET (Institut d'hygiène industrielle et de l'environnement – Sécurité sanitaire de l'environnement et du travail) du CNAM d'Angers, avec la collaboration de Yannick François et Alain Pineau du laboratoire de Toxicologie de l'université de Pharmacologie de Nantes. Les remerciements s'adressent également aux représentants d'Arc'Antique, du musée du conservatoire national des Arts et Métiers de Paris et du musée d'Archéologie nationale de Saint-Germain-en-Laye qui ont accepté de participer à ce projet, et particulièrement aux salariés pour leur collaboration aux mesurages de leurs expositions.

Les auteurs

Loretta Rossetti conservateur restaurateur métal,
Loretta.Rossetti@Loire-Atlantique.fr

Elodie Guilminot ingénieur de recherche, Elodie.
Guilminot@Loire-Atlantique.fr

Laboratoire Arc'Antique – GPLA (Grand Patrimoine de Loire Atlantique), 26 rue de la Haute Forêt, 44300 Nantes