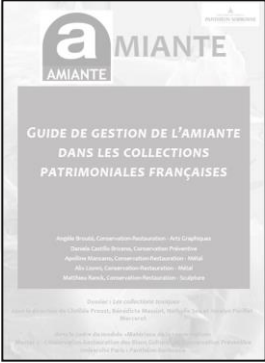


Dossier universitaire

« Chaîne de conditionnement de collections toxiques »



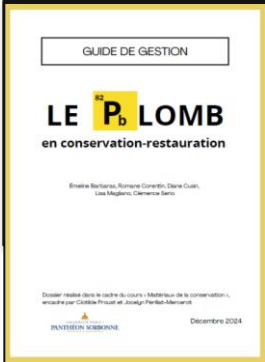
BROUTÉ Angèle, CASTILLO BRICENO Daniela, LIONNI Alix, MANZANO Apolline, RANCK Matthieu, « Guide de gestion de l'amiante dans les collections patrimoniales françaises », Dossier universitaire Chaîne de conditionnement de collections toxiques, dir. Clotilde Proust, dir. Jocelyn Périllat-Mercerot, Université Paris 1 – Panthéon Sorbonne, C2RMF, 2024

CHEREAU Amandine, GUTIERREZ-MUNOZ Camila, SAGNES-KRAVTSOVA Camille, THÉPAUT Amandine, ZULOVIC Amina, « L'arsenic dans les collections patrimoniales », Dossier universitaire Chaîne de conditionnement de collections toxiques, dir. Clotilde Proust, dir. Jocelyn Périllat-Mercerot, Université Paris 1 – Panthéon Sorbonne, C2RMF, 2024



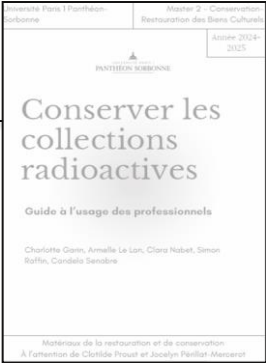
BATISTA Manon, BONNEMASOU-CARRÈRE Claire, DELAHAYE Cassandra, PITTION Julie, REINE Aude, « Les collections de Formaldéhyde - Étude du formaldéhyde dans les collections », Dossier universitaire Chaîne de conditionnement de collections toxiques, dir. Clotilde Proust, dir. Jocelyn Périllat-Mercerot, Université Paris 1 – Panthéon Sorbonne, C2RMF, 2024

CHOTIN Kimberley, DEMANGE Léonie, LÉZENNEC Lise, NAERT Lison, MUNIR QURESHI Saïra, « Mercure et patrimoine », Dossier universitaire Chaîne de conditionnement de collections toxiques, dir. Clotilde Proust, dir. Jocelyn Périllat-Mercerot, Université Paris 1 – Panthéon Sorbonne, C2RMF, 2024



BARBARAS Émeline, CORENTIN Romane, CUSIN Diane, MAGLIANO Lisa, SERIO Clémence, « Le plomb en conservation-restauration », Dossier universitaire Chaîne de conditionnement de collections toxiques, dir. Clotilde Proust, dir. Jocelyn Périllat-Mercerot, Université Paris 1 – Panthéon Sorbonne, C2RMF, 2024

GARIN Charlotte, LE LAN Armelle, NABET Clara, RAFFIN Simon, SENABRE Candela, « Conserver les collections radioactives - Guide à l'usage des professionnels », Dossier universitaire Chaîne de conditionnement de collections toxiques, dir. Clotilde Proust, dir. Jocelyn Périllat-Mercerot, Université Paris 1 – Panthéon Sorbonne, C2RMF, 2024



Préambule

Le module « Matériaux de la conservation » dispensé aux étudiants de Master 2 Conservation-restauration des biens culturels (CRBC) de l'université Paris 1 – Panthéon Sorbonne intègre plusieurs cours théoriques relatifs aux matériaux et aux modes de conditionnement des collections. Il est sanctionné par des travaux en groupes sur un sujet défini par les coordinateurs pédagogiques : les groupes d'étudiants du Master CRBC, mêlant les spécialités restauration et conservation préventive au sein de chaque groupe, remettent un dossier.

En 2024, afin de favoriser l'insertion professionnelle des étudiants et de s'assurer qu'ils puissent disposer de réflexes appropriés face à une situation, les coordinateurs pédagogiques ont convenu de les confronter à la mise en place théorique d'une chaîne opératoire de conditionnement devant intégrer des collections qui posent une problématique de toxicité. Six types de source de toxicité ont été retenus : l'amiante, l'arsenic, les formaldéhydes, le mercure, le plomb et la radioactivité.

Précaution de lecture

Il ne s'agit pas de travaux exhaustifs mais exploratoires, réalisés par des étudiants en master de conservation-restauration des biens culturels de l'université Paris 1 – Panthéon Sorbonne.

Ces travaux n'ont pas valeur de recommandation, ils ne sont pas prescriptifs et ne se substituent pas à une analyse de situation réalisée par des professionnels habilités et des organismes spécialisés en santé publique.

Ces travaux n'ont pas été validés par le ministère de la Culture, par le ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche ou par le ministère de la Santé et de la Prévention.

Remerciements

Ce projet pédagogique a été coordonné entre octobre et décembre 2024 par Clotilde PROUST, conservatrice-restauratrice spécialisée en collections archéologiques, indépendante et coordinatrice du module pour l'Université Paris 1 – Panthéon Sorbonne, et Jocelyn PÉRILLAT-MERCEROT, chargé d'études documentaires – conseil en conservation préventive au C2RMF.

Ont été associées à cet encadrement pédagogique Bénédicte MASSIOT, conservatrice-restauratrice spécialiste d'objets scientifiques et composites au C2RMF, et Nathalie SÉA, conseillère en prévention des risques professionnels au C2RMF.

Les coordinateurs pédagogiques et les étudiants expriment également leur gratitude pour les professionnels ayant accompagné, renseigné et conseillé les étudiants dans le cadre de leur étude : Marc AMMERICH, Thierry AUBRY, Marjolaine BACOT, Caroline BAUER, Thomas BEAUFILS, Hugo BORDET, Juliette BOUZOU, Arnaud BRUNIQUEL, Lise BRET, Anne CHAILLOU, Émilie CHECHROUN, Françoise COLLANGES, Jacques CUISIN, El-Bachir DIANE, Jane ECHINARD, Vincent GUERRE, Benoît JENN, Adrien KLAPISZ, Sandra LEBOUCHER, Patricia LECLERC, Alexandra LEFEBVRE, Stéphane LEMOINE, Sylvie MAILLARD, Bénédicte MASSIOT, Noémy MOLLARET, Célestine OUSSET, Céline PALETTA, Séverine PETIT, Éloïse QUETEL, Nina ROBIN, Laure-Elie RODRIGUES, Juliette ROLLIER-HANSELMANN, Julie SCHRÖTER, Nathalie SEA, Loren SOUCHARD, Olivier THOMAS, Mahaut TRINQUAND, Olivier VAILLANT, Saskia VAN DE VOORDE, Zoe-Joy VANGANSEWINKEL, Arnaud VEILLARD, Leslie VILLIAUME, Marc VOISOT, Juliette ZELINSKY

Les coordinateurs pédagogiques souhaitent remercier les étudiants de Master 2 CRBC pour leur implication dans ce projet et pour leurs productions.

GUIDE DE GESTION

LE ⁸²P_b LOMB

en conservation-restauration

Émeline Barbaras, Romane Corentin, Diane Cusin,
Lisa Magliano, Clémence Serio

Dossier réalisé dans le cadre du cours « Matériaux de la conservation »,
encadré par Clotilde Proust et Jocelyn Périllat-Mercerot

Remerciements

Nous remercions l'Université Paris 1 Panthéon Sorbonne, plus précisément Clotilde Proust et Jocelyn Périllat-Mercerot du Centre de recherche et de restauration des musées de France, de nous avoir permis de travailler sur ce sujet. Nous remercions également toutes les personnes qui ont accepté de nous rencontrer dans le cadre d'un entretien :

Juliette Bouzou, vitrailliste, déléguée régionale d'Atelier Art de France, diplômée en droit européen

Marjolaine Bacot, conservatrice-restauratrice de vitrail

Emilie Checroun, conservatrice-restauratrice de peinture, R.C.P.M.

Stéphane Lemoine, conservateur-restaurateur de métal, Atelier Arcantique Loire-Atlantique

Nina Robin, conservatrice-restauratrice de peinture

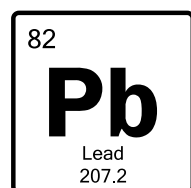
Juliette Rollier-Hanselmann, conservatrice-restauratrice de peinture

Julie Schröter, conservatrice-restauratrice de métal, C2RMF

Mahaut Trinquand, conservatrice-restauratrice de peinture

Arnaud Bruniquel, ingénieur santé sécurité au travail spécialisé risques chimiques pour les métiers du patrimoine

Sommaire



Fiche d'identité du plomb

3



Plomb et patrimoine

4

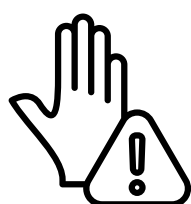
Identifier le plomb dans les collections
Reconnaître et signaler la présence de plomb



Plomb et Santé

7

Exposition au plomb
Risques sur la santé



Prévention des risques

10

Réglementation & législation
Prévention des risques
Formations



Protocoles de sécurité

13

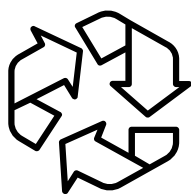
Protocole en atelier
Protocole en chantier
Protocole de manipulation et de conditionnement



Équipements

18

Équipement de protection individuel
Équipement de protection collectif



Gestion des déchets

21



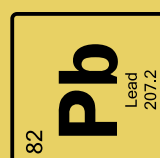
Réalité du métier

22



Annexes

23



Fiche d'identité du plomb



Plomb natif de la région minière de Langban, Suède.
© Sorbonne Université

Nom : Plomb (français), Lead (english),
Métal lourd
Symbole : Pb
Numéro atomique : 82
Numero CAS : 7439-92-1
Numéro EC : 231-100-4
Masse moléculaire : 207.20 g/mol
Masse volumique : 11,20 g/cm3

- Densité élevée
- Toxique
- Non magnétique
- Labile
- Ductile
- Goût sucré, pas d'odeur



Pourquoi utiliser du plomb ?

Le plomb est utilisé depuis l'Antiquité pour ses propriétés :

- **Malleabilité** : liée à son faible point de fusion (327°C),
- **Esthétique** : gris, se patine et se ternit en vieillissant (patine foncée en intérieur, blanche en extérieur),
- **Résistance** : à l'enfouissement, aux eaux pluviales,
- **Durabilité** : sa corrosion est passivante en milieu neutre et basique.

Il est donc très présent dans les **collections muséales** et les **monuments historiques**.

Quelles formes prend le plomb ?

Minerai métallique



© MineralInfo

Plomb particulaire



Fumées chargées en plomb

© ZimmermannPhotogr.y

Composés du plomb



Carbonate de plomb



Oxyde de plomb



Plomb et étain



Sulfate de plomb

© Kremer Pigmente

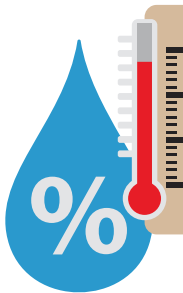
Comment se dégrade le plomb ?

Polluants et contaminants

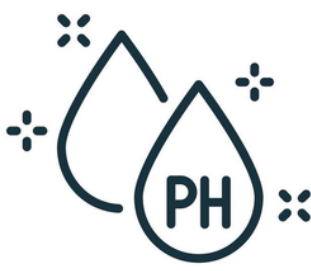


En particulier les **Composés Organiques Volatils (COV)** (sensibilité à l'acide acétique et l'acide formique)

Humidité relative inadéquate et milieu acide



Provoque la corrosion des métaux et la désorption des matériaux hygroscopiques



Manipulation



Sels et acides des mains nues

Quelles formes prend la corrosion du plomb ?



© Canada.ca

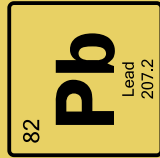
Jetons en plomb couverts de corrosion blanche et entourés de particules blanches, atteints de corrosion active.

Cristaux gris du formiate de plomb sur la roue d'un jouet exposé pendant neuf ans dans une grande vitrine d'exposition scellée.
Photo du musée du Musée Glenbow, Alberta.



© Canada.ca

Cristaux gris : sur des alliages de plomb, les cristaux gris sont dus au formiate de plomb provoqué par une corrosion due à de l'acide formique.



Identifier le plomb dans les collections

Métal



© Suaudeau

Ancienne couverture en plomb de Notre-Dame de Paris

Couverture et décors
Étanchéités, soudures, scellements et joints

Architecture



© GrandPalaisRmn (musée de Cluny - musée national du Moyen Age) / Michel Urtado

Vitrail de la Sainte-Chapelle
Musée de Cluny, Paris

Vitraux et verrières



© Inventaire National des Orgues

Orgue de l'église Saint-Eustache de Paris

Tuyaux et éléments constitutifs des orgues (alliage plomb-étain)

Sculpture



© GrandPalaisRmn (musée du Louvre) / Hervé Lewandowski

François Frédéric Lemot, *Napoléon en triomphateur*, plomb doré, 1806
Musée du Louvre, Paris

Statuaire



© EPV / Didier Saulnier

Cheval provenant du groupe sculpté du Bassin d'Apollon au Château de Versailles, avant restauration

Fontaine

Objets



© Laboratoire Arc'antique

Cercueil en plomb gallo-romain
Musée des Antiquités de la Seine-Maritime, Rouen

Cercueils, armes



© 2011 GrandPalaisRmn (musée du Louvre) / Franck Raux

Médaille Albrecht Dürer en plomb (16e siècle)
Musée du Louvre, Paris

Sceaux, médailles, jetons, poids, plaques



© Victoria and Albert Museum, Londres, Dist. GrandPalaisRmn / image Victoria and Albert Museum

Plateau éteignoir à la française en plomb, 19e siècle,
Victoria and Albert Museum, Londres

Vases, ustensiles en étain, plats de service et vaisselle creuse



© Paris - Musée de l'Armée, Dist. GrandPalaisRmn / Christophe Chavan

Tambour d'un régiment d'infanterie français, 18e siècle,
Musée de l'Armée, Paris

Boucles de ceintures, trophées, garnitures de cercueil, figurines et jouets, bijoux d'enfants, patrimoine technique (batteries)

Plomb particulière

Poussière, pollution, fumée



© INRS

Aspiration des poussières de plomb après séparation des joints de plomb d'un vitrail



© ZimmermannPhotogr-y

Fumées provenant de l'incendie de la toiture et de la flèche couvertes de plomb de Notre-Dame de Paris



Identifier le plomb dans les collections

Composés du plomb



© Kremer Pigmente



© CR2MF Pierre-Yves Duval

Léonard de Vinci, *Sainte Anne, la Vierge et l'Enfant jouant avec un agneau*, 1503-1519, Musée du Louvre, Paris

Carbonate de plomb basique
Blanc de plomb, céruse
Peinture, toiles marouflées

Pigments



© Kremer Pigmente



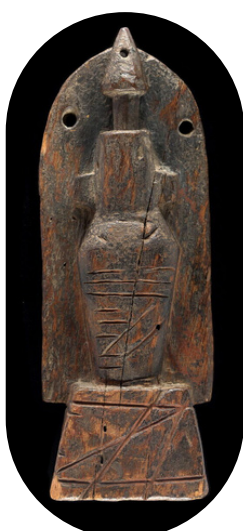
© Smithsonian

Miniature perse, Muhammad Harawi, *Portrait d'un prince*, milieu du 16e siècle, Freer Gallery of Art, Washington

Oxyde de plomb, minium
Peinture anticorrosion, enluminures, peinture, sculpture, glaçure, cristal, grisaille



© Kremer Pigmente



© 2012 Musée du Louvre, Dist. GrandPalaisRmn / Georges Poncet

Étui à kôhl byzantin (7e-8e siècle)
Musée du Louvre

Galène
(sulfate de plomb)
Cosmétiques, vernis céramique, récepteur à cristal, peinture



© Kremer Pigmente



© Web Gallery of Art

Rogier van der Weyden, *Retable de Sainte Colombe*, 1455, Alte Pinakothek, Munich

Jaune de plomb
(plomb et étain)
Peinture (15e-16e-17e siècles), verre, glaçure



© Couleurs Leroux



© Sammlung Pinakothek

Caspar David Friedrich, *Ruines au crépuscule (Ruine d'église dans la forêt)*, 1831, Neue Pinakothek, Munich

Jaune de chrome
(chromate de plomb)
Peinture



© Kremer Pigmente



© National Gallery of Canada

Matthias Stomer, *L'arrestation du Christ*, 1630-1632, National Gallery of Canada

Jaune de Naples
(sulfate d'antimoine)
Verre, glaçure, émail, peinture

Textiles



© Charlotte Piot

Doublure en soie chargée d'un bonnet de baptême en tulle et crochet

Soie chargée
(charge de sels métalliques, peut contenir du plomb)

Plastiques



© U.S. Centers for disease control and prevention

Stabilisants thermiques et photostabilisants dans les jouets anciens en plastique, sacs à main en vinyle, décalcomanies, matière isolante colorée sur les fils électriques et téléphoniques...

Plomb organique



© Robert Alexander / Contributor

Essence plomb (jusqu'en 2000)



Identifier le plomb dans les collections

Identifier la présence de plomb

Les tests en laboratoire

Le plomb est un élément chimique **lourd** (n° atomique 82), il absorbe les rayons X et est donc facilement détectable par les techniques utilisant des rayons X, comme la radiographie et la fluorescence X.

Radiographie

Principe Irradier la matière par des faisceaux de rayons X.

Résultats Le plomb apparaît opaque (blanc) sur la radiographie en raison de son poids.

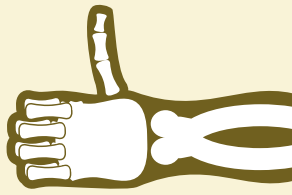
Fluorescence X

Principe Émission de rayons X déstabilisant la matière de l'objet qui, par conséquent, rejette un électron et émet des rayons X en retour.

En mesurant l'énergie des rayons X émis, on a une information sur la nature de l'atome par le biais d'un spectre de fluorescence X.

Résultats • Liste des éléments présents dans la matière : à coupler avec une analyse par diffraction des rayons X pour distinguer les différentes structures de plomb aux compositions chimiques identiques.

- Mesure des concentrations de chaque élément présent.
- Imagerie chimique : faire une cartographie des éléments chimiques présents, ex. une image de la répartition du plomb.



Le détecteur portatif de plomb par fluorescence X

Quand ? A tout moment

Où ? Sur les surfaces (murs, sols, échafaudage...)

Comment ? Le détecteur portatif de plomb par fluorescence X contient une source radioactive scellée, libérée lorsque l'appareil est mis en pression sur le support à tester et que la gâchette est pressée. La durée d'émission varie de quelques secondes à quelques dizaines de secondes.
Source : INRS, Fiche pratique radioprotection, "Détecteur portatif de plomb par fluorescence X"

Pourquoi ? Quantifier la teneur en plomb des surfaces (murs, sols, tuyaux...)

Avantages Résultats immédiats, plusieurs mesures en peu de temps, appareil portable

Inconvénients La source radioactive de l'objet induit de nombreuses modalités : obligations réglementaires, protection collective et individuelle, stockage adapté, transport
Appareil onéreux



© INRS



© INRS

Les tests lingette

Quand ? Avant, pendant et après un chantier dans un monument historique

Où ? Sur les surfaces (murs, sols, échafaudage...)

Comment ? Une lingette humide est essuyée sur la surface par passages en S dans les deux sens. La lingette est ensuite placée dans un tube en polyéthylène fermé avec un bouchon à vis. Les tubes sont analysés par un laboratoire.
Voir : NF X46-032 "Méthodologie de mesure du plomb dans les poussières au sol"

Pourquoi ? Mesurer la quantité de plomb acido-soluble contenue dans la lingette
Code de la santé publique : la concentration de plomb sur les sols ne doit pas dépasser 1 000 µg/m² en fin de chantier dans les immeubles d'habitation

Avantages Nécessite peu de moyens matériels et financiers

Inconvénients Résultat pas immédiat, question de leur adéquation pour les monuments historiques (eau, frottement)



© Delmodiag

Méthode de prélèvement du plomb avec lingette

Matériel nécessaire :

- Lingette, compresse de coton, filtre papier... initialement vierge de l'agent chimique prélevé.
- Gabarit cadre de 33 cm
- Tube en polyéthylène avec bouchon à vis
- Equipement Personnel Individuel (EPI)

Signaler la présence de plomb dans les collections

Base de données des collections

Repérer les collections contenant du plomb : **histoire des biens culturels**

→ **Documenter** les collections : indiquer les matériaux dans les bases de données
→ avoir **conscience** de la présence de plomb

Réserves

Pictogrammes

Plomb sous forme de **poudre**
(diamètre des particules <1 mm)



GHS08

GHS09

En complément, pour les
composés du plomb :

GHS07

Toutes les formes de plomb n'ont pas les mêmes pictogrammes.

Des fiches détaillées sont disponibles sur :
https://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox/fiche.html?refINRS=FICHETOX_59

Étiquettes

Les informations suivantes sont à figurer sur l'étiquette :

- Identité du produit,
- Pictogrammes,
- Mention d'avertissement,
- Mentions de danger,
- Conseil de prudence,
- Informations supplémentaire,
- Identité du fournisseur.

Exemple d'étiquette à code-barres mise en place dans le cadre du récolement décennal des collections aux réserves du musée des Arts et Métiers. Si un objet est identifié comme contenant une substance toxique, une nouvelle étiquette portant la mention du biocide (plomb, amiante, mercure) est imprimée, avec, à l'arrière, un sigle coloré reconnaissable. Sur la base de données informatisée des collections du musée, le toxique est indiqué en couleur rouge et la case "Constat d'État" remplie avec la mention "à surveiller".



Faciliter le repérage
des objets concernés



© Blandine Marcé

Code couleur pour les collections toxiques

N° Inventaire : RF3023

Titre : Mercure attachant ses talonnières

Domaine : sculpture

Matériaux : PLOMB



Quand est-on exposé ?

Quand ?

- **Le plomb élémentaire fond vers 327°C puis se vaporise à partir de 600°C** (température inférieure à celle du chalumeau ou de l'arc électrique). Ses composés ont d'autres températures de changement d'état.
- Les formes de **corrosion** peuvent se manifester sous la forme de **poudre** et de **vapeur**, ce qui devient dangereux en raison des **particules**, ou encore sous forme de **poussière** ou de **vapeur chauffée**.

Formes	Poussière de plomb	Fumée de plomb	Brouillard de plomb
Mécanisme	La poussière de plomb se forme lorsque des matériaux solides contenant du plomb se fragmentent en petites particules	La fumée de plomb se produit lorsque le plomb ou ses alliages sont chauffés à des températures élevées, se vaporisent et se transforment en oxyde de plomb	Le brouillard de plomb se forme lors d'une projection de produits liquides contenant du plomb
Actions	Manipulation, broyage, sablage, polissage, coupe	Incendie, usage d'un décapeur thermique sur des boiseries.	Travaux de peinture au pistolet avec des produits contenant du plomb
Conséquences	Les grosses et fines particules peuvent rester en suspension dans l'air	Des particules extrêmement petites peuvent rester en suspension dans l'air et être véhiculées par les fumées	Des fines gouttelettes liquides peuvent rester en suspension dans l'air
Mode d'intoxication	Inhalation, ingestion	Inhalation	Inhalation, ingestion

- Plus les particules sont petites, plus elles **restent longtemps en suspension dans l'air** avant de se déposer,
- Les particules fines de poussière et de fumée sont **invisibles à l'œil nu** et représentent donc un risque élevé.



Quand cela devient dangereux ?

Le plomb n'a pas de seuil sans effet : aucune exposition n'est totalement sûre. Les valeurs réglementaires sont des seuils d'action, pas d'innocuité.

- **Valeurs Limites d'Exposition Professionnelle (VLEP)** sur 8 h : 0,03 mg/m³ d'air (directive UE 2024/869, décret du 8 avril 2026).
- **Valeur Limite Biologique (VLB)** : 30 µg/100 ml de sang (300 µg/L) jusqu'au 31/12/2028, puis 15 µg/100 ml (150 µg/L) au 01/01/2029.



Comment identifier une exposition au plomb ?

La prévention : les chantiers test - Évaluation des risques

L'évaluation des risques sur un chantier s'inscrit dans une approche globale de **prévention des risques professionnels**. Concernant le plomb, cette démarche vise à estimer le niveau d'exposition des travailleurs, afin d'évaluer les risques **avant de commencer les travaux**.

Cette évaluation permet de sélectionner les mesures de prévention les plus adaptées à mettre en place. Elle doit prendre en compte **l'exposition par inhalation ainsi que par ingestion, notamment par la contamination mains-bouche**, un mode d'exposition fréquent. L'objectif est de **mieux comprendre et anticiper les conditions de travail** et les risques potentiels susceptibles d'apparaître lors du chantier.



Comment on mesure ? Par le biais de **mesures atmosphériques**, des **prélèvement surfaciques** de poussière de plomb.

A la suite de ces prises de mesures, les mesures préventive seront établies, afin de prendre en compte dans le chantier les différentes contraintes liées au plomb mais également de **s'assurer de ses mesures** par le biais de retour d'expérience.



La réglementation : Directive (UE) 2024/869 du 13 mars 2024 qui fixe la VLB à 30 µg Pb/100 ml de sang jusqu'au 31/12/2028, puis 15 µg Pb/100 ml de sang à compter du 01/01/2029 (Code du travail).



Un outil ? Lorsqu'on est exposé au plomb, une pompe de prélèvement individuel de poussière de plomb peut être installée et les échantillons sont ensuite analysés par un laboratoire agréé.



Risques sur la santé



Le plomb est un métal toxique dont l'exposition peut avoir de graves conséquences sur la santé humaine, notamment en cas d'intoxication prolongée. Il peut affecter plusieurs systèmes du corps, dont le système nerveux, les reins, le système cardiovasculaire, et la reproduction. Les enfants, les femmes enceintes et les travailleurs exposés au plomb sont particulièrement vulnérables.



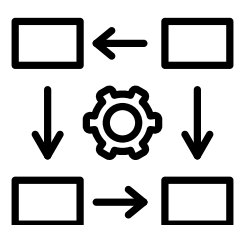
Modes d'intoxication :

- **Voies respiratoires : inhalation**
- **Voies orales : main-bouche**



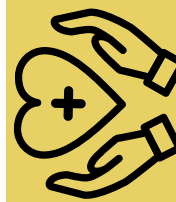
Les symptômes d'une intoxication au plomb :

- Chez l'adulte : Douleurs abdominales, vertiges, acouphènes, maux de tête, irritabilité, fatigue intense, douleurs musculaires et articulaires, insuffisances rénales, hypertension, troubles cardiovasculaires.
- Chez l'enfant : Baisse de l'attention et troubles du comportement, retards de développement et diminution des capacités cognitives, troubles d'apprentissage, baisse du QI, hyperactivité.



Les conséquences :

- Hypertension artérielle.
- Insuffisances rénales, troubles de la mémoire, altération de la fertilité.
- Dommages neurologiques irréversibles.
- Troubles cognitifs graves, voire des lésions cérébrales permanentes.
- Carences en vitamine D et magnésium, crises d'anémie, maladie de Meunières (dégradation de l'oreille interne).



Le saturnisme est une intoxication au plomb, un métal toxique qui affecte gravement la santé, même à faibles doses. Il agit principalement sur le système nerveux, la moelle osseuse et les reins. Le diagnostic du saturnisme repose sur la mesure de la plombémie, c'est-à-dire le taux de plomb dans le sang. Chez les enfants et les adolescents de moins de 18 ans, on considère qu'il y a saturnisme lorsque ce taux atteint ou dépasse 50 microgrammes par litre de sang. Le plomb entre dans l'organisme par ingestion (par la bouche), par inhalation et, chez la femme enceinte, par voie transplacentaire. Une fois absorbé, il est principalement stocké dans les os (90 % du plomb absorbé), et peut être libéré dans le sang longtemps après l'exposition. Ainsi, les effets de l'intoxication au plomb se manifestent souvent de manière retardée.

Les symptômes du saturnisme varient selon la durée et l'intensité de l'exposition, mais ils incluent souvent :

Problèmes neurologiques : troubles de la concentration, irritabilité, fatigue, maux de tête, troubles du comportement (surtout chez les enfants).

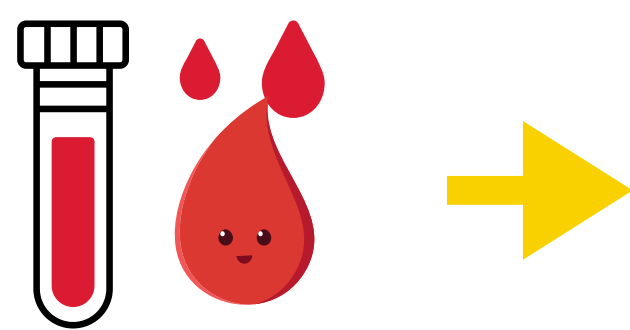
Troubles physiques : douleurs abdominales, constipation, anorexie, nausées, vomissements.

Symptômes plus graves : ataxie (troubles de la coordination), convulsions, coma dans les cas d'intoxication aiguë sévère.



Pour prévenir et minimiser les risques, je fais quoi ? J'évite de manipuler des peintures ou des objets anciens contenant du plomb, j'utilise des équipements de protection individuelle (EPI) si exposition au plomb suspectée, je veille à une bonne ventilation des espaces et à l'hygiène des mains. L'exposition est strictement interdite si je suis enceinte ou allaitante (art. D.4152-10 du Code du travail).

Risques sur la santé



Qu'est ce que je fais si je pense avoir été intoxiqué ?

- Après avoir arrêté immédiatement l'activité exposant au plomb, un **test sanguin** (plombémie) est nécessaire pour diagnostiquer l'intoxication.
- En cas de symptômes, consulter rapidement un **médecin généraliste** ou un **médecin toxicologue**.
- Le plomb s'élimine progressivement de l'organisme avec le retrait de l'exposition et le repos. En cas de dépassement de la VLB, le médecin du travail peut prononcer une **inaptitude temporaire** jusqu'au retour à une plombémie satisfaisante.

⚠ **Le plomb n'a pas d'effet de seuil : aucun taux n'est totalement sans risque. Ce tableau situe des manifestations selon la plombémie ; il n'indique pas un seul d'innocuité.**

Les effets chez l'enfant

Plombémie

Les effets chez l'adulte

- Risque d'intoxication mortelle

Entre 1000 µg/L et 2000 µg/L

- Risque de décès,
- Atteinte cérébrale grave,
- Hépatite cytolytique,
- Atteinte neurologique périphérique (paralysie),
- Colique de plomb.

- Atteinte cérébrale sévère

Entre 700 µg/L et 1000 µg/L

- Anémie

Entre 100 µg/L et 700 µg/L

- Atteinte rénale,
- Douleurs abdominales,
- Atteinte neurologique centrale : détérioration intellectuelle et troubles du comportement,
- Déficit de la fonction rénale,
- Risque d'avortement et de prématurité,
- Plus de délai pour concevoir,
- Altération du spermogramme.

- Trouble du comportement,
- Altération du comportement et du quotient intellectuel,
- Troubles mentaux organiques,
- Toxicité auditive,
- Retard du développement staturo-pondérale,
- Retard pubertaire.

Avec un taux de 100 µg/L

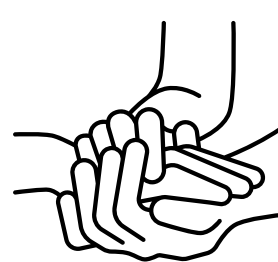
- Diminution de la fonction rénale
- Risque augmenté de maladie rénale chronique,
- Si femme enceinte : petit poids de naissance du fœtus,
- Effets neurotoxiques chez le fœtus.

Manifestations cliniques potentielles selon le niveau de plombémie (d'après le Ministère des solidarités et de la santé, 2002).

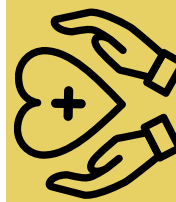


Une enquête menée par Juliette Rollier-Hanselman auprès de 20 restaurateurs illustre **l'errance médicale** de ces professionnels et leur recours, faute de suivi adapté, à des traitements "maison". Ce témoignage n'a fait l'objet d'aucune validation scientifique : l'automédication est dangereuse et ne doit pas être conseillée. Il souligne surtout le besoin d'un suivi médical spécialisé et la prise en compte de la polyexposition des solvants et du plomb.

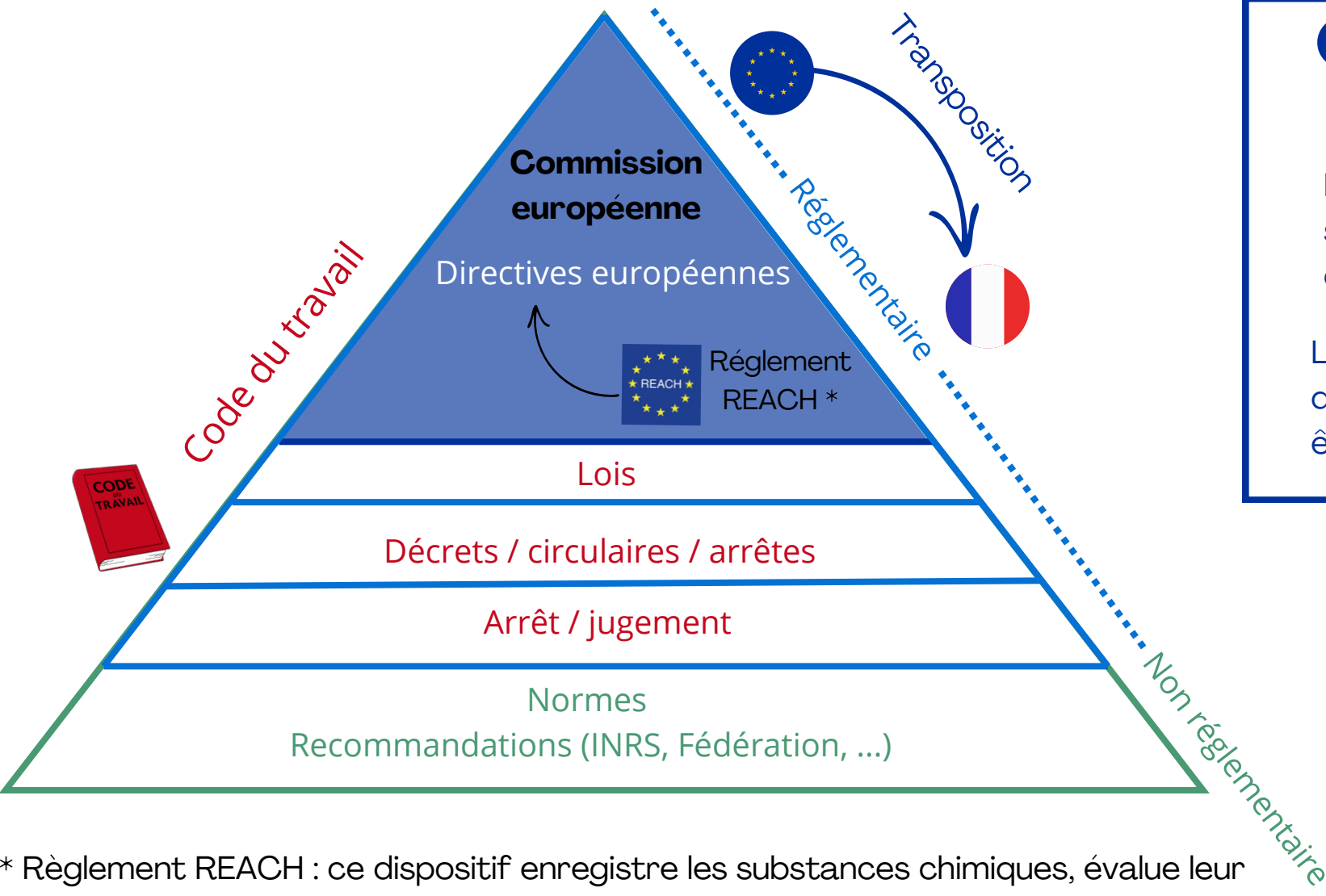
Le traitement d'une intoxication au plomb (mise au repos, retrait de l'exposition, éventuelle chélation) relève exclusivement d'un médecin. Aucun traitement ne doit être entrepris en automédication.



L'errance médicale des restaurateurs : l'accompagnement par les professionnels de santé semble insuffisant, d'après de nombreux retours d'expérience recueillis auprès des restaurateurs. Les prises de sang pour mesurer la plombémie sont effectuées **uniquement à la demande des patients** et les médecins généralistes semblent manquer de recul ainsi que de traitements appropriés à prescrire en cas de plombémie élevée. De plus, les travailleurs indépendants n'ont pas de rendez-vous obligatoire avec la médecine du travail. Cependant, il est possible pour les indépendants de se faire suivre par la médecine du travail. Concernant les problématiques liées au plomb, il est recommandé de privilégier les SPSTI (Service de Prévention et de Santé au Travail Interentreprises) spécialisés dans le BTP ou disposant d'une expertise reconnue en matière de risques chimiques. Par ailleurs, certaines sociétés ou professionnels indépendants sont en mesure d'apporter un accompagnement, en lien avec le médecin du travail. L'errance des personnes concernées ne s'explique donc pas uniquement par un manque de compétences disponibles, mais également par une difficulté à identifier le bon interlocuteur.



Réglementation & législation





Transposition

La France a **deux ans** pour insérer dans son système de Loi une directive européenne.

La France ne peut pas être plus permissive que la directive européenne. Mais elle peut être plus stricte.

* Règlement REACH : ce dispositif enregistre les substances chimiques, évalue leur toxicité et les soumet à demande d'autorisation. En 2023, l'Agence européenne des produits chimiques (ECHA) qui réévalue tous les deux ans le REACH propose d'ajouter le plomb dans la liste des **substances extrêmement préoccupantes**.



- **Art. 4121-1 "L'employeur** prend les mesures nécessaires pour assurer la **sécurité et protéger** la santé physique et mentale des travailleurs"
- **Art. L4121-2** principes généraux de **prévention**
- **Art.R4412-59 et suivants, art.R4412-152 et R4412-156** **prévention du risque d'exposition** aux agents mutagènes et toxiques de la reproduction
- **Art. R4412-156 Règles d'hygiène**
- **Art. R4624-23 Suivi individuel renforcé**
Un **suivi individuel renforcé** est assuré si l'exposition à une concentration de plomb dans l'air est supérieure à 0,03mg/m³ (calculée comme une moyenne pondérée en fonction du temps sur une base de 8 heures), ou si une plombémie élevée (supérieure à la VLB de 300 µg/L) est mesurée chez un travailleur (art. 44112-152).
- **Arrêté du 19 août 2011** relatif au constat de risque d'exposition au plomb (**CREP**)

Tout le monde est responsable !

Art. L4131-1 : **Droit de retrait** : présence d'un danger grave et imminent pour sa vie et sa santé

Art. L4122-1 : Obligation de **prendre soin de sa santé et de sa sécurité** ainsi que celles des **autres** dans les conditions prévues au règlement intérieur. Il y a donc obligation du salarié de respecter le règlement intérieur. Cela ne concerne donc pas nécessairement le travailleur indépendant.

Norme NF X 46-030 avril 2008	Protocole de réalisation du constat de risque d'exposition au plomb (CREP).
Norme NF X 46-031 avril 2008	Relative à l'analyse chimique des peintures pour la recherche de la fraction acido-soluble du plomb.
Norme NF X 46-035	Le repérage de plomb "avant travaux" est nécessaire pour prévenir du risque d'exposition CMR des travailleurs et de l'environnement.

Art. R4412-149 Valeur limite d'exposition professionnelle (VLEP 8h)	Décret n°2026-253 du 8 avril 2026 (transposant la directive UE 2024/869)
Aérosols (mélange de gaz ou vapeurs / particules) des composés inorganiques	Valeur limite biologique (VLB) 300 µg/L jusqu'au 31/12/2028 contraignante à ne pas dépasser : puis 150 µg/L au 01/01/2029
Poussières inhalables totales sur 8 h :	Recommandations ANSES : Max. 45 ug/L pour les femmes en âge d'être enceinte.
Poussières alvéolaires sur 8h :	Art. R4412-149 - VLEP (prélèvements atmosphériques) Concentration atmosphérique > 0,05 mg/m ³ /8h : SIR*
	Directive (UE) 2024/869 du 13 mars 2024 Une surveillance médicale détaillée est requise dès 0,015 mg/m ³ dans l'air (50% de la VLEP) ou 9 µg/100 ml de sang (60% de la VLB)

*S.I.R : Suivi Individuel Renforcé

**La directive (UE) 2024/869 du Parlement européenne du 13 mars 2024 a abaissé les valeurs limites biologiques à 15 µg Pb/100 ml de sang à partir du 1er janvier 2029.

À consulter sur : <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/HTML/?uri=CELEX:32024L0869>

Prévention des risques

9 Principes généraux

1 **Éviter** les **risques**

Impossible de supprimer le risque au plomb

2 **Évaluer** les **risques** qui **ne peuvent être évités**

Diagnostic de la présence du plomb (demande auprès du Maître d'ouvrage)

3 **Combattre** les risques à la **source**

Capter les particules de plomb au niveau de la source

4 **Adapter** les **risques** à **l'Homme**

Moyens aide à la manutention (échafaudages, ascenseurs)

5 Tenir compte de l'**état d'évolution de la technique**

Nouvelles techniques de préventions, réduction des risques

6 **Remplacer** ce qui est **dangereux** par ce qui n'est **pas dangereux** ou par ce qui est **moins**

Adapter la technique d'intervention

7 **Planifier** la prévention

Prévenir les risques en amont d'un chantier ou traitement atelier, documents réglementaires

8 Prendre des mesures de **protection collective, EPI**

EPI, isoler la zone à traiter

9 Donner des **instructions appropriées** aux **travailleurs**

Mesures d'hygiènes et de sécurités obligatoires, formation du personnel

Prévention appliquée au Plomb

4 points importants de la **démarche de prévention au plomb**

Remplacer les produits contenant du plomb par des **produits non/moins toxiques**

Mise en **évidence** et **caractérisation** de l'**exposition** au plomb

Empêcher l'inhalation de plomb

Empêcher l'ingestion de plomb

Mesures de **préventions en Chantier et atelier "Plomb"**

Utiliser des **procédés limitant les émissions de particules de plomb** (pour diminuer le risque inhalation et le risque ingestion par la contamination des locaux et vêtements)

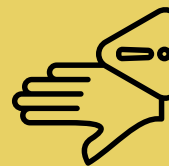
Maintenance des locaux de travail. La propreté assure la diminution du risque

Respecter les **mesures d'hygiène**

Assurer le **port des EPI** et l'utilisation des **protections collectives**

Informers les salariés des risques auxquels ils sont exposés

Attention à **ne pas chauffer** à **haute température** les peintures à base de plomb pour éviter le risque d'apparition de **vapeurs toxiques**



Les documents importants

L'évaluation des risques chimiques

Obligatoire. C'est la base de toute la démarche de prévention.

Le **PPSPS** = **Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé**

Permet de prévenir les risques des opérations sur des chantiers (bâtiment et génie du Civil). Uniquement dans le cadre de plusieurs entreprises. Doit être établi par le responsable de l'exécution des travaux. Il s'adresse à tous les acteurs du chantier.

Le **DUERP** = **Document Unique d'Évaluation des Risques Professionnels**

Obligatoire pour toutes les entreprises. Permet de recenser et d'évaluer tous les risques présent dans l'entreprise et auxquels les salariés peuvent être exposés. Il n'est souvent pas complet/adapté, et les personnes qui s'en occupent ne sont pas toujours formées aux risques.

La **Fiche Entreprise**

Obligatoire pour toutes les employeurs. Permet de mettre en évidence les engagements de l'employeur en matière d'évaluation et de prévention des risques professionnels. Permet l'élaboration du DUERP.

La **Notice de poste**

Obligatoire pour les salariés. Doit comprendre : les phases de travail, les risques, les mesures de prévention et les consignes de sécurité (protection collective et protection individuelle) ainsi que les règles d'hygiène et de mesure d'urgence en cas d'incidence.

Le **Plan de prévention**

Écrit et obligatoire en cas de coactivité entre entreprise utilisatrice et entreprise extérieure (arrêté du 19 mars 1993, art. R4512-7).

Prévention des risques

Mesures hygiènes et santé pour prévenir le risque

A suivre dans le **cas d'un chantier ou en atelier**

EPI et équipements de protections fournis par l'entreprise et adaptés aux interventions

Prévoir des **installations d'hygiènes** (vestiaires, douches, etc.) en adéquation avec la configuration du chantier/atelier

Prévoir des **mesures d'évacuation** et **élimination des déchets**

Obligation **lavage des mains** et du **visage** à chaque pause et **douche** après chaque journée

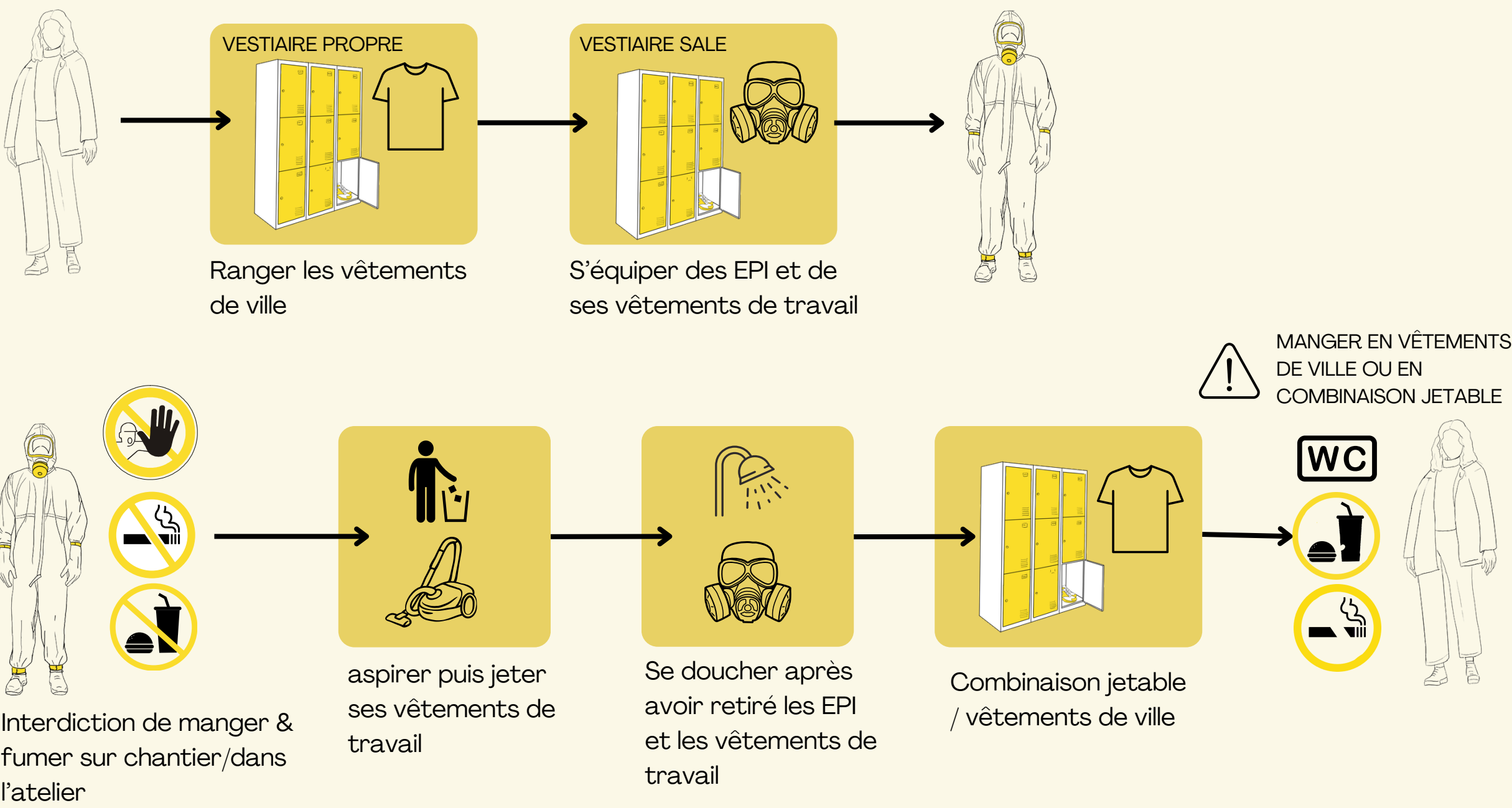
Interdiction de **boire**, de **fumer**, de **manger** à côté d'une exposition au plomb

Interdiction de **manger** avec la **tenue de travail** ayant été exposée au plomb

Interdiction de retourner chez **soi** les **vêtements exposés** au plomb

Règles d'hygiène - Code du travail - art. R4412-156

L'employeur est responsable de son salarié, il doit veiller au bon comportement et au matériel à disposition



Actions en cas d'accident

PROTÉGER



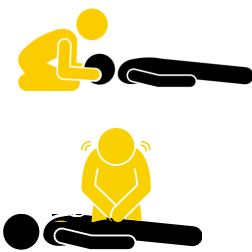
EXAMINER



FAIRE ALERTER



SECOURIR



Signalisation chantier



- Déchets
- Extérieur du chantier/atelier
- Sur le conditionnement

Protocole en atelier



Minimiser le risque pour le **restaurateur**
et pour les **collègues** de l'atelier



Prévenir ses
collègues **avant**
toutes
interventions



Microsablage = risque plus
élevé pour le restaurateur

AVANT INTERVENTION

Examiner & Repérer

Constat d'état et diagnostic de présence de plomb

Inform

Le médecin de travail (dans le cas de salariés)
les collègues présents dans l'atelier

Former

Les restaurateurs : techniques employées, EPI,
nettoyage des postes de travail, évacuation des
déchets, entrée et sortie de la zone de travail, hygiène
générale, interdictions.

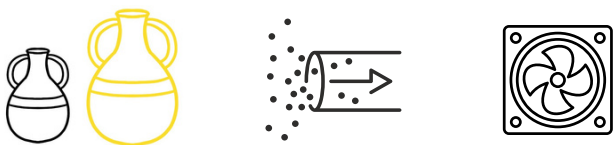
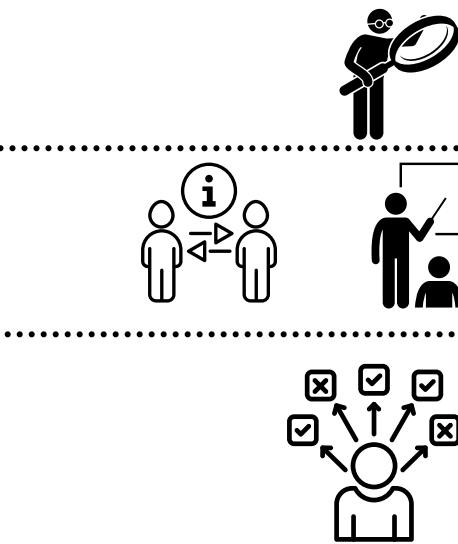
Choisir et prévoir

Mise en place dans l'atelier d'une **zone réservée et isolée au traitement du plomb** :

- **Pièce à part et hermétique**, équipée de **systèmes d'aspirations** et de **ventilations** (bras d'aspiration)
- **Table séparée** et fermée des autres postes de travail, équipée de **systèmes d'aspiration** et de **ventilation** (bras d'aspiration mobile ou aspirateur filtrant les particules fines ou caisson de type "boite à gants" hermétique équipé d'aspiration)
- **Cabine hermétique de sablage** équipée d'extracteurs à **bras aspirant mobile**



Équiper l'atelier d'un stock d'**EPI**



PENDANT INTERVENTION

Pendant **toute la durée** de l'intervention :

- Utiliser les **EPI**
Utiliser les **équipements collectifs**
- Garder les cabines/pièces/tables **bien fermées** et **interdire l'entrée** d'autres **restaurateurs en cours d'intervention**
- **Interdiction** de **manger, boire ou fumer** dans la zone ou ne pas manger dans l'atelier
- Porter des **protections auditives adaptées** (casque, bouchon) pendant **l'aspiration continue**



APRÈS INTERVENTION

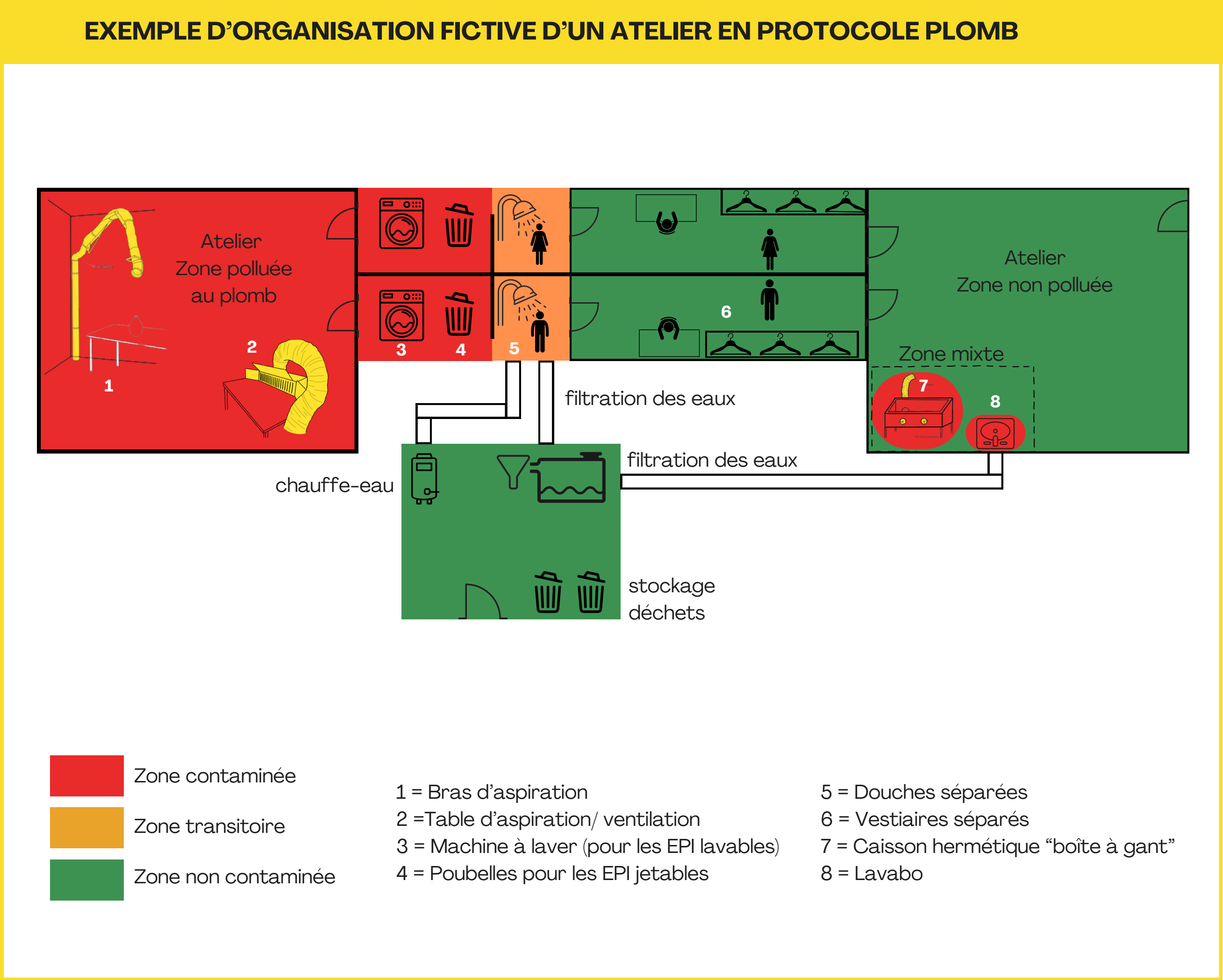
- Équiper l'atelier d'un **sac de "décontamination"** pour :
Retirer et **jeter les EPI**
Se laver
Se changer (retirer tenue de travail sous les EPI)
- **Entretien quotidien des EPI** conformément à la consigne d'utilisation ;
maintenance des équipements collectifs 1 à 2 fois/an.
EPI et équipement collectif (gestion du stock, réparations)
Filtres systèmes aspiration et ventilation
régulièrement contrôlés et changés
- **Nettoyage** en profondeur des **outils** et **installations** du **poste de travail**
- Assurer un **suivi régulier** de la **santé des restaurateurs** en **contact avec le plomb** : au moins **1 fois/an**, fréquence pouvant être supérieure selon le médecin (Suivi Individuel Renforcé)



Gestion des **déchets**



Protocole en atelier



Protocole en monuments historiques



Minimiser le risque pour le restaurateur et pour les collègues de l'atelier



Prévenir ses
collègues **avant**
toutes interventions

Le maître d'ouvrage

ETAPE 1 Doit réaliser un diagnostic de présence de plomb préalablement à tous travaux sur les peintures de bâtiments construits avant 1948. Il en sera de même en cas de doute pour ceux construits dans les années suivantes.

ETAPE 2

- Planifier les travaux afin qu'ils se réalisent dans des locaux vides et inoccupés.
- Planifier les travaux afin d'éviter toute coactivité avec d'autres corps d'états dans la zone polluée.
- Effectuer, avant le démarrage des travaux, un contrôle initial d'empoussièrement surfacique sur le sol.
- Mettre hors service les installations existantes (gaz, électricité...) situées dans la zone de travail et pouvant présenter des risques pour les intervenants.
- Effectuer un contrôle d'empoussièrement surfacique sur le sol avant restitution des locaux aux occupants.
- Après les travaux, mettre à jour le dossier d'intervention ultérieure sur l'ouvrage (DIUO) s'il y a lieu.

Examiner & Repérer

Le diagnostic de présence de plomb.

Informer

- Le médecin du travail et le CSE (Comité social et économique) pour les salariés
- Les intervenants sur le risque plomb.

Former

Les salariés (technique employée, équipements de protection, nettoyage du chantier, évacuation des déchets, entrée et sortie de la zone de travail, hygiène générale, interdictions) ; le formateur doit être compétent vis-à-vis du risque plomb.

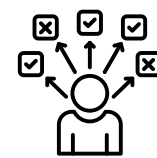
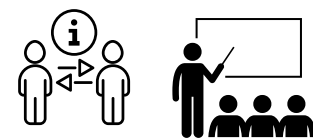
Intégrer l'analyse des risques et les mesures de prévention retenues dans les éventuels documents réglementaires (PPSPS, plan de prévention...) ou dans un document spécifique, puis les commenter aux salariés.

Choisir et prévoir

- La technique d'intervention la moins polluante possible, notamment vis-à-vis de la concentration en plomb,
- Les protections collectives,
- Les équipements de protection individuelle adaptés,
- Les modes de tri, de stockage et d'élimination des déchets, et mettre en place la procédure de cheminement et d'évacuation,
- Les moyens d'aide aux manutentions,
- L'installation des locaux vestiaires, sanitaires et réfectoire.

→ Penser à la douche et à son chauffe-eau !

Équiper le chantier d'un stock d'EPI + sacs pour les déchets



AVANT CHANTIER

PENDANT CHANTIER

- Chantier inaccessible

Appliquer à toute personne présente sur le chantier - en particulier lors des visites de chantier - les dispositions prévues pour les intervenants.

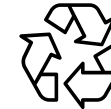
- PPSP à disposition

- Organiser pauses
Ventiler la zone de travail
Porter les EPI

- Commencer par le plus polluant
Aspirer les poussières, extracteur avec filtre
Repérer surfaces plombs encoffrées + informer

- Nettoyage régulier des zones de travail par aspirateur, balayage interdit.

- Ramasser régulièrement les déchets
- Conditionner et stocker les déchets (voir déchets)



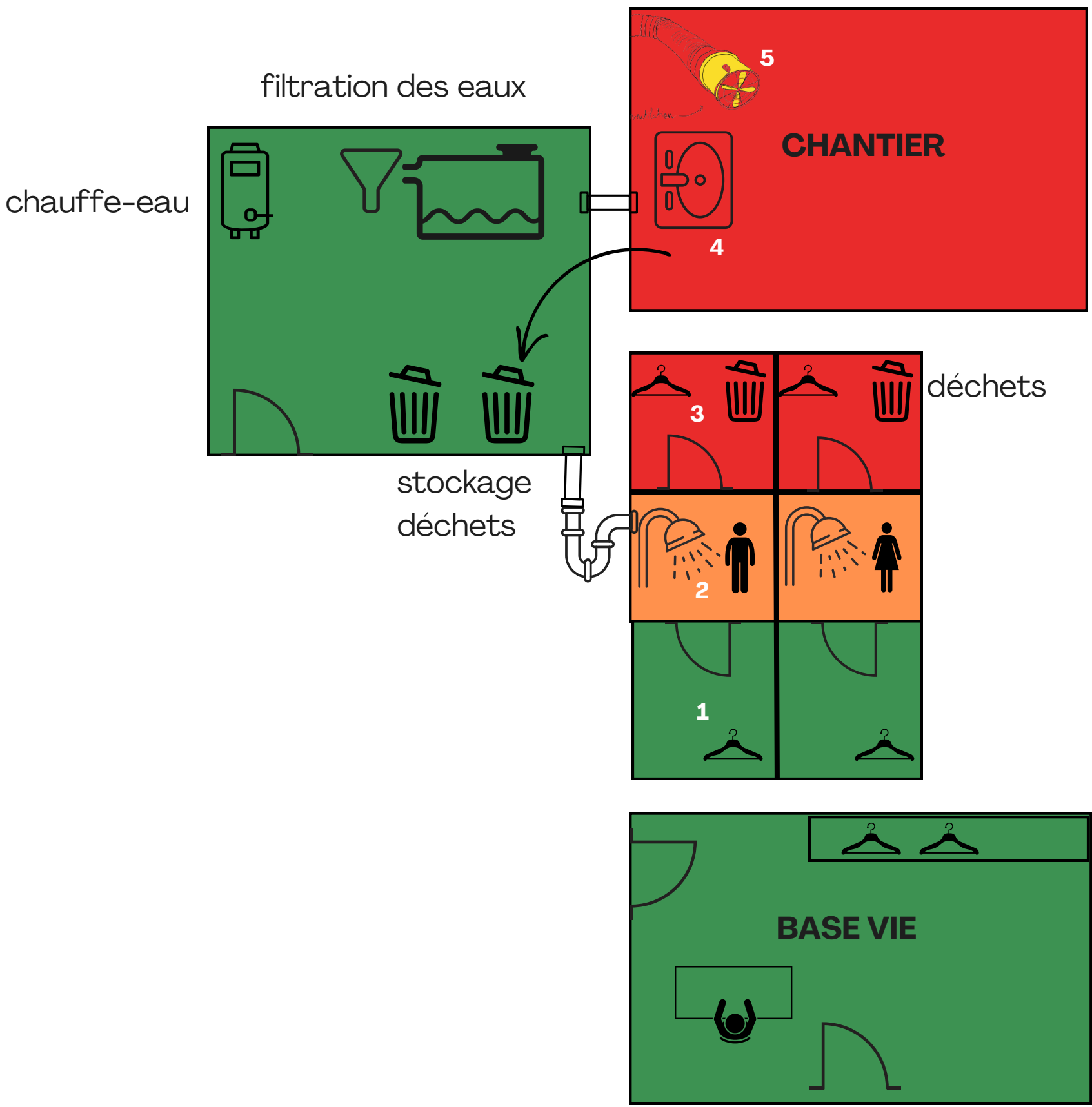
Protocole en monuments historiques

APRÈS CHANTIER

- Nettoyage complet des zones de travail par aspirateur à très haute efficacité (THE) + essuyage humide. Balayage interdit.
- Après un délai permettant aux poussières de se déposer, retirer l'isolement de zone et les films de protection.
- Indiquer au maître d'ouvrage le moment opportun pour la réalisation du contrôle d'empoussièrement surfacique sur le sol.
- Fournir au coordinateur SPS les éléments lui permettant de mettre à jour le dossier d'intervention ultérieure sur l'ouvrage (DIUO), s'il y a lieu.
- Fournir au maître d'ouvrage un plan (à intégrer au DOE) indiquant les parois ou éléments contenant toujours du plomb après recouvrement ou encoffrement.



EXEMPLE D'ORGANISATION FICTIVE D'UN ATELIER EN PROTOCOLE PLOMB



- | | | |
|---|---------------------|----------------------|
|  | Zone contaminée | 1 = Vestiaire propre |
|  | Zone transitoire | 2 = Douche |
|  | Zone non contaminée | 3 = Vestiaire sale |
| | | 4 = Point d'eau |
| | | 5 = Extracteur d'air |



Protocole de manipulation et de conditionnement lié à la toxicité du plomb

© Paris - Musée de l'Armée, Dist. Grand Palais Rmn / Christophe Chavaud



Tambour d'un régiment d'infanterie français, plomb, 18e siècle, Musée de l'Armée, Paris

Manipulation

Protection préalable Porter des **gants en nitrile** et bien se laver les mains suite à un contact

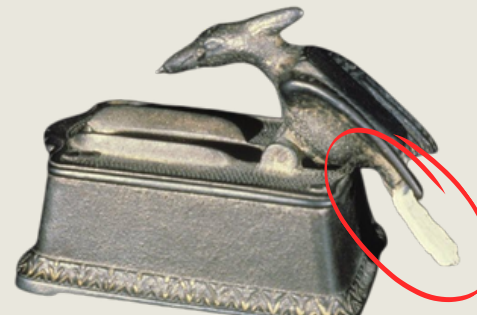
Examiner et évaluer l'état de l'objet Le plomb sain acquiert une patine gris foncé, stable et non pulvérulente

Surveiller l'évolution de l'état de l'objet Repérer les premiers signes de corrosion

En cas de plomb corrodé

Inform les personnes présentes dans le même espace qu'on manipule des objets en plomb et manipuler dans une pièce ventilée voire un espace dédié

- Repérer la corrosion**
Surfaces pulvérulentes blanches
Réseaux de piqûres blanches
- Estimer le niveau de risque**
Etendue de la corrosion
Présence de poussières
- Se protéger**
Gants nitrile, masque adapté, blouse
- Isoler l'objet des autres objets de la collection**
- Le mettre dans un lieu à faible humidité relative (35%)**
- Déterminer, supprimer (si possible) la source des émanations acides (bois, colles) et améliorer les conditions de mise en réserve**
Contrôle de l'humidité relative
Attention aux microclimats



Pique-allumettes, Musée du Séminaire de Sherbrooke

© Gouvernement du Canada, Institut canadien de conservation, ICC 129955-0009



Exemples de situations :

Dans le cadre d'un chantier des collections :

- Faire intervenir le conseiller en prévention. Dans le cadre d'un chantier classé BTP, faire intervenir le CSPS.
- Évaluer l'état de l'objet et les risques (corrosion active ou inactive),
- S'assurer que tous les intervenants portent des EPI,
- Manipuler l'objet avec des gants ou à l'aide de supports adaptés,
- Éviter la poussière, ne pas broser ou poncer l'objet. Manipuler sous aspiration à la source (à défaut, dans un espace dédié et ventilé),
- Se laver les mains après chaque manipulation.

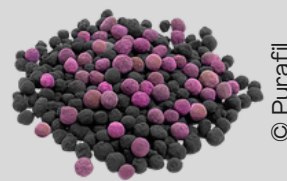
Dans le cadre d'un transfert d'objet du musée à une réserve externalisée :

- Évaluer l'état de l'objet et les risques (corrosion active ou inactive),
- S'assurer que tous les intervenants portent des EPI,
- Préparer les matériaux de transport adaptés : boîte de conservation, protection contre les chocs, ventilation adaptée,
- Emballer soigneusement l'objet,
- Utiliser des supports stables et des systèmes de transport sécurisés (chariot, caisse),
- A l'arrivée dans la réserve, vérifier l'intégralité de l'objet,
- Stocker l'objet dans un environnement contrôlé (température, humidité) sur un support adapté,
- Documenter les conditions de transport et l'état de l'objet à l'arrivée,
- Se laver les mains après la manipulation.



Les **conditionnements en contact avec le plomb** sont considérés comme des **déchets toxiques**. Contacter une **entreprise spécialisée** (type Clieco) pour disposer de ces déchets : voir p. 21 pour la gestion des déchets.

- Isoler l'objet dans une **boîte hermétique**
- Utiliser des matériaux neutre et stables **ne dégageant pas de vapeurs organiques acides** (contenants en polyéthylène ou polystyrène par exemple)
- Utiliser des **absorbants de polluants** type SP Blend de Purafil©



© Purafil

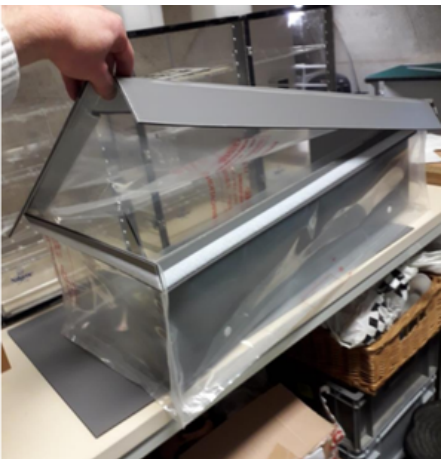
Toujours indiquer la présence de plomb sur les conditionnements

Stockage

- Loin des sources de chaleur** (émanation de vapeurs toxiques dès 600°C)
- A l'écart des matières oxydantes ou autres matériaux incompatibles (bois)**
- Un **environnement confiné pollué** peut aggraver ou démarrer une corrosion avec un **risque de concentration des vapeurs organiques acides** (acide acétique, formique) et la **création d'un microclimat nocif**
- Une **humidité relative inadéquate** peut entraîner un **dégagement de vapeurs organiques acides accru** de la part des **matériaux organiques** présents dans la réserve

Propositions de stockage :

- Stocker les objets en plomb ensemble pour faciliter la surveillance de la corrosion
- Stocker dans un mobilier sécurisé type armoire à solvant pour isoler les collections toxiques



© Sarah BUSSCHAERT (C2RMF)

Exemple d'un conditionnement à partir d'un film d'anoxie thermocollé

Tester un environnement nocif au plomb

Une **humidité relative >55%** et la présence de **vapeurs organiques acides** constituent un **environnement agressif** pour le plomb pouvant entraîner un départ ou une reprise de corrosion.

Utilisation de coupons de plomb comme moyen de détection

Observer l'**altération de coupons de plomb** placés dans l'environnement des objets exposés.



Aspect noir, gris, gris-violet : présence d'**acétate** et/ou de **formiate de plomb** en plus des carbonates de plomb traditionnels.



Aspect vert-kaki : présence négligeable de polluants affectant le plomb.

Observations au bout de 2 ans et demi

Pour aller plus loin : Colson Isabelle, Derigny Cristian, Dubus Michel, « Les chartes scellées par des bulles de plomb et leur conservation aux Archives nationales », *La Gazette des archives*, n°192, 2001, pp. 221-238.
https://www.persee.fr/doc/gazar_0016-5522_2001_num_192_1_4308



Équipement individuel

ÉQUIPONS-NOUS !

- ✓ L'installation du chantier
- ✓ La préparation du chantier
- ✓ L'intervention
- ✓ Les contrôle et replis

→ Si les mesures de prévention collective ne permettent pas de supprimer l'exposition au plomb

Protection des voies respiratoires

- Casque à ventilation assistée TH3 avec filtre P ou A2P OU cagoule à adduction d'air
- assure le port effectif de la protection respiratoire.
- Le port d'une protection respiratoire s'impose dès qu'il y a présence de plomb, quelle que soit la concentration dans l'air (le plomb n'a pas d'effet de seuil).
- Écran facial si la protection respiratoire ne protège pas complètement le visage.
- Casque à sablage à adduction d'air si sablage.
- Le modèle d'appareil respiratoire se choisit selon la concentration réelle : FPA minimal = concentration mesurée / VLEP.

VOIR : ANNEXE 3

Gants de protection

- Gants de protection adaptés aux techniques utilisées ; matière choisie selon la compatibilité chimique (outil INRS ProtecPro par exemple).
- Surveiller l'état des gants, en particulier les éventuelles coupures ou dégradation de leur surface ; en cas de dommage ou de doute, les remplacer.
- Les jeter avec la combinaison
OU les laver à l'eau propre avant de les retirer.

VOIR : ANNEXE 4

Combinaison de protection

- Combinaison jetable type 4, 5 ou 6 avec capuche selon la technique utilisée.
- Si utilisation de vêtements de travail non jetable, dépoussiérage fréquent par aspiration.

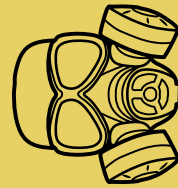
VOIR : ANNEXE 2

Chaussures de sécurité et sur-chaussures

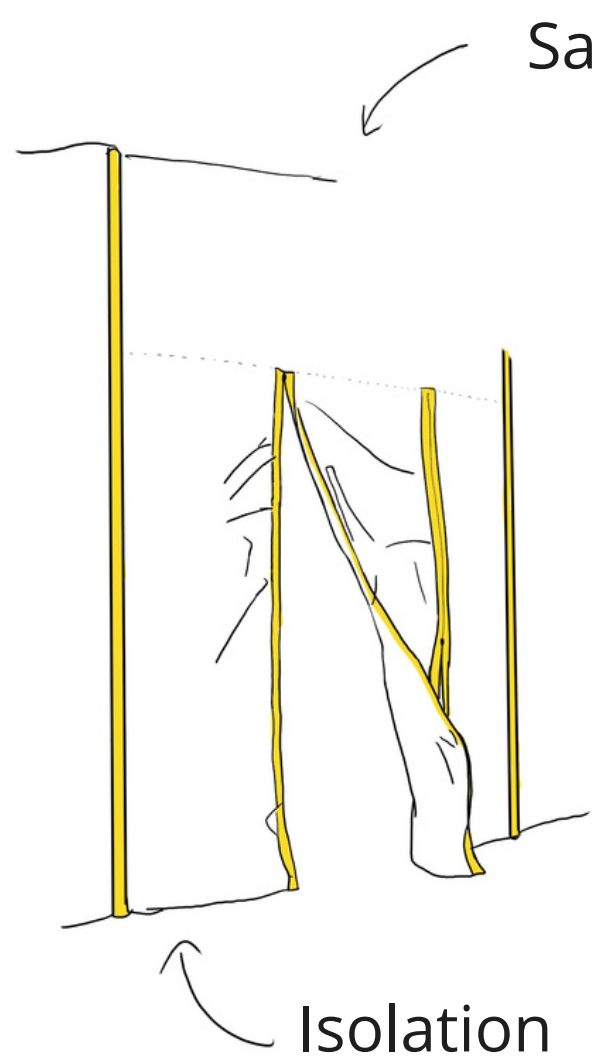
Ruban adhésif

Ruban adhésif

Ruban adhésif



Équipement spécifique Chantier



CONFINER C'EST MAÎTRISER LA DISPERSION
Zone tampon accès zone contaminée
Pas de dispersion des poussières à l'extérieur

Isolement :
Pièce du logement
matériaux rigides
films plastiques > colle à spray / ruban double face /
agrafes / thermosoudé

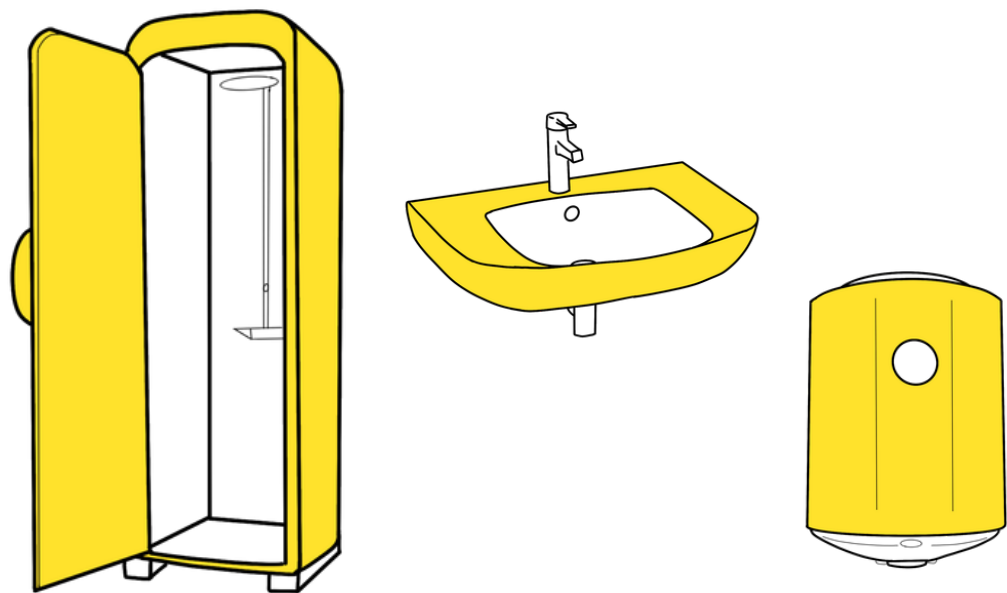
Entrée interdite aux personnes non habilitées
Signalisation

PROTEGER SON SOL : Films de propreté

PREVOIR DES ISSUES DE SECOURS !

ENTREE
EPI

SORTIE
Dépoussiérage & Dépose
EPI, déchets & outils



Installations d'hygiène : décontamination

Rappel : Art. R. 231-58-5
Partir en pause : lavage des mains + visage
Fin de journée : douche

- Douche équipée:**

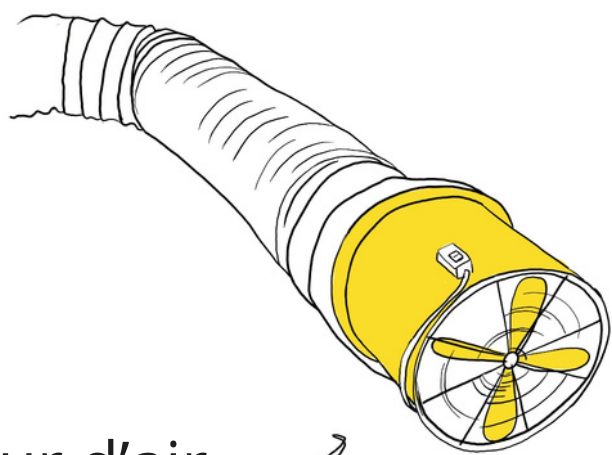
 - Cabine pouvant être fermée
 - Espace déshabillage + patères
 - baillebotis au sol
 - Eau à température réglable
 - Chauffage
 - Aération
 - Brosse à ongles + savon
 - Porte papier hygiénique
- Point d'eau équipé (Lavabo) :**

 - Brosse à ongles + savon

Penser à :

 - Réserve eau propre de 200 litres
 - Réserve eaux usées de 200 litres
 - Chauffe-eau à allumage automatique
 - 1 pompe à eau électrique 12v
 - Armoire pharmacie
 - Extincteur à poudre ABC 2 kg

À PROXIMITÉ DE LA ZONE DE TRAVAIL



Extracteur d'air

FILTRATION PURIFICATION ET RECYCLAGE DE L'AIR

- Assurer le renouvellement de l'air
Eviter l'accumulation des vapeurs et poussières
- Si cas où taux d'empoussièrement ne peut être réduit suffisamment
 - Nécessite alimentation électrique, 450 W à peu près,
 - Rejet air extérieur ou retourne dans chantier
 - Maintien de la pression négative d'air chantier
 - Tuyau évacuation ou redirigé sur zone de travail
 - Ventilation mécanique

- Filtres à air THE :**
- Classe de poussières M et H
 - Filtrant 99,995 % microparticules dangereuses.
Changer régulièrement
en fonction : - degré de pollution d'air intérieur,
- durée,
- fréquence utilisation
- taille pièce,
- vitesse du ventilateur

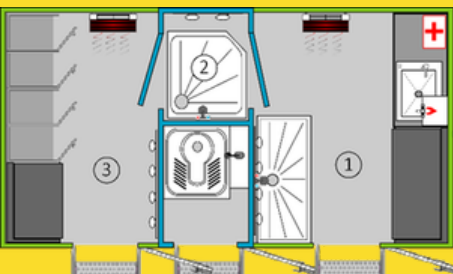
- Charbon actif :**
- Elimine les odeurs



Zoom sur



L'entreprise DI Environnement est spécialisée dans l'installation d'échafaudage thermosoudée et comprenant toutes les exigences du protocole plomb.



vac-location.com/base-vie-autonome/base-contamination-egouts-plomb/

Zoom sur

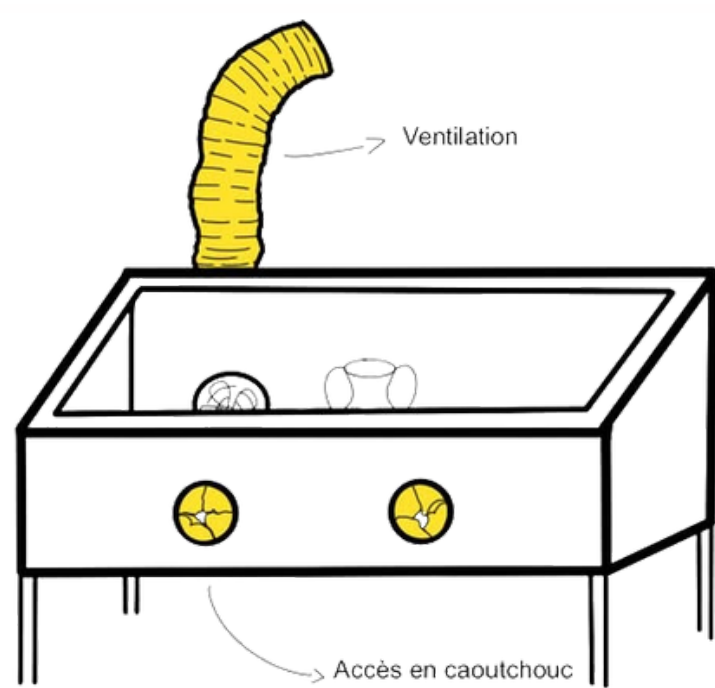


Location de base de décontamination vestiaire sale, douche, vestiaire propre, sanitaire. Pour 4 personnes. Panneau solaire pour l'éclairage LED.



Équipement collectif

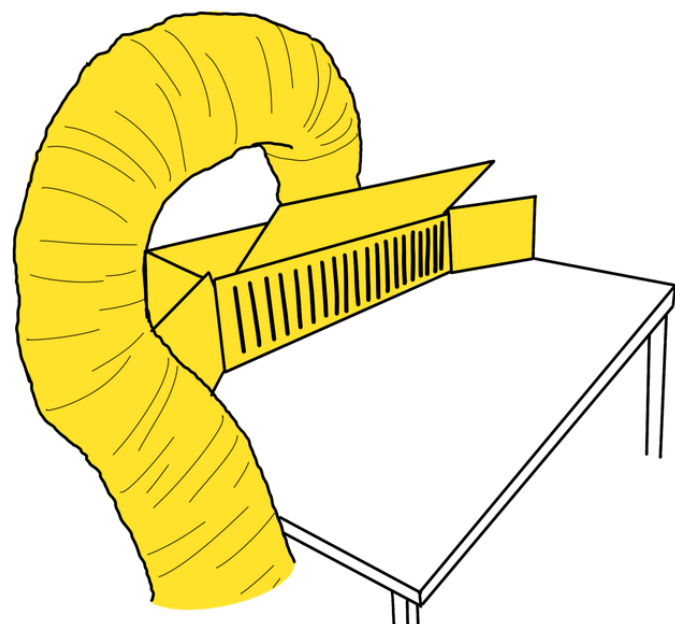
Équipement spécifique en atelier



Caisson hermétique “boîte à gant”

- Utilisation :**
Caisson hermétique du type “boîte à gant” permettant le traitement de petits objets
- Principe :**
Caisson fermé et relié à un système de ventilation et d’aspiration
- Inconvénient :**
L’accès aux objets est en caoutchouc, il ne permet pas une étanchéité parfaite

- Utilisation :**
Pièce séparée et isolée fermée hermétiquement pour le traitement des objets volumineux
- Principe :**
Pièce fermée hermétiquement et équipée de système de ventilation et d’aspiration (bras d’aspiration)
- Inconvénient :**
Prend de la place dans l’atelier, utile que pour le traitement des objets en plomb



Pièce hermétique séparée avec bras d’aspiration

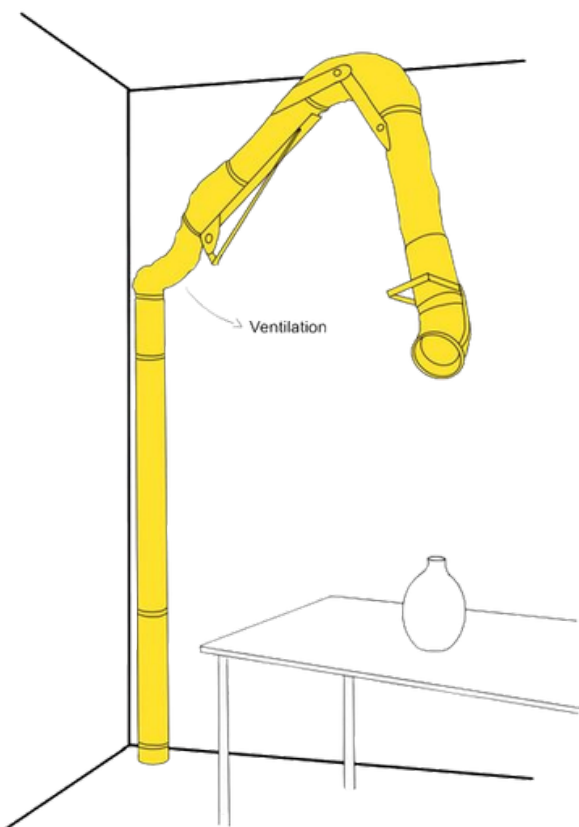


Table de ventilation

- Utilisation :**
Table pour le traitement des vitraux
- Principe :**
Table équipée d’un système d’aspiration et ventilation
- Inconvénient :**
Ventilation bruyante : environ 70db

Aspirateurs à très haute efficacité (THE)



Aspirateur avec filtre à très haute efficacité (INRS), Numatic CRQ370

- Nom du produit :**
Numatic CRQ370
- Prix :** environ 1600 euro
- Filtre :** filtration HEPA a très haute capacité
- Utilisation :** convient aux chantiers sur les monuments historiques



Aspirateur à filtre absolu, Nilfisk GM 80

- Nom du produit :**
Nilfisk GM 80
- Prix :** environ 500 euro
- Filtre :** filtre absolu
- Utilisation :** convient aux ateliers de restauration.

Fonctionnement aspirateur avec filtre à très haute efficacité :

Le filtre permet de retenir 99,99% des particules. Il peut être en modèle “petite capacité” (nettoyage simple, pas d’émission importante de poussières), en modèle “moyenne capacité” (volume de poussière importants, dans connexion avec des machines) ou en modèle “grande capacité” (émission importante de poussières, connexion avec des machines, équipé d’un dispositif de décolmatage, de filtre, d’un cyclone, avec un sac).

Conseils sur l’utilisation des aspirateurs :

- Ne pas mettre en contact direct l’aspirateur avec l’objet (utilisation de pinceaux à cet effet). Utiliser un intissé/tissus sur l’embout de l’aspirateur afin d’éviter tout risque d’aspiration de l’objet.
- Conseil d’utiliser un aspirateur à sac avec un bouchon de fermeture de l’orifice d’aspiration.
- Conseil d’utiliser un aspirateur avec un indicateur de colmatage et de remplissage de sac.
- Utiliser un système permettant de diminuer l’exposition au plomb pendant le changement de sac de l’aspirateur.



Gestion des déchets

La Loi

Chacun est responsable du déchet dangereux qu'il produit. Il ne doit pas le brûler ou l'abandonner sous peine de sanction.

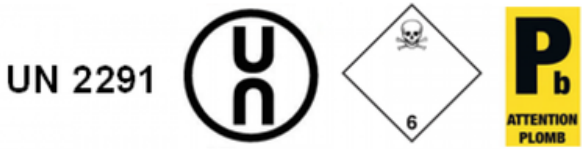
- Il doit fournir un document officiel CERFA aux transporteurs du déchet : le **Bordereau de suivi de déchets (BDS)**.
- Il est obligatoire de déclarer aussi ses déchets dangereux sur l'application **TrackDéchets** depuis le 1er janvier 2022. Cela peut être déclaré par le producteur du déchet ou le maître d'ouvrage.



Les déchets plombifères

Les déchets du plomb doivent être étiquetés avec le code ADR - UN 2291 - "COMPOSÉ SOLUBLE DU PLOMB, N.S.A."

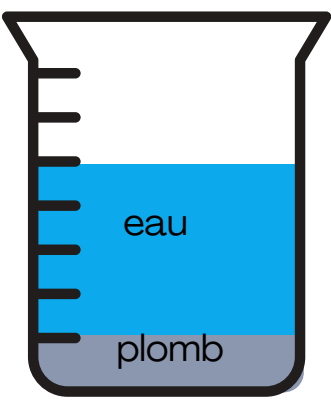
Les déchets du plomb peuvent se retrouver sous forme liquide, solide et particulaire.



Déchets liquides

Il est possible de **filtrer** les eaux plombifères par décantation.

- Le plomb est un métal lourd. Sa masse volumique est supérieure à celle de l'eau
- eau = 1 g/mL
- plomb = 11,34 g/mL



- Ensuite, on fait passer l'eau dans un boîtier à poche filtrante en tissu :

Exemple de boîtiers et de poches filtrantes jetables

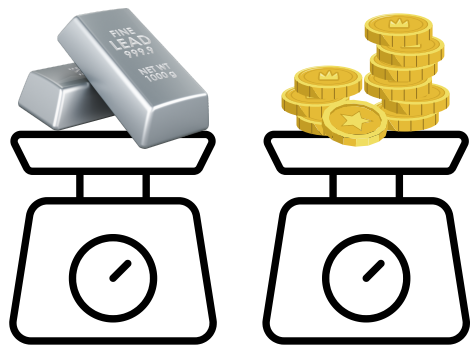


© EATON



© Leroy merlin

Déchets solides

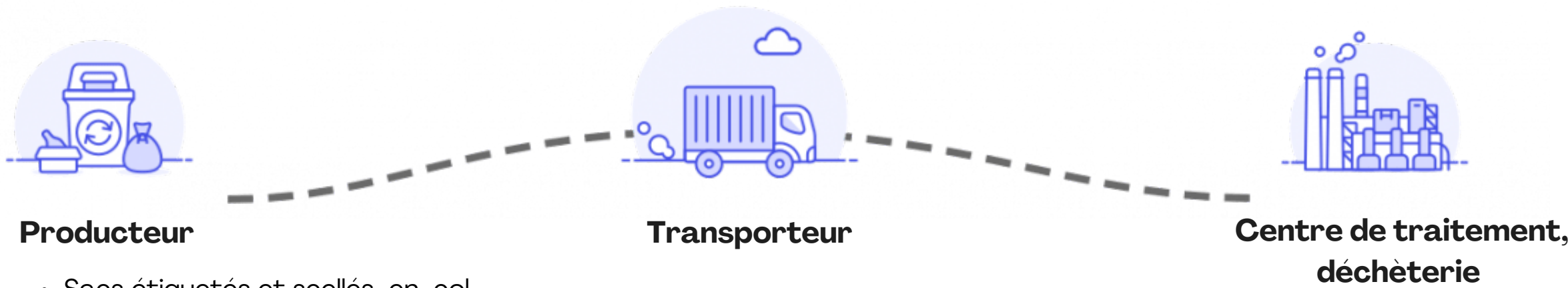


Les artisans du vitrail ont l'habitude de revendre leurs chutes de plomb pur chez le **ferrailleur**.

Le plomb pur peut être fondu et affiné, il est donc recyclé et valorisé.

Déchets en particules

A l'inverse de sa forme solide, le plomb en particule ne peut être valorisé. Il doit être jeté dans des **sacs étanches et étiquetés**, puis transporté jusqu'à des centre de traitement des déchets dangereux.



- Sacs étiquetés et scellés en col de cygne avec du ruban adhésif dans un **big bag** qui se ferme :



fermeture en col de cygne



big bag

Zoom sur clikeco
LA SOLUTION QUI MET VOS DÉCHETS EN BOUTE

L'entreprise Clikeco propose de transporter plusieurs déchets dangereux dont le plomb. Elle s'adresse aux artisans, TPE et PME en s'adaptant à leurs productions de déchets. Elle met à disposition des supports de tri avec des caisses étiquetées et s'occupe ensuite de les collecter.

The image shows a blue collection bin with orange accents and a white label. The bin is labeled 'CLIKECO' and 'LA SOLUTION QUI MET VOS DÉCHETS EN BOUTE'.



Un protocole plomb, en pratique, ce sont des ...

AVANTAGES



Une réduction de la concentration réelle en plomb dans l'air



La protection personnelle

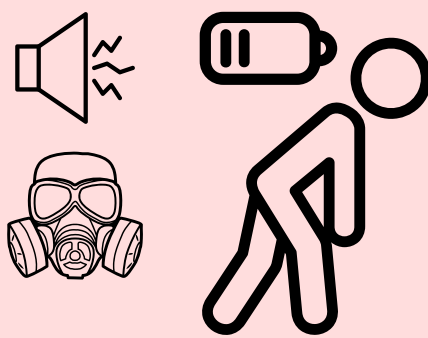


La protection des autres

CONTRAINTES



Des difficultés dans des lieux classés et inscrits



La fatigue du port des EPI et du bruit continu des ventilations



L'ajout d'un budget supplémentaire

Conseils de professionnels



- **Organiser** le chantier et la prévention pour limiter au plus l'exposition au plomb



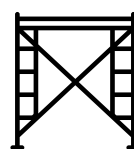
- Faire des pauses supplémentaires en veillant à se **rincer les mains et sous les ongles** avant de boire



- Protéger son **téléphone** dans une pochette étanche



- Protéger les **cheveux longs** avec la capuche, une charlotte ou un bonnet de bain jetable.



- **Tester le taux de plomb** de l'échafaudage avant l'utilisation pour connaître le taux initial.



- Penser à retirer les particules de plomb des chaussures grâce à un **tapis collant/adhésif** ou des **bacs d'eau** à la sortie de la zone plomb.



- Dans réponse à un marché public impliquant un risque de plomb, prévoir dans le budget pour le protocole, la formation, les EPI supplémentaires, le suivi médical et le temps supplémentaire de travail.



- Des **aides financières** et subventions sont proposés par l'Assurance maladie - Risques professionnels pour aider les ateliers à s'équiper.

Actualités



L'agence européenne des produits chimiques (ECHA) **révise tous les deux ans** le règlement REACH et propose en 2023 d'inclure le plomb dans l'annexe XIV des substances dites "particulièrement inquiétantes"

Une **pétition** du milieu professionnel présentée par Ivo Rauch, maître-verrier allemand et Claudine Loisel (ICOMOS / Corpus Vitrearum) sur une exemption à l'interdiction d'utiliser du plomb dans l'art et l'artisanat avec des objets culturels a été déposée au Parlement européen (Pétition no 0724/2023). Le Parlement a répondu comprendre "l'importance du plomb métallique dans la conservation" et procéder à "l'élaboration d'éventuelles dérogations" pour la préservation du patrimoine culturel.

Les professionnels du patrimoine prennent conscience des dangers et sont prêts à faire des compromis pour garantir la sécurité dans leur travail. Mais les États doivent comprendre et aider les professionnels artisans et indépendants à s'équiper.



Fiche pratique : utilisation des outils et nettoyer son poste de travail

Nettoyage de la zone de travail (atelier/monuments historiques)

Utilisation et nettoyage des outils :

Les **outils** (pinceaux, scalpels,...) ayant été exposés au plomb doivent être **distinctement identifiés** avec le terme “PLOMB” en marquage. Ils doivent être **utilisés spécifiquement pour le plomb**. Après utilisation ils doivent être **nettoyé avec un aspirateur** à filtre adapté avant d’être nettoyé avec du **savon et de l’eau**.

Les aspirateurs :

Les **aspirateurs** ayant été exposés au plomb lors de traitement doivent être **distinctement identifiés** avec le terme “PLOMB” en marquage. Ils doivent être **utilisés spécifiquement pour le plomb**. Les sacs d’aspirations doivent être jetés avec les EPI et autres déchets exposés au plomb. La poubelle doit être identifiée et doit être dédiée exclusivement aux déchets plomb.

Nettoyage des surfaces de travail :

L’espace de travail séparé et isolé doit être **scrupuleusement nettoyé avec un aspirateur** à filtre adapté avant d’être **nettoyé à l’eau et au savon avec des lingettes jetables à usage unique**. Les lingettes propres sont trempés dans la solution savonneuse avant d’être appliquée sur la zone à nettoyer. Une fois souillée par le plomb, la lingette ne doit pas être retrempée dans la solution savonneuse et doit être directement jetée avec le reste déchets plomb. Répéter le geste jusqu’à ce que le poste de travail soit propre.



Réaliser ces opérations en gardant les EPI. Ils doivent être retirés uniquement après le nettoyage complet

Fiche pratique : choisir ses EPI

Combinaisons de protection

Une combinaison peut avoir plusieurs indices de protection combinaisons de types « scaphandres » et sont particulièrement adaptées pour les sites classés à forts risques chimiques.



Type 1 - étanchéité aux gaz

Combinaison de protection «scaphandre» étanche aux gaz avec adduction d’air interne ou externe, pour une utilisation en environnement hautement toxique.

Risques majeurs : Substances chimiques gazeuses, vapeurs.



Type 2 - étanchéité aux gaz limitée

Combinaison de protection «scaphandre» non étanche aux gaz, avec adduction d’air interne ou externe, pour une utilisation en présence de produits chimiques hautement toxiques.

Risques majeurs : Substances chimiques gazeuses, vapeurs.



Type 3 - étanchéité aux liquides

ETANCHE AUX PROJECTIONS DE LIQUIDES ET A LA PENETRATION PAR UN BROUILLARD

Combinaison de protection entièrement recouvrante pour une utilisation en présence de produits chimiques liquides. Les coutures doivent être étanches aux liquides pour être conformes (test de projection de liquide).

Risques majeurs : liquides chimiques.

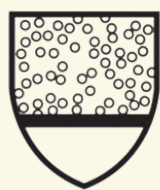


Type 4 - étanchéité aux aérosols liquides

ETANCHE AUX PULVERISATIONS

Combinaison entièrement recouvrante pour une utilisation en présence de produits chimiques liquides. Les coutures doivent être étanches aux liquides pour être conformes (test de projection de pulvérisation).

Risques majeurs : liquides chimiques et aérosols.



Type 5 - étanchéité aux particules

ETANCHE AUX PARTICULES CHIMIQUES

Combinaison entièrement recouvrante pour une utilisation en présence de particules solides.

Risques majeurs : Particules solides, fibres.



Type 6 - étanchéité aux éclaboussures limitée

ETANCHE AUX ECLABOUSSURES LIMITEES

Combinaison entièrement recouvrante pour une utilisation en présence d’éclaboussures accidentelles de produits chimiques liquides (test de projections limitées).

Risques majeurs : Pulvérisations légères, éclaboussures de faible intensité..

Risques majeurs : Pulvérisations légères, éclaboussures de faible intensité..

Fiche pratique : choisir ses EPI

Protection des voies respiratoires

Le choix d'un appareil de protection respiratoire se fait en fonction du **type et du niveau de protection** mais également en fonction des **conditions respiratoires** (la durée du port et les déplacements possibles).

Le choix de la protection respiratoire est orienté en fonction de **l'émission à protéger : émission de poussières, fumées ou vapeurs**.

Un masque est composé d'une **partie faciale** (la partie de l'appareil directement contact avec le visage) :

- Demi masque filtrant
- Masque complet
- Cagoule
- Casque

Un masque est également composé **d'appareils** : Appareils filtrants ou Appareils isolants alimentés en air respirable à partir d'une source non contaminée.

Sur chaque masque, des **lettres** sont **associées aux techniques de protection**. Pour le plomb il faut utiliser un masque avec le « **P** » (correspondant à « poussière ») et un **chiffre** (représentant l'efficacité de la protection) de 1 à 3).

Un masque peut combiner plusieurs protections : par exemple A2P3. Le « A » protège des gaz et vapeurs organiques (solvants, peintures, produits phytosanitaires) dont le point d'ébullition est supérieur à 65°C. Le « P » protège des aérosols (suffisant pour le plomb). Un filtre anti-gaz n'est utile qu'en présence de vapeurs (plomb liquide > 600 °C) : dans ce cas, filtre inorganique de type B, qui assure une protection contre les gaz et vapeurs inorganiques.

Nous conseillons l'utilisation de masque de **type P3 pour le plomb**. Il est important de distinguer le filtre (ex. P3 pour les aérosols) et l'appareil, caractérisé par son facteur de protection assigné (FPA, de 5 à 60). Le choix se fait selon la concentration mesurée : $FPA_{minimal} = concentration\ dans\ l'air / VLEP$. Ex. : un demi-masque FFP3 (FPA ≈ 10) protège jusqu'à $\approx 0,3\ mg/m^3$; au-delà, une protection supérieure est nécessaire.

Conseils d'utilisation :

- Former les salariés** au port et à l'entretien des protections respiratoires
- L'utilisation d'**appareils à ventilation assistée** ou à adduction d'air **améliorent le confort des utilisateurs**. Le port d'une protection respiratoire filtrante sans assistance (à filtration libre) ne peut pas être supporté plus de 60 à 70 minutes
- Attentions aux filtres saturés** (notamment pour les gaz et vapeurs) car risques importants de relâchement de polluants. **Évaluer le temps d'utilisation** avant le port de la protection respiratoire (en fonction de la nature des vapeurs, du niveau d'effort fourni, de la température et de l'humidité ambiante).

Selon la
concentration
mesurée (FPA
adapté)



Demi-masque filtrant P3 ©RAJA



Masque complet avec
cartouche P3 ©Agriconomie

Concentration élevée
(FPA élevée /
adduction d'air)



Cagoule à ventilation assistée
©Manutan

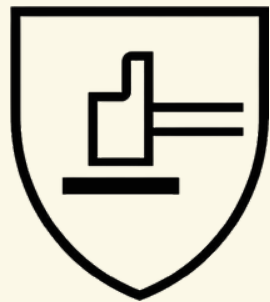


Cagoule à adduction d'air
©SafetyGas

Fiche pratique : choisir ses EPI

Les gants de protection

Plusieurs pictogrammes indiquent le domaine de protection. Un ou plusieurs pictogrammes peuvent être présents sur le gant dès qu'ils satisfont à l'exigence maximale de la norme spécifique appropriée. Un pictogramme va être associé à une ou plusieurs NORMES.

**Protection Mécanique**

Norme EN 388

Protection contre les chocs, résistance à la coupure, à l'abrasion et à la perforation

**Protection Thermique - Chaleur - Feu**

Norme EN 407

Résistance aux projections de métal en fusion, à la chaleur : radiante, convective et de contact. Comportement au feu.

**Protection Chimique**

Norme EN ISO 374 - 1

Perméabilité, résistance aux substances chimiques (dégradation, perméation)

**Protection Biologique**

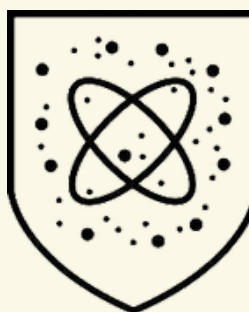
Norme EN ISO 374 - 5

Résistance aux virus, bactéries et champignons

**Protection Froid**

Norme EN 511

Perméabilité à l'eau, résistance au froid de contact et au froid convectif

**Protection Contamination Radioactive**

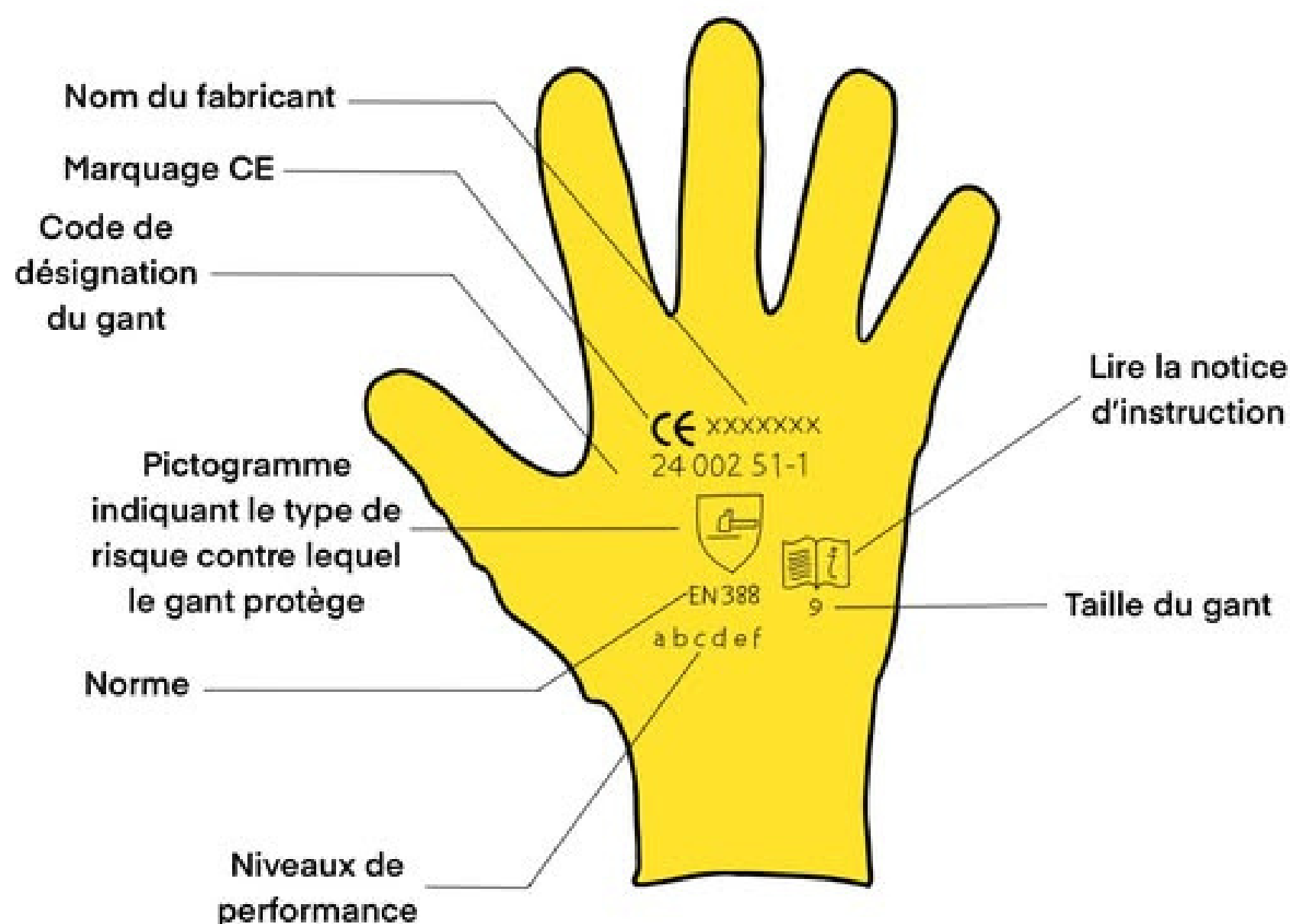
Norme EN 421

Pour le risque PLOMB il est conseillé d'utiliser des gants répondant à la norme **EN 374**, c'est à dire aux normes **EN ISO 374-1 et EN ISO 374-5**. Il est possible de choisir des gants en nitrile, des gants en cuir doublé en latex, etc.

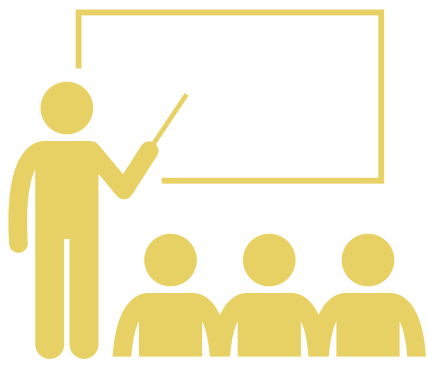
L'utilisation de gants de **grande longueur** est recommandé (avec des manchettes dépassantes) ce qui permet d'assurer une meilleure protection.

Il est important de choisir un gant **adapté à l'utilisateur** : C'est à dire adapté à **l'intervention** (pour éviter des contraintes lors de la manipulation au niveau de la dextérité) et adapté à la **taille de main de l'utilisateur**.

Pour le risque PLOMB les gants sont **NON RÉUTILISABLES** !



Fiche pratique : Les formations



Tenir compte de l'état
d'évolution de la
technique

Donner des **instructions**
appropriées aux
travailleurs

Il est important pour les **employeurs et les salariés** de **se tenir informé** régulièrement des **risques** auxquels ils sont exposés avec le plomb et des **nouvelles techniques de préventions des risques**. Pour cela, il existe de **nombreuses formations**, qui sont généralement orientée sur le BTP. Nous vous présentons ci dessous une **liste non exhaustive** de certaines formations.

Nom de la formation	Objectifs	Durée	Prix
OdeFormation Prévention Risque Plomb Pour l'opérateur de chantier	• Appréhender les risques et la réglementation en matière d'interventions sur les revêtements contenant du plomb • Obtenir une attestation de compétence afin d'exercer en toute légalité • Maintenir cette compétence dans le temps et être informé des évolutions réglementaires	Formation préalable : 1 jour Formation Recyclage : 1 jour	290 euros
OdeFormation Prévention Risque Plomb Pour l'encadreur de chantier	• Appréhender les risques et la réglementation en matière d'interventions sur les revêtements contenant du plomb • Obtenir une attestation de compétence afin d'exercer en toute légalité • Maintenir cette compétence dans le temps et être informé des évolutions réglementaires	Formation préalable : 2 jours Formation Recyclage : 1 jour	690 euros
PréventionBTP Prévenir et maîtriser le risque plomb	• Identifier les différents aspects du risque plomb pour les entreprises et les salariés • Organiser la prévention et la gestion du risque de la conception à la réalisation • Déterminer les dispositifs de protection adaptés en fonction des situations de travail et du mode opératoire retenu	Formation : 2 jours	510 euros
Irilus Formation CREP - Plomb Continue 7 ans	• Réaliser le diagnostic et constat des risques d'exposition au plomb • Etablir un rapport de diagnostic • Rappel des nouveautés législatives, réglementaires ou normatives ainsi que des évolutions techniques	Formation : 7 heures	120 euros
SOCOTEC Formation Prévenir et Maîtriser le risque Plomb	• Connaître les risques liés à l'exposition au plomb et les voies d'intoxication • Mettre en oeuvre les dispositifs de protection en fonction des situations de travail et plus particulièrement les procédures de décontamination • Etre capable d'appliquer les procédures dédiées pour les interventions sur des matériaux contenant du plomb	Non documenté	Non documenté

Colloques

- **Le plomb dans les monuments historiques**, Journée technique organisé par ICOMOS France, Compagnie des ACMH, LRMH , SDMHS, Auditorium de la médiathèque du patrimoine et de la photographie, Vendredi 7 octobre 2022.

<https://www.culture.gouv.fr/Thematiques/monuments-sites/actualites/A-la-Une/Journee-technique-Le-plomb-dans-les-monuments-historiques-vendredi-7-octobre-2022>

- **Les risques liés au plomb en atelier et sur les chantiers de conservation-restauration**, 25 mai 2018, journée d'étude organisée par l'association ARAAFU en lien avec la CRAMIF. Actes de la journée d'étude : "Le plomb dans les chantiers de conservation-restauration". Conservation-restauration des biens culturels, cahier technique n°25, 2020.

http://araafu.com/wp-content/uploads/2020/03/Livre_CT_25_03-1.pdf

- **Le plomb dans l'édifice : protéger les hommes et conserver les monuments**, 30 novembre 2017, journée technique organisée par ICOMOS France, le Laboratoire de recherche des monuments historiques (LRMH) et la Compagnie des architectes en chef des monuments historiques.

https://icomosfrance.fr/wp-content/uploads/2021/08/JT_PLOMB_ICOMOSFrance.pdf

Liens utiles

Santé et sécurité au travail

- ANSES, Valeurs biologiques d'exposition en milieu professionnel, 2019

<https://www.anses.fr/fr/system/files/VLEP2013SA0042.pdf>

- INRS, Plomb et composés minéraux -Fiche toxicologique n°59, mai 2020

https://www.inrs.fr/publications/bdd/fichetox/fiche.html?refINRS=FICHETOX_59

- INRS, Dossier : Prévenir les expositions professionnelles au plomb, 2014

<https://www.inrs.fr/risques/plomb/ce-qu-il-faut-retenir.html>

- INRS, Tableaux des maladies professionnelles :

<https://www.inrs.fr/publications/bdd/mp/tableau.html?refINRS=RG%20>

- IIC, «Le Plomb», Dossier de santé

<https://www.canada.ca/fr/sante-canada/services/aliments-nutrition/salubrite-aliments/contaminants-chimiques/contaminants-environnementaux/plomb.html>

Etude de cas

- « Le plomb à l'épreuve du temps », in Philippe Dillmann, Pascal Liévaux, Aline Magnien et Martine Regert, *Notre- Dame de Paris, La science à l'œuvre*, 2022, pp 88-99.

- «Modélisation de la dispersion des particules de plomb du panache de l'incendie de Notre Dame», Rapport Technique, INERIS, 2019

- «Ouverture et conservation-restauration au C2RMF d'une boîte mémorielle trouvée sous la statue de Jean de Rotrou à Dreux», C2RMF, 2022. À consulter : <https://c2rmf.fr/actualite/ouverture-et-conservation-restauration-au-c2rmf-dune-boite-memorielle-trouvee-sous-la>

Réglementation

- Pétition n° 0724/2023, présentée par Ivo Rauch, de nationalité allemande, sur une exemption à l'interdiction d'utiliser du plomb dans l'art et l'artisanat avec des objets culturels conformément au titre du règlement REACH

<https://www.europarl.europa.eu/petitions-content/docs/petitions/petition-0724-2023-fr.pdf>

- Parlement européen, commission des pétitions, 18.12.2023

https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/PETI-CM-758087_FR.pdf?fbclid=IwZXh0bgNhZWOCMTAAAR2XyCJC-gOBx2XCUfltjPpLnSLzAiXz6Y1tehZ7ebkggPNi1Q_L7IjeY_aem_3Ubjwl9quJoQYtveQIHQpA

- Juliette BOUZOU & Stéphane GALERNEAU, «Durcissement de la réglementation européenne sur le plomb», Arcove, n°8, 2024, P.43

•

Groupes de travail

- FFCR, Groupe de travail Santé/sécurité/prévention des risques (sante-securite@ffcr.fr) rassemblent des ressources :

<https://ffcr.fr/la-securite-au-travail>

- Atelier d'Art de France travaille à la rédaction d'un *Guide des bonnes pratiques*

<https://ateliersdart.com>