

Mise en œuvre des actions de métrologie et biométrologie des substances chimiques en SPSTI

Webinaire – Jeudi 14 novembre 2024 – 14h00-15h00

Webinaire de présentation du guide opérationnel pour la mise en œuvre des actions de métrologie et biométrie des substances chimiques en SPSTI et de sa synthèse

Plan du webinaire

- 1 Introduction
- 2 La démarche globale
- 3 Logigramme décisionnel
- 4 Exemple concret d'application :
Métrologie surfacique
- 5 Exemple concret d'application :
Métrologie atmosphérique
- 6 Exemple concret d'application :
Métrologie / Biométrie
- 7 Conclusion et projets



Introduction

Dr Corinne LETHEUX
Médecin-Conseil – Présanse – Paris



Association à but non lucratif (loi 1901), Présanse est l'organisme représentatif des services interentreprises de Santé et de Prévention au Travail (SPSTI).

Présanse regroupe près de 160 SPSTI (hors SPSTI dédiés exclusivement au BTP) organisés sous la forme d'associations à but non lucratif et administrés par les bénéficiaires du système (employeurs et salariés). Ils couvrent l'ensemble du territoire national.

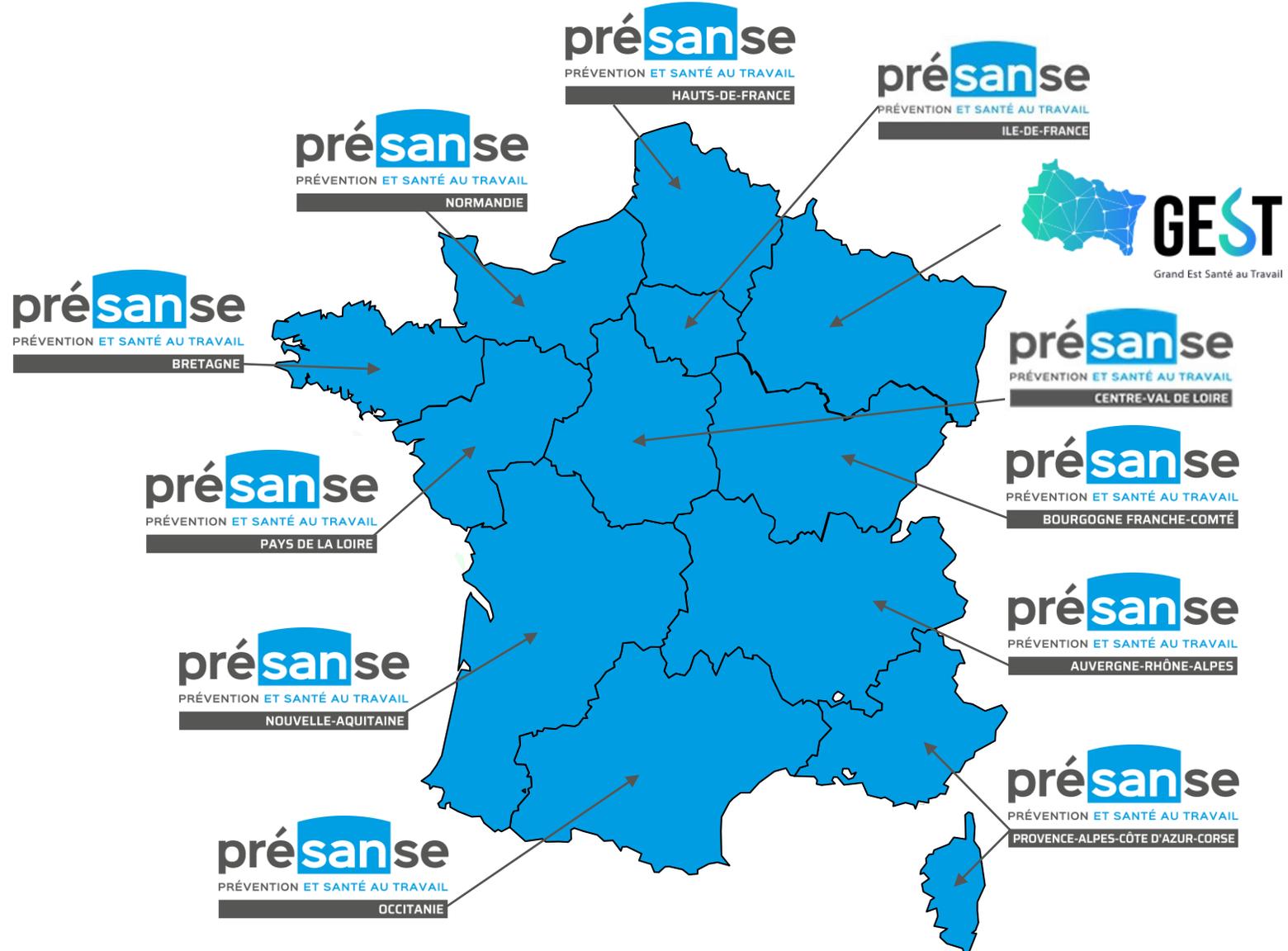
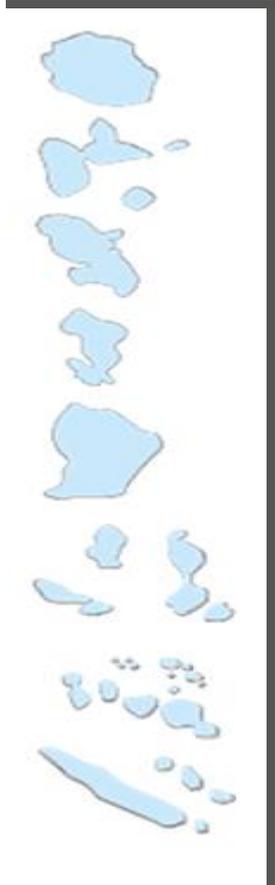
Ces Services emploient plus de 18 000 collaborateurs dont plus de 4 300 médecins du travail et 7 000 Intervenants en Santé au travail.

Présanse s'appuie sur des associations régionales de SPSTI.

Le réseau Présanse (2/2)



En cours de structuration



Les Groupes de travail du Pôle Médico-Technique de Présanse

Introduction

La démarche globale

Logigramme décisionnel

Exemple d'application :
métrologie surfacique

Exemple d'application :
métrologie atmosphérique

Exemple d'application :
météo/biométrie

Conclusion et projets



- Groupe Référents Thésaurus
- Groupe Médecins Relais
- Commission Système d'Information
- Groupes de travail Thésaurus
- Groupe de travail Fiches Médico-Professionnelles
- Groupe de travail Toxicologie
- Groupes de travail usage de la donnée et éthique
- Groupe de travail prévention des conduites addictives
- Groupe de travail pratiques infirmiers



Le Groupe ASMT Toxicologie

Introduction

La démarche globale

Logigramme décisionnel

Exemple d'application :
météorologie surfacique

Exemple d'application :
météorologie atmosphérique

Exemple d'application :
météo/biométéorologie

Conclusion et projets

Cartographie des membres du Groupe ASMT Toxicologie au 1^{er} novembre 2024

Dr Claire CABIOC'H (*Santé au Travail en Cornouaille*)
Mme Florence CERTIN-BOURINAT (*AMIEM*)

Dr Chloé LEROY (*AMEBAT*)

Mme Julie VONARX (*APST 18*)

Dr Benoît ATGÉ (*AHI 33*)
Dr Valérie LASSAUVETAT (*SPST 19-24*)
Dr Fabrice MICHIELS (*SPST 19-24*)

M. Olivier BALHAWAN (*PST 14*)

Dr Céline ABRAHAM-DEBOOM (*Pôle Santé Travail*)
Dr Elodie LOEUILLET (*Orange*)

Mme Abygaelle COGNAUT (*Ardennes Santé Travail*)

Dr Carolina BERETTA (*AGEMETRA*)

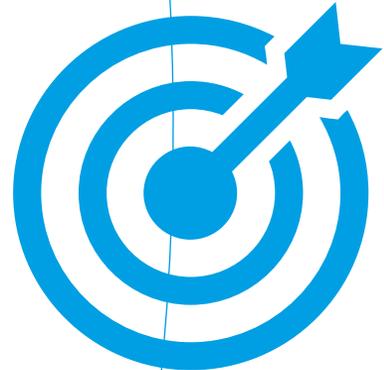
M. Cosmin PATRASCU (*AMETRA 06*)

 Région ayant mandaté un ou plusieurs représentants
 Région non-représentée

Les objectifs du Groupe ASMT Toxicologie



- Assurer un rôle de veille scientifique sur l'ensemble des agents chimiques dangereux (ACD) notamment ceux à valeur limite réglementaire contraignante.
- Alerter sur les risques chimiques et les mesures de prévention associées.
- Elaborer des documents (dossiers, brèves, brochures, guide), à destination des équipes de Santé au travail, synthétisant les évolutions réglementaires et les connaissances scientifiques liées aux substances chimiques.
- Auditer ou de créer des outils d'aide à la connaissance toxicologique.
- Relire les qualificatifs de la partie « *agent chimique* » du Thésaurus des expositions professionnelles.



Les derniers supports mis à disposition

Introduction

La démarche globale

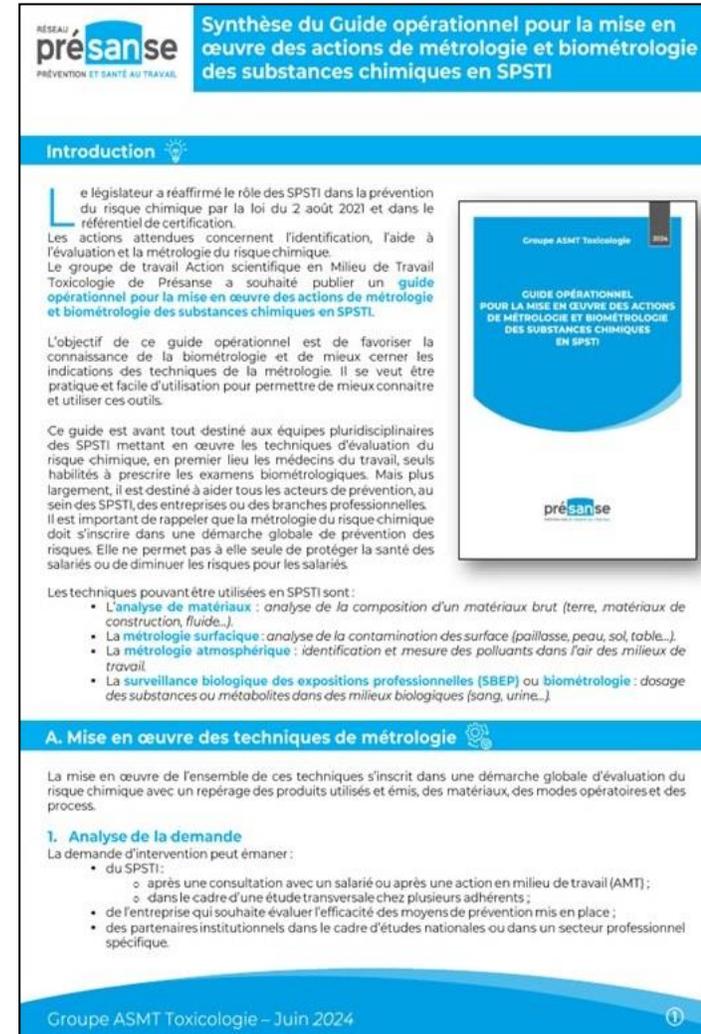
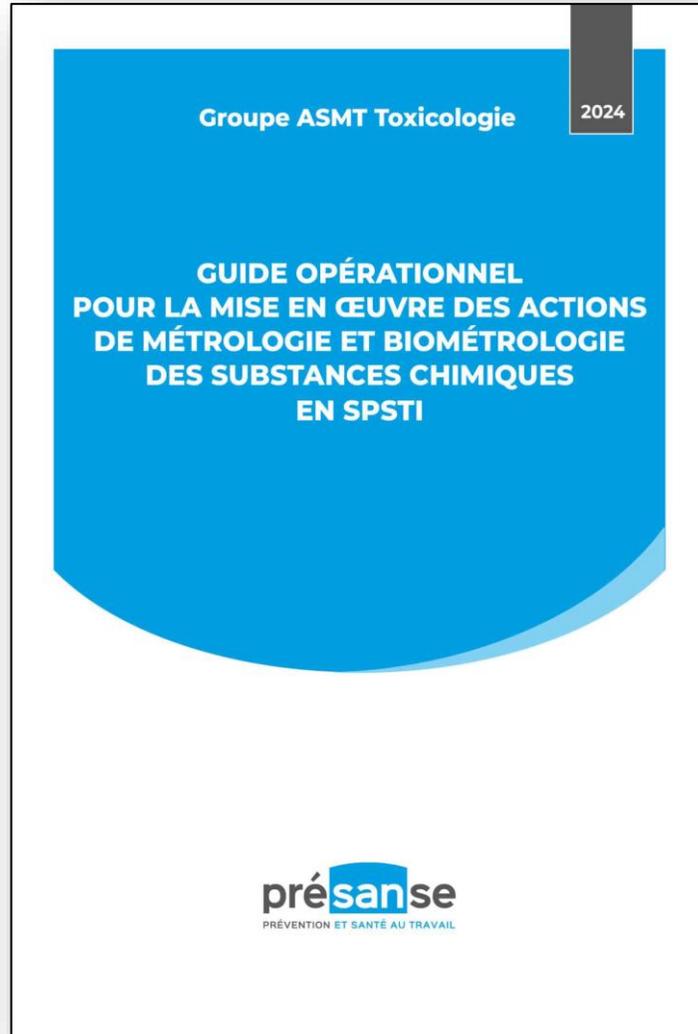
Logigramme décisionnel

Exemple d'application :
métrologie surfacique

Exemple d'application :
métrologie atmosphérique

Exemple d'application :
méto/biométriologie

Conclusion et projets



Objectifs du guide et de sa synthèse



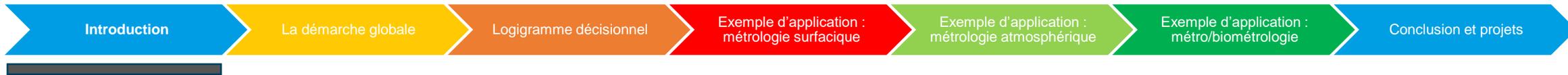
Encourager le développement de la métrologie/biométrie et clarifier les indications des techniques

Aider chaque prescripteur à maîtriser les outils disponibles pour évaluer une exposition chimique

Fournir un outil pratique et simple pour mieux connaître et utiliser les méthodes

Favoriser une montée en compétence pour améliorer qualitativement et quantitativement les pratiques en métrologie et biométrie

Cibles du guide et de sa synthèse



- Destiné principalement aux équipes pluridisciplinaires des SPSTI, avec un focus sur les médecins du travail, qui sont habilités à prescrire des examens biométrologiques.



- Conçu pour soutenir tous les acteurs de prévention, tant dans les SPSTI que dans les entreprises et branches professionnelles, afin d'optimiser les mesures de prévention des risques chimiques.

Contenu du guide



Division en chapitres abordant l'**analyse des matériaux**, la **métrologie surfacique**, la **métrologie atmosphérique**, la **surveillance biologique des expositions professionnelles (SBEP)** ou **biométriologie**, avec des exemples concrets d'application

Structuration de chaque chapitre :

- Définitions et précisions sur les techniques spécifiques
- Indications et non-indications pour l'utilisation des techniques
- Intérêts et limites associés à chaque technique
- Analyse des besoins et des demandes spécifiques
- Méthodologie pour la mise en œuvre pratique
- Méthodes d'interprétation des résultats obtenus
- Rédaction et restitution des comptes-rendus de résultats

Chapitre additionnel sur la **mise en œuvre dans les SPSTI** (rôle des membres de l'équipe, ressources humaines et matérielles...)

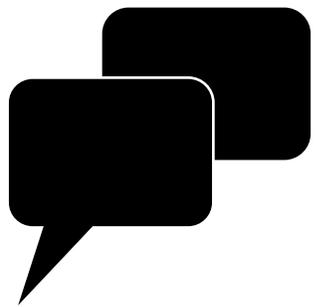
Annexes

(logigramme, documents types... accessibles par QR Codes)





Pour poser vos questions, utiliser le question/réponse



Q/R

Contenu du guide

Division en chapitres abordant l'**analyse des matériaux**, la **métrologie surfacique**, la **métrologie atmosphérique**, la **surveillance biologique des expositions professionnelles (SBEP)** ou **biométriologie**, avec des exemples concrets d'application

Structuration de chaque chapitre :

- Définitions et précisions sur les techniques spécifiques
- Indications et non-indications pour l'utilisation des techniques
- Intérêts et limites associés à chaque technique
- Analyse des besoins et des demandes spécifiques
- Méthodologie pour la mise en œuvre pratique
- Méthodes d'interprétation des résultats obtenus
- Rédaction et restitution des comptes-rendus de résultats

Chapitre additionnel sur la **mise en œuvre dans les SPSTI** (rôle des membres de l'équipe, ressources humaines et matérielles...)

Annexes
(logigramme, documents types... accessibles par QR Codes)

Techniques

- Analyse de matériaux
- Métrologie surfacique
- Métrologie atmosphérique
- SBEP (biométriologie)

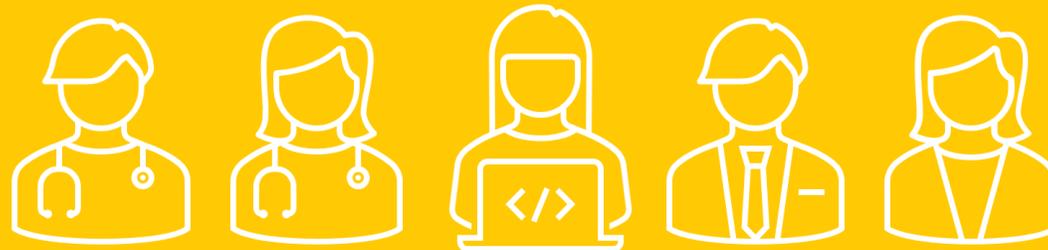
Webinaire – Jeudi 14 novembre 2024 (14h00-15h00) 12

Mute Stop Video Participants 1942 Share Screen Chat Record **Q&A** End

Groupe ASMT Toxicologie **présanse** PRÉVENTION ET SANTÉ AU TRAVAIL

②

La démarche globale



Dr Elodie LOEUILLET
Médecin du travail – Orange – Lille

Intérêts communs aux méthodes



- Objectiver des activités / groupes à risque.
- Apprécier l'efficacité des mesures de prévention en place.
- Conseiller des actions de prévention.
- Contribuer à la traçabilité de l'exposition, notamment dans le DMST et la Fiche d'Entreprise.
- Sensibiliser les salariés et l'employeur sur la présence de polluants.

Les différentes techniques utilisables



Les techniques utilisables en SPSTI sont:

- **l'analyse de matériaux ;**
- **la métrologie surfacique ;**
- **la métrologie atmosphérique ;**
- **la surveillance biologique des expositions professionnelles (SBEP) ou biométrie.**

La mise en œuvre de l'ensemble de ces techniques s'inscrit dans une démarche globale d'évaluation du risque chimique avec un repérage des produits utilisés et émis, des matériaux, des modes opératoires et du process.



L'**objectif attendu** de la demande doit être **formalisé** pour déterminer quelle technique est pertinente au regard des indications et limites de chacune d'entre-elles.

Pré-visite utile :

- vérifier l'engagement de l'employeur
- affiner la définition de l'indicateur pertinent par une analyse qualitative du risque
- étudier la faisabilité technique

Attention : le SPSTI ne réalise pas de contrôle réglementaire des valeurs limites d'exposition professionnelle (VLEP).

Qui demande ?



La demande d'intervention peut émaner :

- du SPSTI :
 - après une consultation avec un salarié ou après une action en milieu de travail (AMT) ;
 - dans le cadre d'une étude transversale chez plusieurs adhérents ;
- de l'entreprise qui souhaite évaluer l'efficacité des moyens de prévention mis en place
- des partenaires institutionnels dans le cadre d'études nationales ou dans un secteur professionnel spécifique.

Stratégie de prélèvement



- Nécessite l'identification de la substance ou du traceur d'exposition le plus pertinent et la détermination du moment de prélèvement adéquat en fonction de l'activité, du process et de l'objectif attendu.
- Le nombre de mesures à réaliser et les salariés ou postes de travail à intégrer à la campagne de prélèvement.
- Outils utilisables: Metropol, Biotox...
- Renseignements possibles auprès de laboratoires accrédités ou des laboratoires de chimie des CARSAT ou CRAMIF.

Réalisation du prélèvement



- Réalisé dans le respect des bonnes pratiques, selon les recommandations de l'INRS ou des laboratoires, par du personnel formé à sa réalisation.



Interprétation

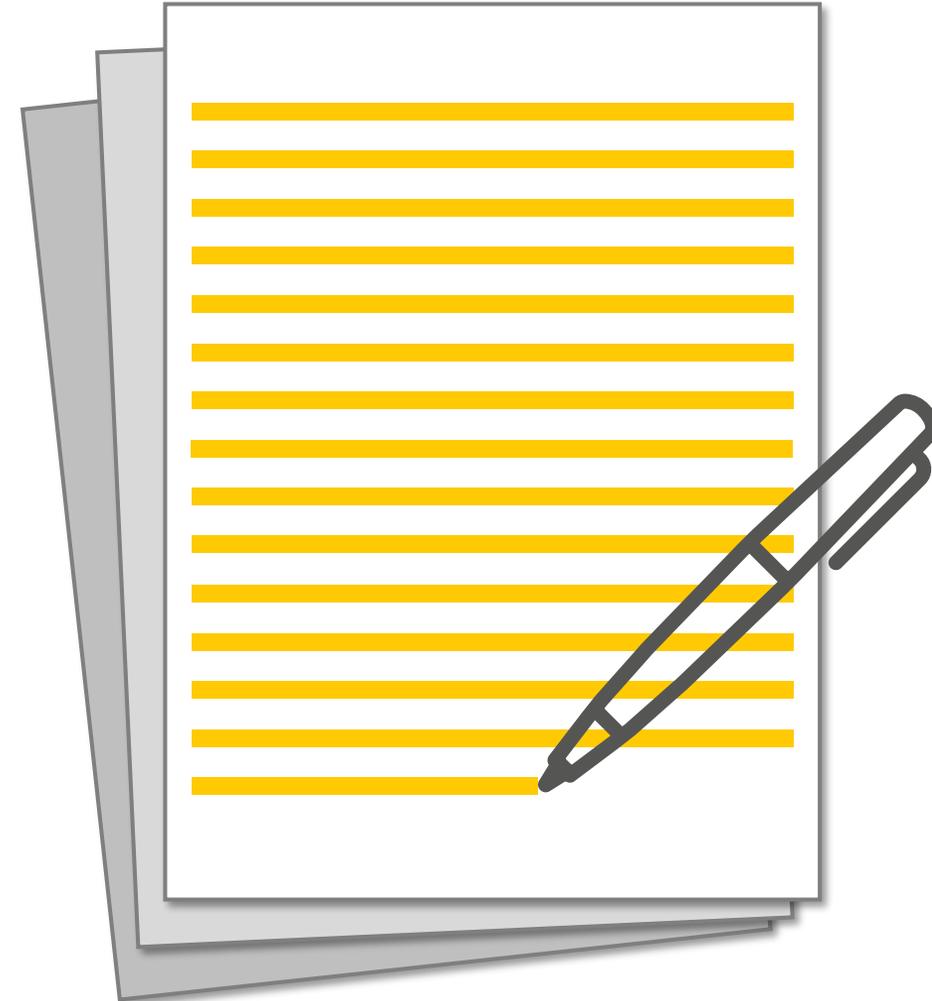


- Permet de répondre à l'objectif défini lors de l'analyse de la demande.
- Résultats comparés à des valeurs de référence : VLEP, Valeur limite biologique (VLB), Valeur biologique de référence (VBR) ou en comparant des résultats entre eux.

Rédaction du compte-rendu



- Systématique.
- Doit répondre à l'objectif de l'action en proposant une interprétation des résultats et des pistes de prévention.
- Intégré dans le dossier de l'entreprise, annexé à la fiche d'entreprise.
- Résultats individuels ajoutés dans le DSMT de chaque salarié pour la traçabilité individuelle.



Restitution

Introduction

La démarche globale

Logigramme décisionnel

Exemple d'application :
métrologie surfacique

Exemple d'application :
métrologie atmosphérique

Exemple d'application :
météo/biométrie

Conclusion et projets



Résultats anonymisés restitués à l'entreprise afin de renseigner l'évaluation des risques, discuter des mesures de prévention pouvant être mises en place.



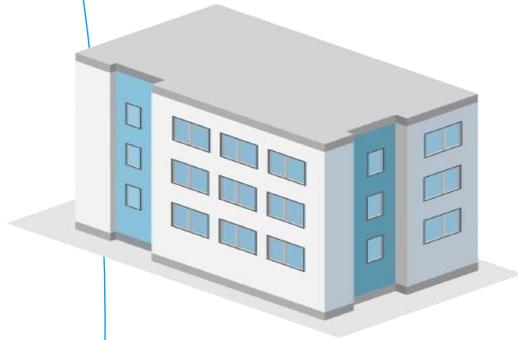
Les salariés concernés reçoivent leurs résultats individuels.



Ce qui doit être à disposition dans les Services

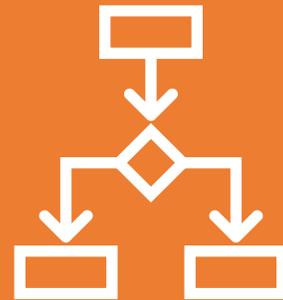
La mise en œuvre de ces techniques repose sur des ressources disponibles au sein du SPSTI :

- **humaines** : l'équipe pluridisciplinaire de santé au travail formée (tous ses membres peuvent être impliqués) ;
- **matérielles** : matériels de métrologie, supports de prélèvements et d'analyse, consommables, matériels informatiques et logiciels ;
- **logistiques** : déplacements, locaux, temps dédiés.



③

Logigramme décisionnel

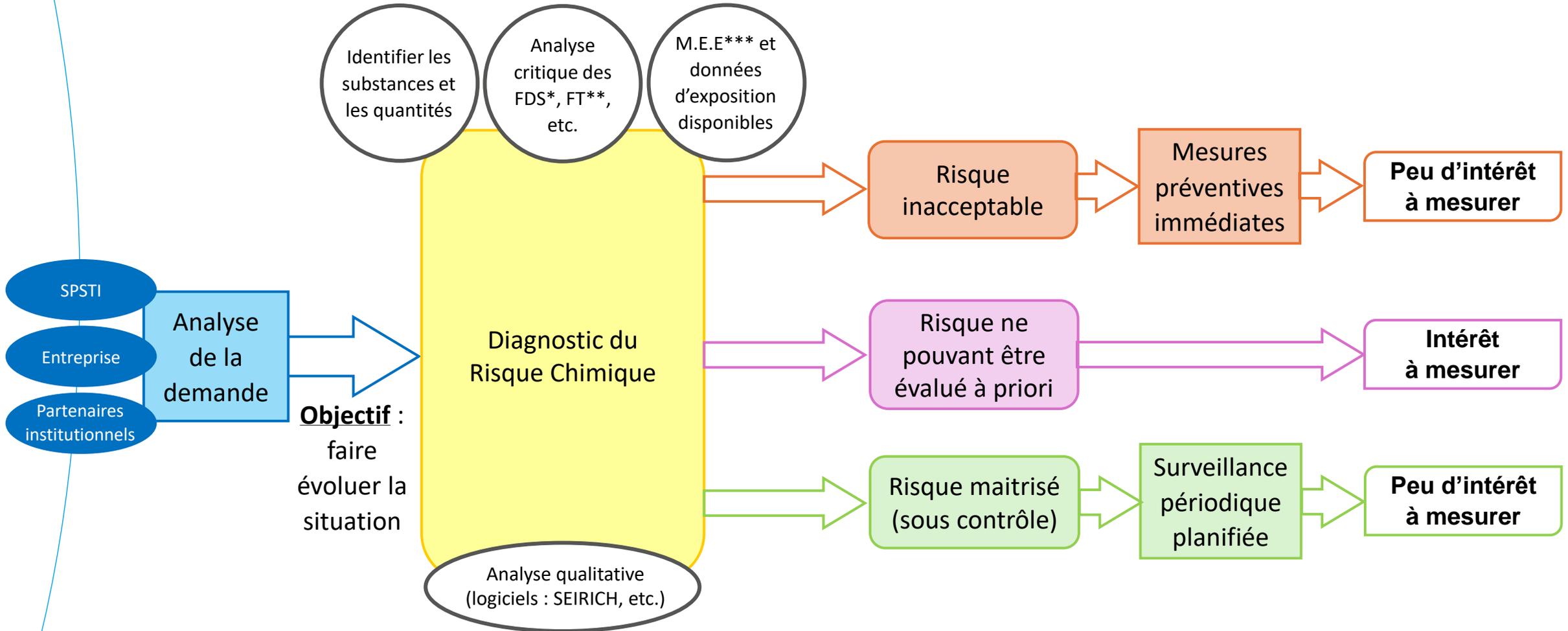


Dr Elodie LOEUILLET
Médecin du travail – Orange – Lille

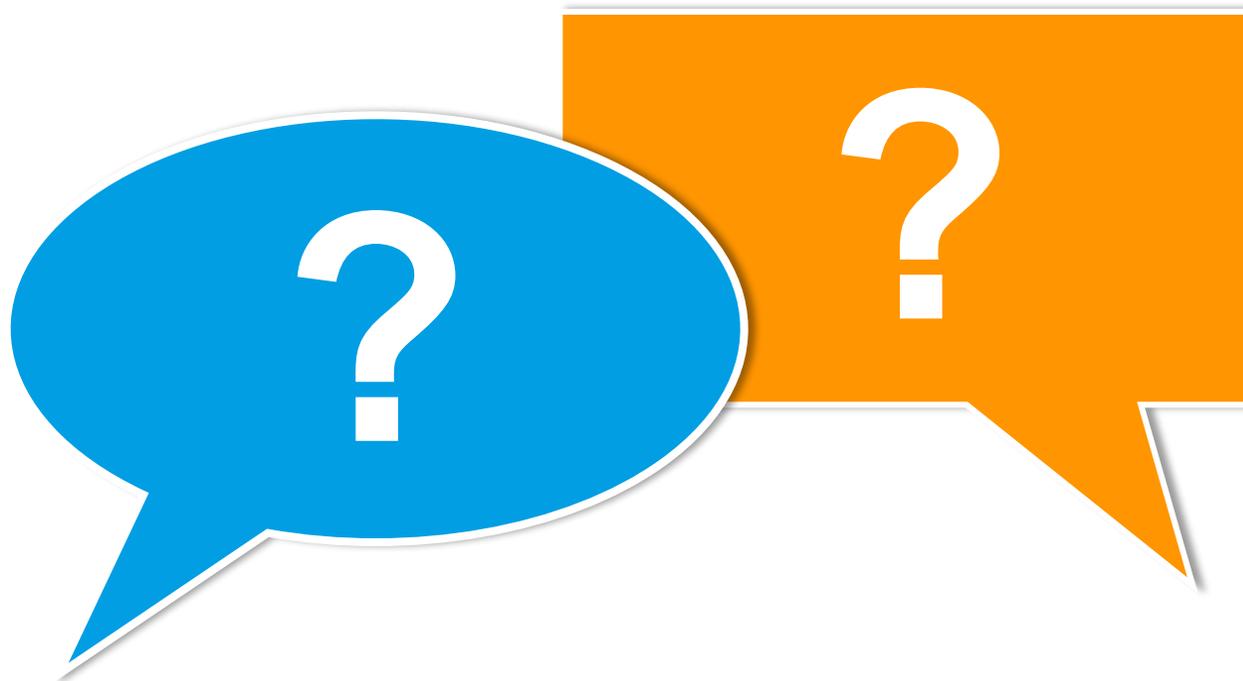
Logigramme décisionnel



* Fiche de données de sécurité | ** Fiche technique | *** Matrice emploi-expositions



Vos questions





À suivre...

... Quelques exemples

④

Exemple concret d'application : Métrologie surfacique



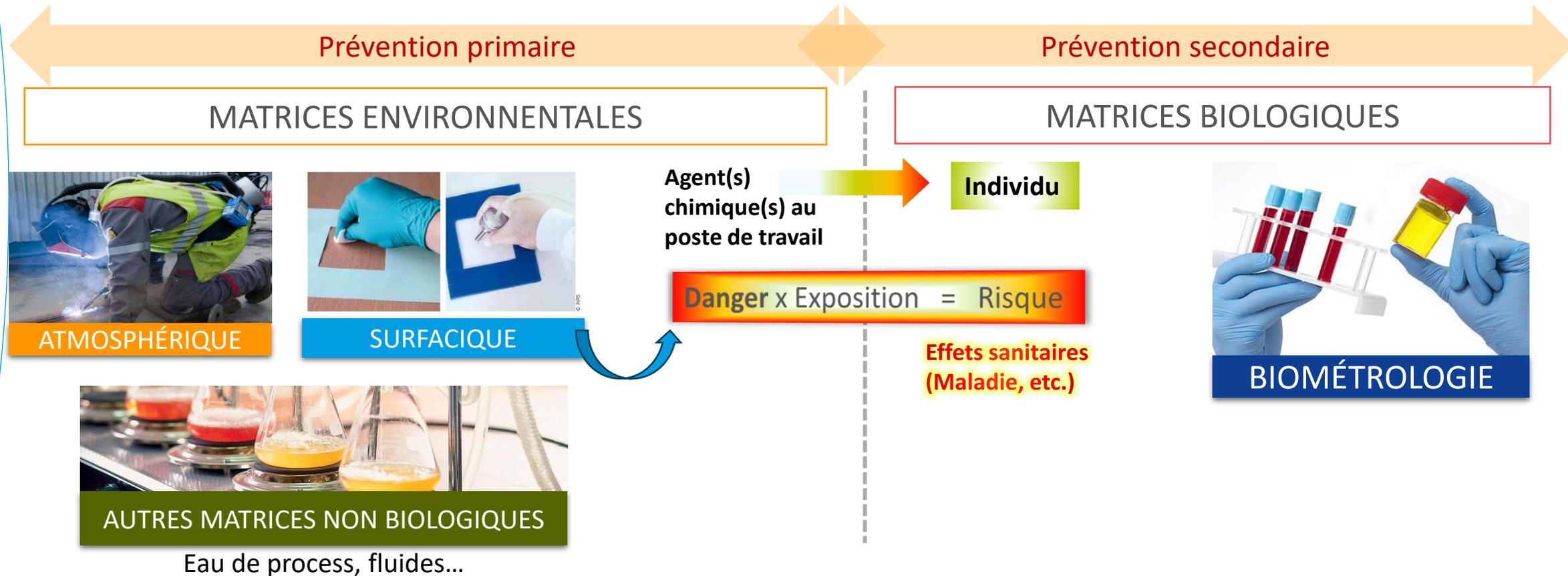
M. Olivier BALHAWAN

Toxicologue Industriel et Responsable Conduite de Projets – PST 14 - Caen

Métrologie surfacique – Introduction



- Un des **outils** d'identification des dangers : **complémentarité**
- S'inscrit dans une **démarche globale de prévention** du risque chimique



Métrologie surfacique – Définition

Introduction

La démarche globale

Logigramme décisionnel

Exemple d'application :
métrologie surfacique

Exemple d'application :
métrologie atmosphérique

Exemple d'application :
météro/biométrie

Conclusion et projets



Technique permettant de **détecter et/ou de quantifier par analyse en laboratoire** des agents chimiques déposés (*métaux, principes actifs, diaminodiphénylméthane : MDA, composés organiques semi-volatils : HAP, PCB*) sur des surfaces (*plans de travail, sièges, sols, mains, etc.*)



[EXPOSITION POTENTIELLE]

Objectifs :

- **Identification** de la présence d'un polluant dans l'environnement du poste de travail
 - **déplacement/transfert**
 - **et/ou dépôt**
- Contribution à l'évaluation et la **prévention du risque chimique**
 - **Exposition cutanée directe** (sur les parties découvertes)
 - **Exposition cutanée indirecte** (vêtements, outils, surfaces, etc.)

Métrologie surfacique – Mise en œuvre

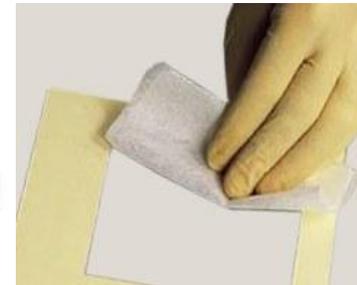


Échantillonnage

Lingettes (imprégnées ou non)

Aspiration au travers d'un filtre

Adhésif, écouvillons, etc.



- ⇒ *Traitement des lingettes au moment ou juste après le prélèvement parfois nécessaire*
Ex. eau déminéralisée (cytostatiques), éthanol (HAP), solution d'extraction (CrVI, MDA)
- ⇒ *Transfert de l'échantillon dans un tube de transport*
- ⇒ *analyse des supports en laboratoire (ICP-MS, HPLC-UV...)*

Métrologie surfacique – Mise en œuvre

Introduction

La démarche globale

Logigramme décisionnel

Exemple d'application :
métrologie surfacique

Exemple d'application :
métrologie atmosphérique

Exemple d'application :
météo/biométrie

Conclusion et projets

SURFACE DÉFINIE

Masse/objet

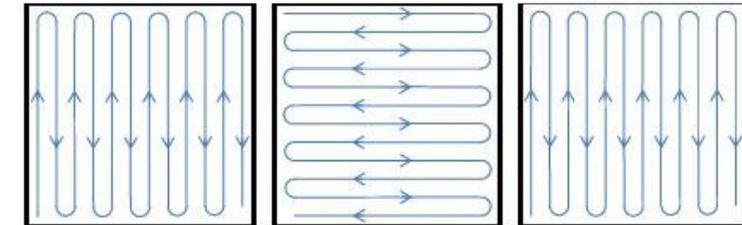


Ex. peau du salarié (mains, visage), poignées de porte, souris d'ordinateur

Résultats exprimés en μg
par échantillon

SURFACE NON DÉFINIE

Masse/surface



Utilisation d'un gabarit le plus souvent 10 x 10 cm

Résultats exprimés en $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ ou $\mu\text{g}/\text{m}^2$

INTERETS

Sensibiliser

Travailleurs, employeurs
Lavage des mains, tenues
Approche **pédagogique**

Mettre en évidence un risque d'absorption

Cutanée : chimiothérapie,
Beryllium
Digestive (via les mains) :
plomb

Cartographier

Authentifier la surface de
contamination
Caractériser la dispersion
des contaminants /
polluants dans
l'environnement du poste
de travail

Vérifier l'efficacité

Des **procédures** de
décontamination

Des **mesures de prévention**
mises en place



Conseiller sur les actions de prévention

Métrologie surfacique - Limites

Introduction

La démarche globale

Logigramme décisionnel

Exemple d'application :
métrologie surfacique

Exemple d'application :
métrologie atmosphérique

Exemple d'application :
météo/biométrie

Conclusion et projets

Efficacité du prélèvement

- Selon le préleveur
 - Variation dans la pression exercée lors de l'essuyage
 - La multiplication des passages
 - Débit des pompes,
 - Angles de la canule de prélèvement par aspiration
- Et/ou l'état de surface
 - Revêtement lisse, rugueux, hétérogène

Représentativité des résultats

- Influence du plan de prélèvement sur les résultats
 - Choix des surfaces
 - L'emplacement des prélèvements
- Multiplier les prélèvements

Interprétation des résultats

- La présence d'une pollution ne présume pas d'une exposition
- Pas de pertinence pour la comparaison entre les entreprises
- Seules valeurs « officielles » : Pb, Be

Métrologie surfacique – Technique en plein essor



NF X 46-032 Diagnostic plomb Méthodologie de mesure du plomb dans les poussières au sol Avril 2008

Notes techniques

LE PRÉLÈVEMENT SURFACIQUE: VERS UN NOUVEL OUTIL D'ÉVALUATION

Evaluation de l'exposition aux produits chimiques par les prélèvements surfaciques

ARTICLE DE REVUE 06/2019

158

RÉFÉRENCES EN SANTÉ AU TRAVAIL

Accéder au document (PDF 353,42 Ko)

Télécharger

De nombreuses activités professionnelles génèrent des dépôts sur les surfaces et les objets. Cette pollution surfacique peut alors conduire à une contamination des travailleurs par passage percutané et par ingestion. Une étude a été conduite dans le but de proposer une méthodologie d'évaluation des

Surfaces contaminées au travail : comment mesurer pour prévenir ?

ARTICLE DE REVUE

Article HST (Compte rendu de congrès) : L'INRS a organisé, le 8 avril 2021, une journée technique sur les surfaces polluées pouvant contaminer les salariés lors de leur activité et présenter un risque pour leur santé. Compte tenu du prolongement de la crise sanitaire, l'évènement a été diffusé en direct sur Internet avec plus de 700 participants qui ont suivi la quinzaine d'interventions et ont échangé en temps réel via un tchat comptabilisant plus de 200 questions. L'objectif était de passer en revue les différentes techniques de prélèvement utilisées, leurs applications en hygiène industrielle, mais également dans d'autres domaines comme l'air intérieur ou le secteur nucléaire. Les limites de cette approche, notamment en matière d'interprétation des résultats, ont été également abordées. Les actions menées pour combler les lacunes existantes ont été mises en perspective afin de proposer des outils complémentaires, à

Accueil > Actes et comptes-rendus > Surfaces contaminées au travail

Surfaces contaminées au travail Comment mesurer pour prévenir ? - 8 avril 2021



Lors de son activité, le salarié est en contact avec des surfaces polluées qui peuvent le contaminer et présenter un risque pour sa santé. L'évaluation des contaminations surfaciques nécessitent la mise en place de méthodes spécifiques de prélèvement et d'interprétation des résultats.



Hygiène et sécurité du travail
Article de 5 pages, publié dans le n°267
CC 37
ESTEVE W., MATERA V.
07/2022
Compte rendu de congrès

Métrologie surfacique – Technique en plein essor

Introduction

La démarche globale

Logigramme décisionnel

Exemple d'application :
métrologie surfacique

Exemple d'application :
métrologie atmosphérique

Exemple d'application :
météo/biométrie

Conclusion et projets

- M-447 : prélèvement surfacique du MDI
 - Isocyanate monomère sur surfaces peu rugueuses

- M-448 : prélèvement surfacique et analyse des HAP
 - VLEP-8h fraction volatile du brai de houille : 0,2 mg/m³ .
 - valeurs étrangères, NIOSH, OSHA, ACGIH. valeur cible considérée est calculée /8h : 10 µg/100 cm².

- M-449: prélèvement surfacique et analyse des SUIES
 - « émissions d'échappement des moteurs diesel fixe VLEP:0,05 mg/m³.
 - Teneurs en HAP de la suie

Exemple de métrologie surfacique – analyse de la demande

Introduction

La démarche globale

Logigramme décisionnel

Exemple d'application :
métrologie surfacique

Exemple d'application :
métrologie atmosphérique

Exemple d'application :
météo/biométrie

Conclusion et projets

Analyse de la demande

Etablissement spécialisé dans la vente d'articles de chasse et pêche

- Armurerie : entretien & réparation
- Tunnel de tir : essais

Visite des lieux de travail

Observation des situations de travail – circuits des travailleurs et des objets

EPC/EPI mis en place

Sources de plomb : armes, munitions, gaz émis lors des tirs, plombs de pêche



Choix de réaliser des prélèvements surfaciques → objectifs

Exemple de métrologie surfacique – stratégie de mesurage

Introduction

La démarche globale

Logigramme décisionnel

Exemple d'application :
métrologie surfacique

Exemple d'application :
métrologie atmosphérique

Exemple d'application :
météro/biométrie

Conclusion et projets

ÉVALUER LA CONTAMINATION DES SURFACES ET DES OUTILS DE TRAVAIL



AMBIANTS

- Mettre en évidence la présence dans des endroits inhabituels (bureaux, vestiaires, réfectoires,...)
- Mettre en évidence la dissémination d'un polluant (transfert indirect des polluants à différents endroits)
- Mettre en évidence la qualité du nettoyage collectif ou d'une décontamination

ÉVALUER LES RÈGLES D'HYGIÈNE AU TRAVAIL



INDIVIDUELS

- Sur les mains, etc.
- Mettre en évidence la qualité de l'hygiène individuelle
- Mettre en évidence l'efficacité des EPI

Prérequis indispensable :
L'engagement de l'entreprise

Exemple de métrologie surfacique – réalisation des prélèvements

Introduction

La démarche globale

Logigramme décisionnel

Exemple d'application :
métrologie surfacique

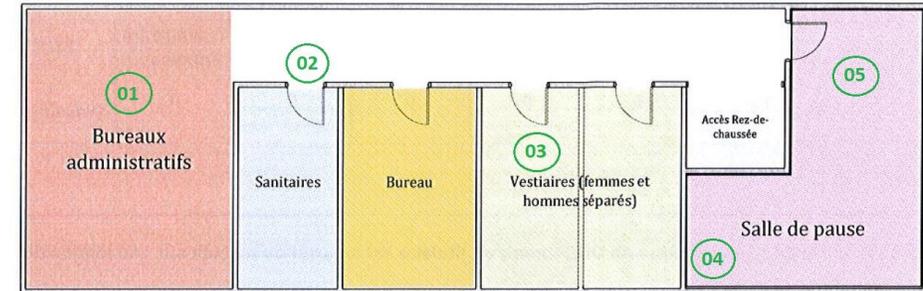
Exemple d'application :
métrologie atmosphérique

Exemple d'application :
méto/biométo

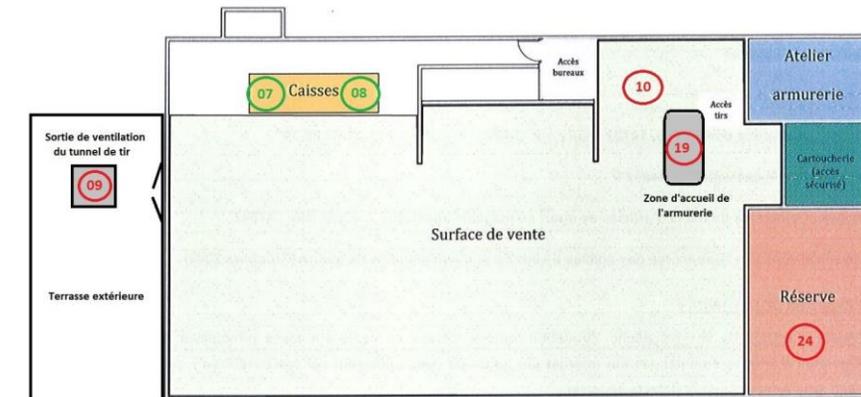
Conclusion et projets

L'étage :

- Simple et rapide
- Nécessite EPI pour le préleveur
- Sur des surfaces planes par essuyage
 - Lingettes imprégnées
 - Cadre 10 x 10 cm
 - Tubes
 - Sachets
- Listing des zones prélevées
- Fiches de prélèvements
 - Envoyés avec les échantillons au laboratoire
 - Un exemplaire conservé



Le rez-de chaussée :



Exemple de métrologie surfacique – interprétation des résultats

Introduction

La démarche globale

Logigramme décisionnel

Exemple d'application :
métrologie surfacique

Exemple d'application :
métrologie atmosphérique

Exemple d'application :
météro/biométrie

Conclusion et projets

- Aucune valeur réglementaire de référence dans le CdT pour les prélèvements surfaciques
- Binaire :

Plomb retrouvé sur	Plomb non retrouvé sur
<ul style="list-style-type: none">• Les armes même neuves• Les outils de l'armurerie• Les surfaces de l'armurerie mais aussi du comptoir de l'armurerie• Le tablier de l'armurier• Le clavier d'ordinateur du comptoir armurerie ainsi que sa surface• Toutes les surfaces du tunnel de tir• Le sol devant les vestiaires des armuriers• La rampe de l'escalier menant à l'étage• La sortie de la ventilation du tunnel de tir à l'extérieur	<ul style="list-style-type: none">• Le clavier d'ordinateur du directeur• La machine à café de la salle de pause• La poignée de porte des sanitaires du personnel• La table de la salle de repos• Le clavier et la souris en caisse centrale

Exemple de métrologie surfacique – interprétation des résultats

Introduction

La démarche globale

Logigramme décisionnel

Exemple d'application :
métérologie surfacique

Exemple d'application :
métérologie atmosphérique

Exemple d'application :
météro/biométérologie

Conclusion et projets

- Comparaison avec les valeurs de référence disponibles en France ou à l'étranger
- Comparaison des résultats entre eux et avec les résultats d'autres campagnes

Objectif(s)	Locaux concernés	Lieux de prélèvements	Années			Valeur de référence de l'habitat ¹
			2024	2016	2013	
Recherche d'une dispersion du plomb en dehors de l'armurerie et des armes utilisées	Surface de vente	Rack de rangement des boîtes de petits plombs	26 µg			
		Cross d'une arme neuve n'ayant jamais servi	84 µg			
		Souris de la caisse	< 5 µg			
		Clavier de l'ordinateur de la caisse	< 5 µg			
	Locaux administratifs, vestiaires, réfectoire	Rampes des escaliers menant à l'étage	5 µg			
		Table de la salle de repos	< 5 µg/dm ²			10 µg/dm ² (1000 µg/m ²)
		Poignée de la cafetière dans	< 5 µg			

arrête du 12 mai 2009 en application de l'art. L.1334-2 du Code de la santé Publique

Locaux concernés	Lieux de prélèvements	Années			Valeur de référence de l'habitat ¹
		2024	2016	2013	
Tunnel de tir	Poignée interne de la porte du tunnel de tir	12 µg	13 µg		-
	Chevalet	1556 µg			-
	Pupitre		31,3 µg/dm ² 6,4 µg/dm ² (après nettoyage)	150 µg/dm ²	10 µg/dm ² (1000 µg/m ²)
	Sol à l'entrée	73 µg/dm ²	63 µg/dm ² 567 µg/dm ² (après nettoyage !)	540 µg/dm ² ?	10 µg/dm ² (1000 µg/m ²)
	Surface en caoutchouc sur le pupitre de tir	28 µg/dm ²			10 µg/dm ² (1000 µg/m ²)
	Partie basse du pupitre		239 µg/dm ²		-
	Sol extérieur, sortie de ventilation du tunnel de tir	43 920 µg/dm ²			10 µg/dm ² (1000 µg/m ²)
	Casque anti-bruit		35 µg	48 µg	-

Exemple de métrologie surfacique – restitution et traçabilité

Introduction

La démarche globale

Logigramme décisionnel

Exemple d'application :
métrologie surfacique

Exemple d'application :
métrologie atmosphérique

Exemple d'application :
météro/biométrie

Conclusion et projets

Compte rendu

Coordonnées de l'entreprise, du MdT, du préleveur

Date du prélèvement

Contexte

Rappel des objectifs de campagnes et des valeurs de référence si elles existent

Rappel des effets des polluants mesurés

Justification de la méthode surfacique

Stratégie de prélèvement

Présentation des résultats & interprétation

Pistes de prévention

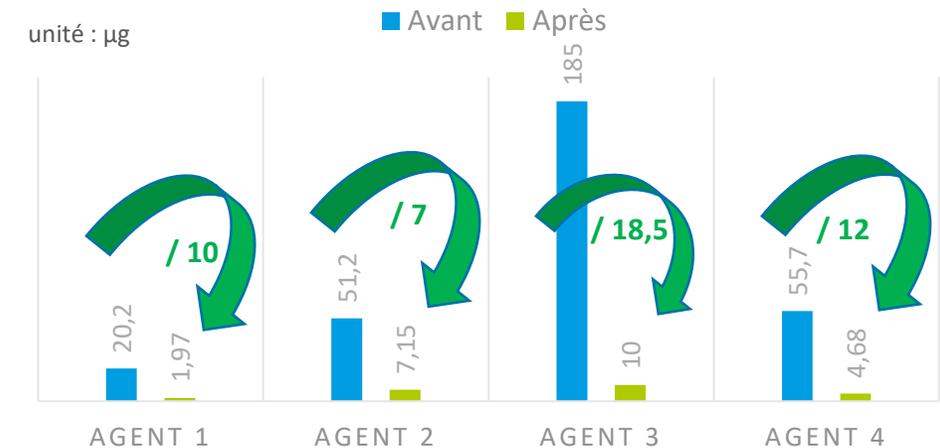
Conclusion

Restitution

Individuelle : résultats transmis et commentés aux salariés concernés par les prélèvements corporels avec informations sur les risques et les mesures de prévention

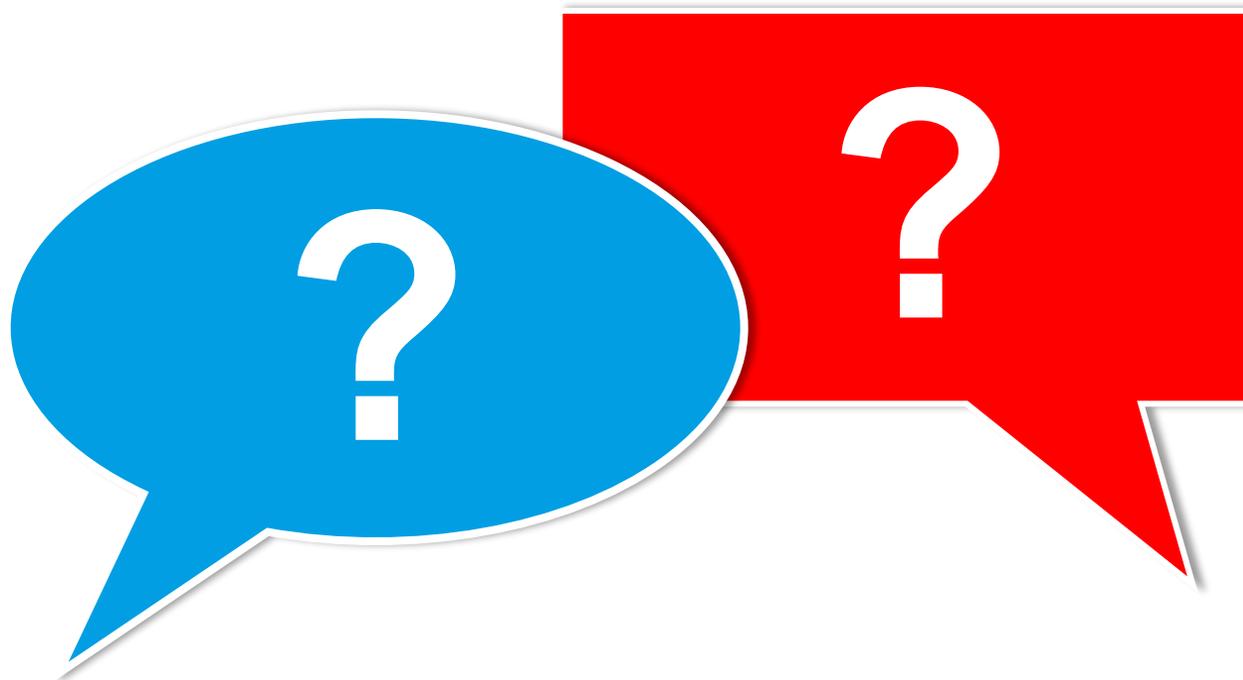
Collectif : auprès de l'employeur, des responsables de la gestion des risques, du CSE, du collectif de salariés

Réalisation de plombémies à venir



Efficacité indéniable du lavage des mains !

Vos questions



5

Exemple concret d'application : Métrologie atmosphérique



M. Cosmin PATRASCU

Coordinateur de la Cellule Risque Chimique & Industrie – AMETRA 06 - Nice



Pourquoi ?

- Exposition par inhalation à un polluant identifié.
- Emission atmosphérique d'un process/machine.
- Transfert de pollution atmosphérique.
- « *Screening* » identification des substances (inconnues au préalable).
- Estimer indirectement les risques pour la santé.

Démarche classique :

- Analyse de la demande.
- Evaluation du risque chimique (pré-visite possible) :
 - substances dangereuses ;
 - exposition ;
 - moyens de prévention existants ;
 - engagement de l'entreprise.
- Définition des objectifs avec l'employeur.
- Stratégie finale :
 - substance à prélever (méthode) ;
 - nombre et durée de prélèvement ;
 - jour pour prélever (activité).



Les techniques de prélèvement atmosphérique

Introduction

La démarche globale

Logigramme décisionnel

Exemple d'application :
métrologie surfacique

Exemple d'application :
métrologie atmosphérique

Exemple d'application :
météo/biométrie

Conclusion et projets



Prélèvement actif

Utilisation de pompes portatives pour faire passer l'air à travers un filtre ou un absorbant spécifique.



Prélèvement passif

Utilisation de badges ou tubes pour capturer les polluants atmosphériques sans pompe, pour des analyses différées.



Prélèvement à lecture directe

Appareils permettant une analyse en temps réel des polluants dans l'air.

Exemple de métrologie atmosphérique : analyse de la demande / évaluation

Introduction

La démarche globale

Logigramme décisionnel

Exemple d'application :
métrologie surfacique

Exemple d'application :
métrologie atmosphérique

Exemple d'application :
météo/biométrie

Conclusion et projets

Analyse de la demande :

- Fabrication de bateaux en matériaux composites.
- Cabine « *artisanale* » de ponçage.
- Mesures aérodynamiques par un organisme accrédité.
- Employeur sollicite le SPSTI - évaluation des expositions aux poussières.

Evaluation (pré-visite) :

- Opérations de ponçage, ébarbage, finition.
- Poussières : polyester polymérisé, catalyseur (peroxyde de méthyléthylcétone), verre.
- Tests fumigènes - efficacité de la cabine (à une certaine distance).



Exemple de métrologie atmosphérique : objectifs / stratégie de prélèvement

Introduction

La démarche globale

Logigramme décisionnel

Exemple d'application :
métrologie surfacique

Exemple d'application :
métrologie atmosphérique

Exemple d'application :
météro/biométrie

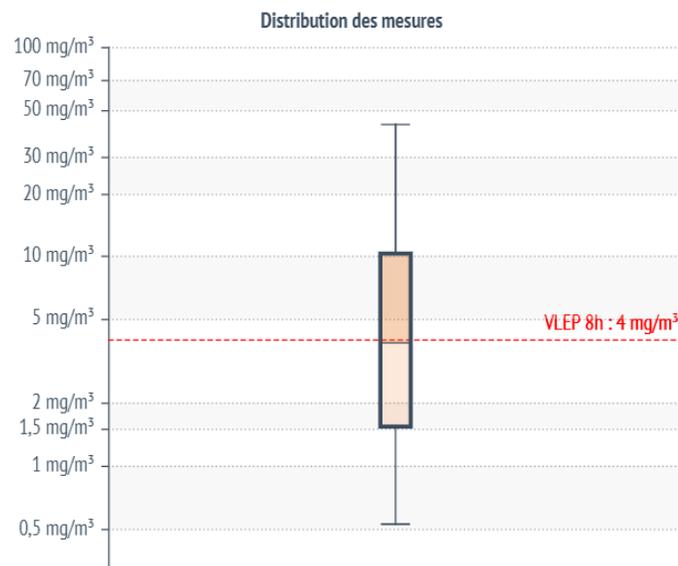
Conclusion et projets

Définition des objectifs :

- Efficacité de la cabine.
- Exposition des salariés.
- Employeur ouvert à modifier son process.

Stratégie :

- 2 prélèvements sur salarié.
- 1 ambiant dans la cabine.
- 1 ambiant dans l'atelier.
- Prélèvement des poussières – Métropol 274.
- Prélèvement en lecture directe (identifier les phases les plus polluantes).



Concentrations des poussières inhalables 2002-2023 (NAF 3012Z)

Exemple de métrologie atmosphérique : interprétation des résultats

Introduction

La démarche globale

Logigramme décisionnel

Exemple d'application :
métrologie surfacique

Exemple d'application :
métrologie atmosphérique

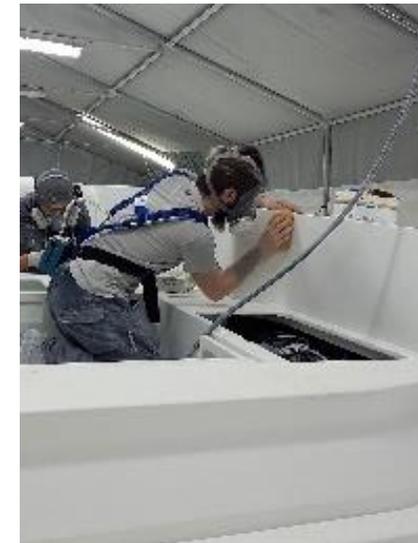
Exemple d'application :
méto/biométrie

Conclusion et projets

Les résultats :

- 3,9 et 1,6 mg/m³ pour les 2 salariés ponçage.
- 1,7 mg/m³ pour le point fixe en cabine.
- 0,9 mg/m³ pour le point fixe dans l'atelier.

VLEP (article R. 4222-10) depuis le 1^{er} juillet 2023 : 4 mg/m³ poussières inhalables.



Exemple de métrologie atmosphérique : conseils



La métrologie est une étape de la prévention des risques :

- Limiter la coactivité et l'encombrement lié aux pièces stockées.
- Limiter le dépoussiérage à la soufflette (utiliser l'aspirateur).
- Installer des ponceuses orbitales pourvues d'aspiration.
- Délimiter la zone d'efficacité maximale de l'aspiration (marquage au sol).

Exemple de métrologie atmosphérique : limites

Introduction

La démarche globale

Logigramme décisionnel

Exemple d'application :
métrologie surfacique

Exemple d'application :
métrologie atmosphérique

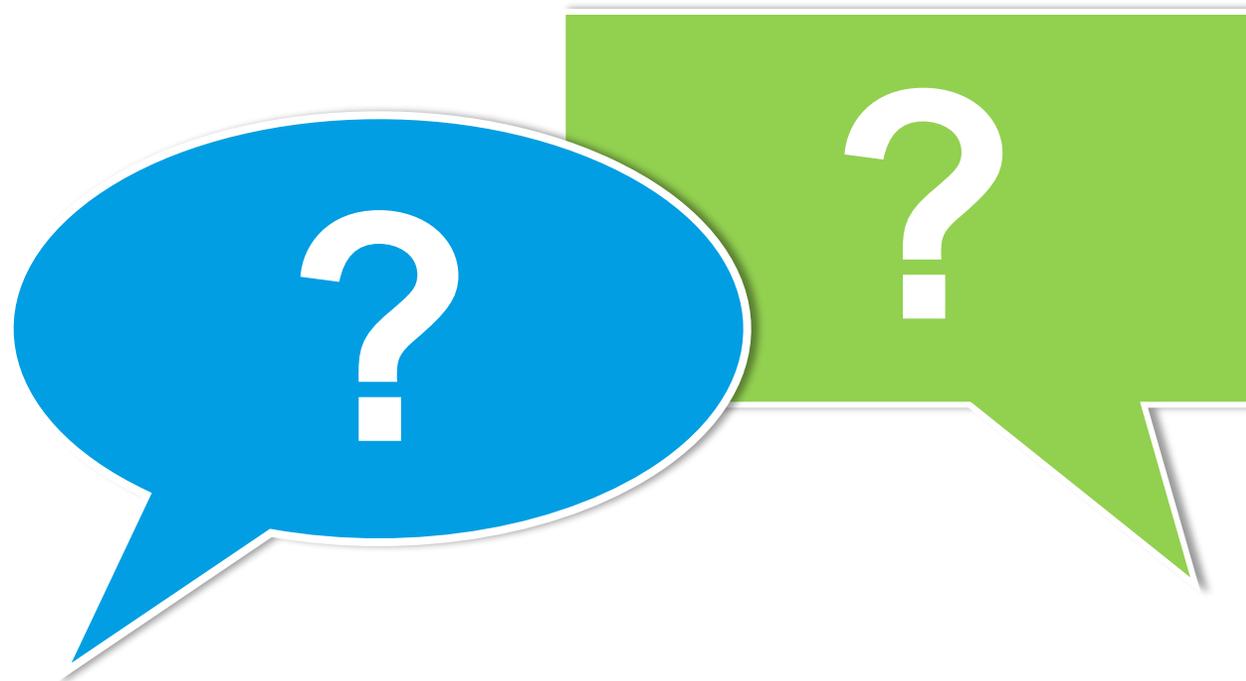
Exemple d'application :
météo/biométrie

Conclusion et projets

- Information uniquement sur les concentrations atmosphériques des polluants.
- Limites des méthodes de prélèvement et d'analyse : substances & concentration.
- Niveau d'exposition à un moment précis et non quotidien.
- SPSTI ne réalise pas de contrôle de VLEP.
- Toutes les substances n'ont pas une VLEP (interprétation).
- Prélèvement passif – sensible aux conditions atmosphériques.
- Mesures en temps réel – spécificité limitée et précision limitée.



Vos questions



⑥

Exemple concret d'application : Biométrie



Dr Chloé LEROY

Médecin du travail – AMEBAT – Nantes

Surveillance biologique des expositions professionnelles - Biométrie

Introduction

La démarche globale

Logigramme décisionnel

Exemple d'application :
métérologie surfacique

Exemple d'application :
métérologie atmosphérique

Exemple d'application :
météro/biométrie

Conclusion et projets

Plan du guide sur la biométrie

- Définition
- Intérêts
- Limites
- Mise en œuvre

GUIDE MÉTROLOGIE-BIOMÉTRIOLOGIE	
<h3>Table des matières</h3>	
I. INTRODUCTION	8
a. Contexte	8
b. Objectif	8
c. Cibles de ce document	8
II. INTÉRÊT, INDICATIONS ET NON-INDICATIONS DES TECHNIQUES DE MÉTROLOGIE ET BIOMÉTRIOLOGIE EN SPSTI	12
a. Analyse de matériaux (hors prélèvement surfacique traité par ailleurs)	12
1. Définition	12
2. Intérêt	12
3. Limites	13
4. Mise en œuvre	13
a. Analyse de la demande	13
b. Stratégie de prélèvement	13
c. Réalisation du prélèvement	14
d. Interprétation des résultats	16
e. Rédaction du compte rendu	16
f. Restitution	17
b. Métérologie surfacique	17
1. Définition	17
2. Intérêt	17
3. Limites	18
4. Mise en œuvre / Méthodologie des prélèvements surfaciques	18
a. Analyse de la demande	18
b. La stratégie de mesurage	19
c. Réalisation du prélèvement	20
d. Interprétation des résultats	20
e. Compte rendu d'intervention	21
f. Restitution	22
c. Métérologie atmosphérique	22
1. Définition	22
2. Intérêt de la métrologie atmosphérique pour le SPSTI	24
3. Limites	25
4. Mise en œuvre de la mesure	25
a. Analyse de la demande	25
b. Stratégie de prélèvement	28

GUIDE MÉTROLOGIE-BIOMÉTRIOLOGIE	
c. Réalisation du prélèvement	29
d. Interprétation des résultats	30
e. Rédaction du compte rendu	33
f. Restitution des résultats	34
g. Exemples	34
d. Surveillance biologique des expositions professionnelles Biométrie	36
1. Définition	36
2. Intérêts	37
3. Limites	37
4. Mise en œuvre	38
a. Analyse de la demande	38
b. Stratégie de prélèvement	39
c. Réalisation	40
d. Interprétation des résultats	41
e. Rédaction du compte rendu	44
f. Restitution des résultats	44
III. MODALITÉS D'ORGANISATION DES SPSTI POUR LA MISE EN ŒUVRE DE LA MÉTROLOGIE ET DE LA BIOMÉTRIOLOGIE	51
a. Professionnels des SPSTI impliqués et rôles	51
b. Ressources humaines et matérielles	53
1. Gestion des compétences	53
2. Organisation horaires	53
3. Equipement spécifique	53
a. Références bibliographiques	53
b. Matériel informatique et logiciels	53
c. Matériel de métrologie atmosphérique	53
d. Supports de prélèvements et analyses	54
c. Ressources externes	54
d. Démarche qualité	56
IV. CONCLUSION	61
V. BIBLIOGRAPHIE	65
ANNEXES	67
ANNEXE 1 : Logigramme décisionnel – Aide à la prise de décision/pertinence ou non de réaliser une métro/biométrie	68
ANNEXE 2 : Méthodologie didactique d'action métrio/biométrie	68
ANNEXE 3 : Proposition de rapport d'intervention type	68
ANNEXE 4 : Proposition de fiche de renseignements médo-proffessionnels	69
ANNEXE 5 : Proposition de documents de restitution type	69
ANNEXE 6 : Protocole de métrologie surfacique disponibles dans la base de données MetroPol	70
ANNEXE 7 : Aides à l'interprétation des résultats	70
Toutes les annexes	70



Biométrie

- Mesurer l'imprégnation des salariés aux agents chimiques.
- Estimer les risques pour la santé.
- Adapter les modalités de la surveillance médicale.
- Personnaliser les conseils de prévention au salarié (contribue à la décision de maintien dans l'emploi).

Mise en œuvre

Chromurie dans une entreprise de chromage dur

Origine de la demande :

- Médecin du travail : en visite d'embauche, un jeune salarié, metteur aux baignoires, présentait des lésions cutanées marrons sur les cuisses évoquant un contact avec les baignoires de chrome.

Objectif de la demande :

- Evaluation individuelle et collective de l'exposition au chrome de salariés exposés au Cr VI lors de l'activité de chromage dans une entreprise où sont régulièrement réalisées des chromures.

Exemple de biométrie : analyse de la demande



Pré-visite de l'entreprise :

- Locaux connus, pas de pré-visite organisée
- Echange avec l'employeur
 - Activité qui s'est majorée depuis le rachat de l'entreprise
 - 9 salariés travaillent près des baignoires de chromage dont 2 nouveaux salariés
 - Entreprise qui cherche à ne plus utiliser le Cr VI
 - EPC : aspiration au-dessus des baignoires, balles
 - EPI : gants, masque
 - Dernière campagne de biométrie : 2017

Exemple de biométrie : stratégie de prélèvement



Choix de l'indicateur biologique d'exposition :

■ Outil de référence BIOTOX

- Chrome VI
- IBE choisie : Chromurie en fin de semaine
- VLB Anses 2017 : 2,5 µg/L (ou 1,8 µg/g. de créatinine) en fin de semaine. La limite de quantification (LQ) du laboratoire pour le laboratoire choisi est de 0,2 µg/L.
- Laboratoire d'analyse choisi

- Laboratoire préleveur: laboratoire à 5 minutes de l'entreprise (flacons récupérés en amont et déposés en fin de journée au laboratoire)

The screenshot shows the INRS website interface. At the top, the INRS logo and 'Santé et sécurité au travail' are visible. A search bar is on the right. Below the navigation menu, the breadcrumb trail reads: Accueil > Publications et outils > Bases de données > Biotox > Chrome et chromates / Chrome urinaire. The main heading is 'Biotox Chrome et chromates'. Below it, the text indicates 'Nature du dosage : Chrome urinaire' and lists 'Autres dosages disponibles pour « Chrome et chromates » : Chrome sanguin'. A table of contents lists: Généralités, Dosage, Laboratoires, Choix d'un indice biologique d'exposition, Historique, and Informations complémentaires. On the right side, there are two PDF download buttons: 'Fiche de renseignements médicaux et professionnels (FRMP) (PDF 434,14 Ko)' and 'Substance et dosages correspondants (PDF 84,09 Ko)'. The version is noted as 'Version : Octobre 2022'.

Exemple de biométrieologie : stratégie de prélèvement

Introduction

La démarche globale

Logigramme décisionnel

Exemple d'application :
métrologie surfacique

Exemple d'application :
métrologie atmosphérique

Exemple d'application :
méto/biométrieologie

Conclusion et projets

Etablir un plan de prélèvement :

- 2 membres de l'équipe pluridisciplinaire pour observer les postes, faire remplir les FRMP, récupérer les échantillons (pots récupérés en amont auprès du laboratoire avec les étiquettes).
- GES: les salariés à l'atelier chromage soit 9 salariés avec 2 groupes les metteurs au bain et les autres (préparation, décrochage des pièces,...) avec 2 équipes ayant la même activité.
- Dosage réalisé en fin de poste un jeudi sur une semaine avec une activité normale.
- Prélèvement réalisé dans l'entreprise après que les salariés se soient changés et lavés les mains.



Exemple de biométrie : réalisation



Préparer en avance :

- Préparation des flacons et des étiquettes et des FRMP.
- Rédaction des prescriptions.

Lors des prélèvements :

- S'assurer de la confidentialité des échanges.
 - S'assurer des bonnes conditions de prélèvement.
 - Conserver une copie de la FRMP qui sera conservée dans le dossier médical du salarié avec les résultats.
-
- Observation du poste de travail.
 - Jour d'activité normale.
 - Présence des 9 salariés. Pas de refus des salariés.
 - 9 échantillons qui partent au laboratoire.

Exemple de biométrie : prescription



Le prélèvement doit être fait idéalement le jeudi en fin de poste. Le salarié ne doit pas porter sa tenue de travail et doit avoir idéalement pris une douche en fin de poste et au minimum s'être lavé les mains pour éviter toute contamination du prélèvement.

**Examen demandé : Chrome Urinaire
(Recueil de 10 mL d'urines dans un tube de polypropylène)**

**Le prélèvement doit être envoyé au laboratoire(transport réfrigéré) :
Laboratoire de toxicologie**

Exemple de biométrie : interprétation des résultats

Introduction

La démarche globale

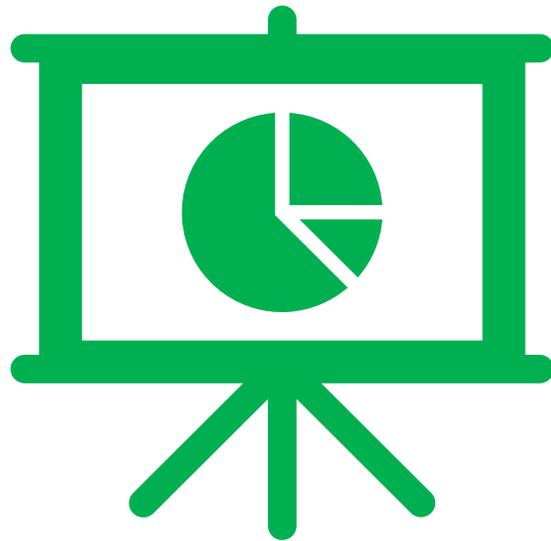
Logigramme décisionnel

Exemple d'application :
météologie surfacique

Exemple d'application :
météologie atmosphérique

Exemple d'application :
météo/biométrie

Conclusion et projets



L'interprétation contextuelle en termes de risque sanitaire et la restitution individuelle et collective des résultats sont de la responsabilité du médecin du travail prescripteur (Article R. 4421-51 du Code du travail).

- Nous avons reçu 9 résultats. Aucun résultat n'est en dessous de la limite de quantification du laboratoire. 5 résultats sont inférieurs à 2.5 µg/g de créatinine qui est la valeur de référence en milieu professionnel pour le chromage et 4 sont supérieurs à la valeur de référence en milieu professionnel pour le chromage.

Exemple de biométrie : rédaction du compte-rendu

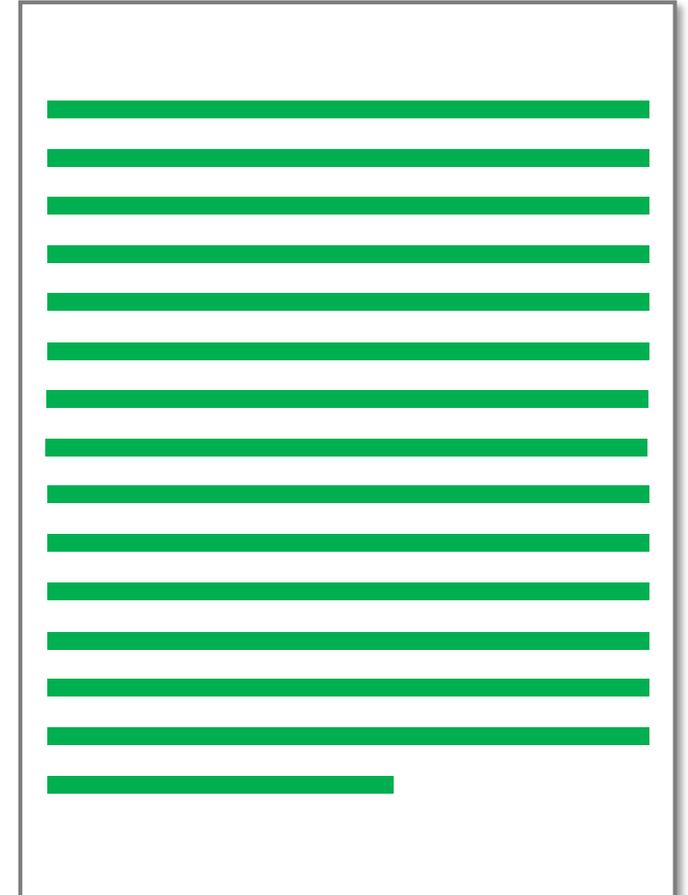


... Lors de notre visite, nous avons constaté ...

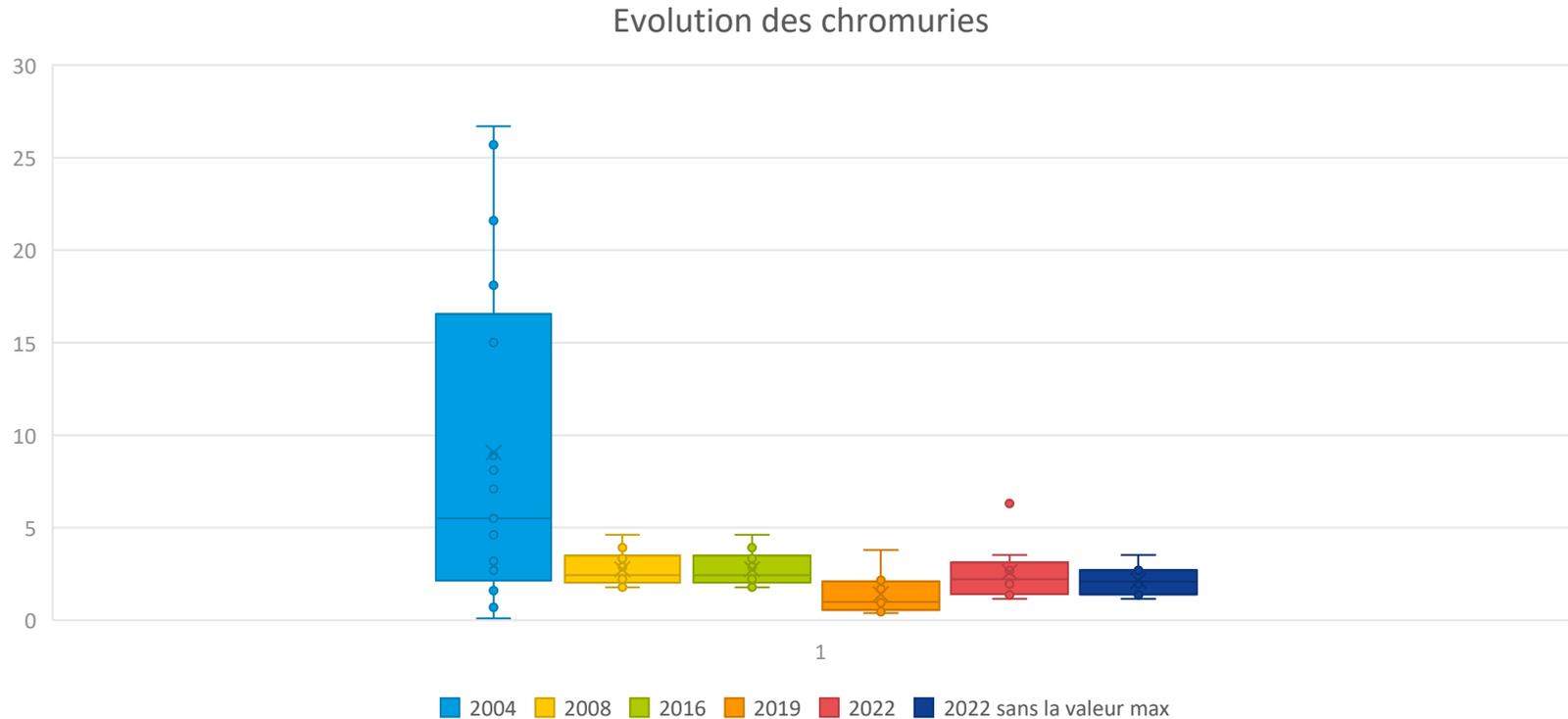
Les résultats les plus élevées ...

Il est retrouvé un résultat très élevé pour un salarié qui pourrait correspondre à une contamination de l'échantillon urinaire par du chrome car l'activité du salarié ne suffit pas à expliquer ce résultat.

Si on compare les résultats de 2022...



Exemple de biométrie : rédaction du compte-rendu



- Mise en place d'une information auprès des salariés sur un renforcement du changement des tenues de travail pour diminuer la contamination percutanée et sur la gestion des masques respiratoires.

Exemple de biométrie : restitution des résultats



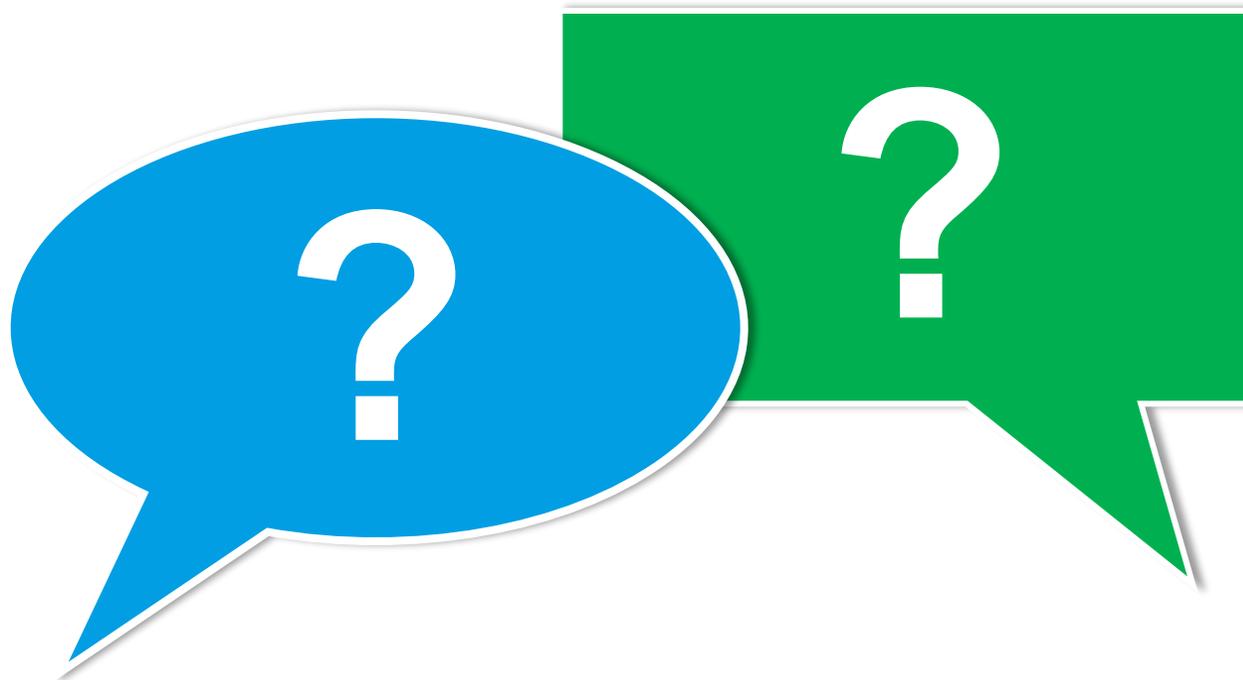
Restitution collective



Restitution individuelle

- Assurer la traçabilité collective dans le dossier d'entreprise via la fiche d'entreprise et individuelle dans le DMST du salarié

Vos questions





Conclusion et projets

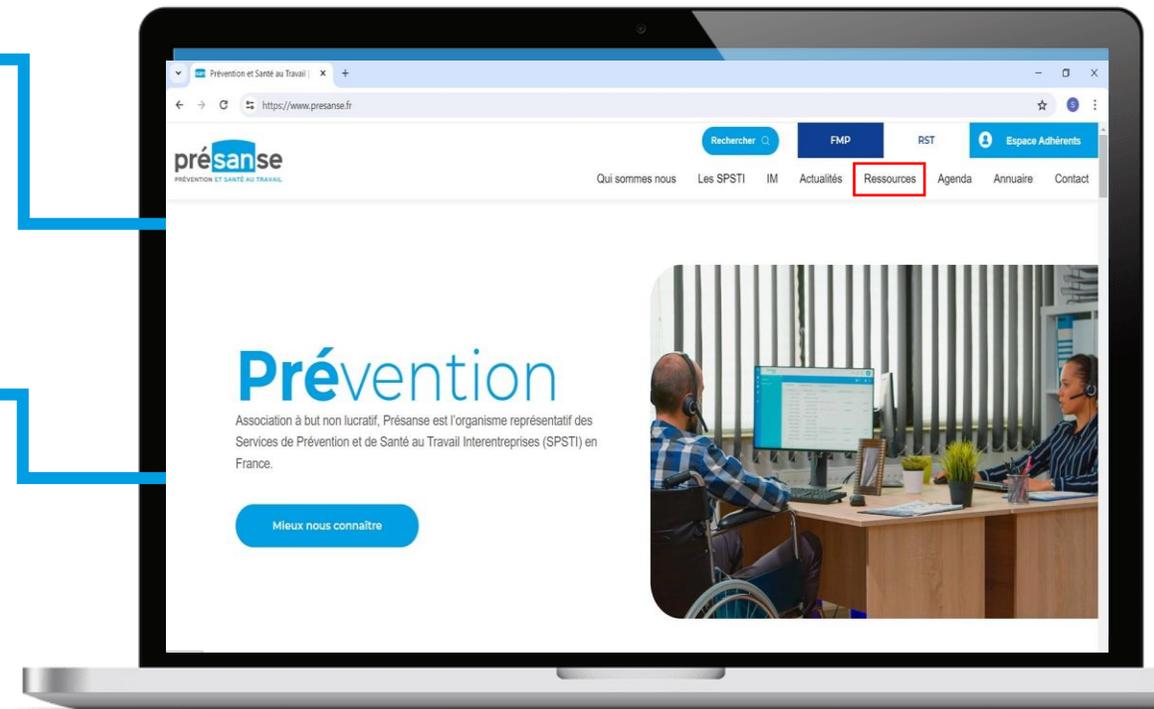
Dr Corinne LETHEUX
Médecin-Conseil – Présanse – Paris

Comment accéder au guide et à sa synthèse ?

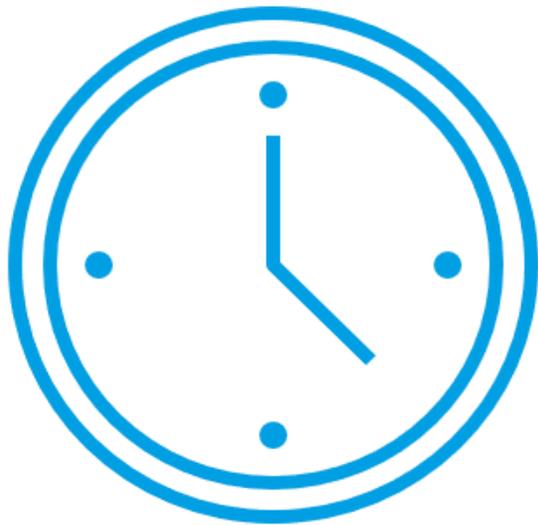


Guide et synthèse consultables et téléchargeables sur le site Internet de Présanse (espace Ressources)

Accès depuis le guide (par liens hypertextes et QR Codes) **à des annexes** (logigramme décisionnel, rapport d'intervention type, fiche de renseignements medico-professionnels, documents de restitution type, aides à l'interprétation des résultats...)



Actualisation régulière du guide et de sa synthèse



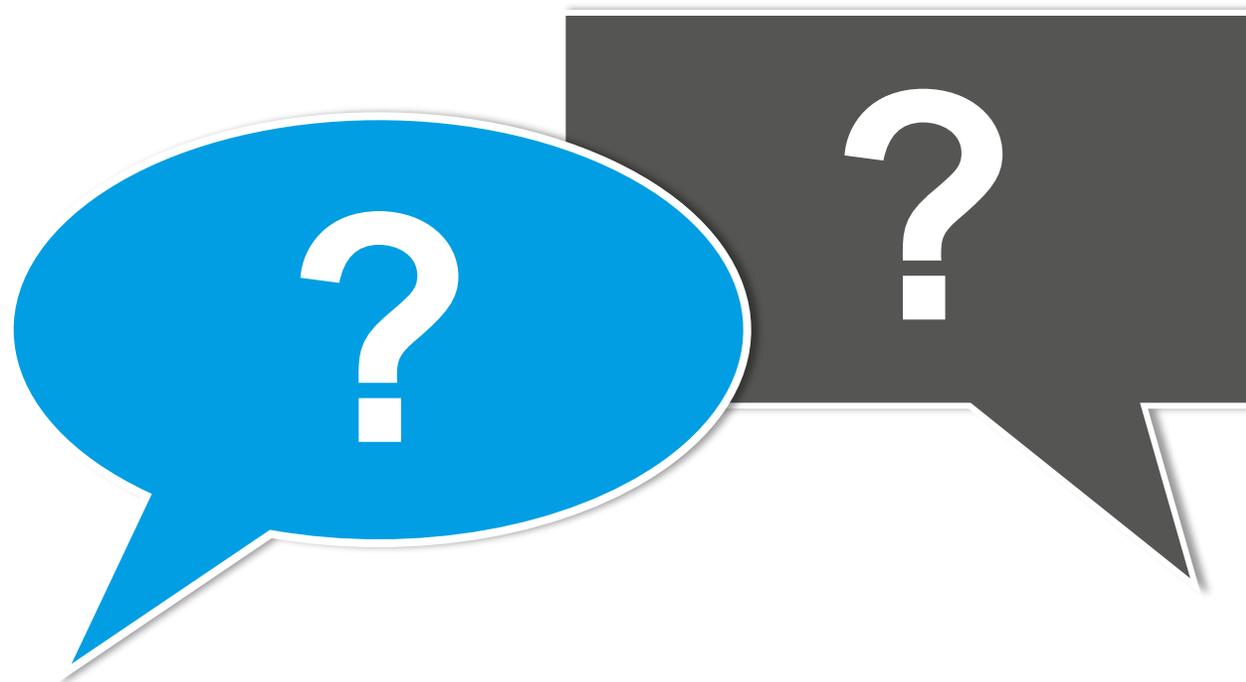
Réévaluation et mise à jour périodique par les membres du Groupe ASMT Toxicologie



Modèles/canevas modifiables de rapports collectifs et individuels en métrologie et biométrie



Vos questions



Merci pour votre attention

Pour toute question :
c.letheux@presanse.fr

pré  **se**

PRÉVENTION ET SANTÉ AU TRAVAIL