

Milieus Pollués Et Risques En Archéologie

Webinaire



*Etude en cours
sur la caractérisation de la poly-exposition chimique
des travailleurs intervenant sur les sites et sols pollués (SSP)*



Karine Gerardin (INRS), Jérôme Devoy (INRS)

13/06/2023

L'INRS EN BREF : **SES MISSIONS**

- Contribuer à la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles en déployant des activités
 - d'études et recherche (45 %),
 - d'assistance (22 %),
 - de formation (11 %)
 - d'information (16 %)

- pour :
 - Identifier les risques professionnels et mettre en évidence les dangers
 - Analyser leurs conséquences pour la santé et la sécurité de l'homme au travail
 - Développer et promouvoir les moyens pour maîtriser ces risques au sein des entreprises



L'INRS EN ACTIONS : **SES OBJECTIFS ÉTUDES & RECHERCHE**

- Conduite de travaux d'études et recherche à finalité applicative
- Acquisition de connaissances scientifiques et techniques validées et publiées pour faire progresser la prévention des risques professionnels (exposition chimique, troubles musculosquelettiques, risques psychosociaux, nanoparticules...)

L'INRS SON ORGANISATION : LES PÔLES ET LES DÉPARTEMENTS



Centre de Paris



Etudes, veille et assistance documentaires
Etudes et assistance médicales
Expertise et conseil technique
Formation
Information et communication



Centre de Lorraine



Epidémiologie en entreprise
Homme au travail
Ingénierie des équipements de travail
Ingénierie des procédés
Métrologie des polluants
Toxicologie et biométrie

Etudes, veille et assistance documentaires
Formation
Information et communication



80 % E&R

10-15% Assistance

- **Analyse Spatiale & Temporelle de l'Exposition Chimique (ASTEC)**
- Procédés et Epuration des polluants (ProcEP)
- Ingénierie Aéraulique (IA)

Caractérisation de la poly-exposition chimique des travailleurs intervenant sur les SSP



- **Etude sur les travailleurs des SSP :** **Peu**
- **Angle poly-exposition chimique :** **Non abordé**
- **Substances présentant un danger (CMR) :** **Nombreuses**
- **Connaissance des substances :** **Partielle**
- **Additivité :** **Non considérée**
- **Médecine du travail**
- **Besoins exprimés par les entreprises :**
 - **Guide** pratique de terrain permettant de standardiser les pratiques
 - **Méthodologie de mesures** sur site
 - **Formation** sur les risques chimiques spécifiques aux SSP
 - Gestion du risque chimique spécifique aux activités SSP **cadre légal**



2012/maj2018
https://www.preventionbtp.fr/ressources/documentation/ouvrage/interventions-sur-sols-pollues-prevention-du-risque-chimique_k4J3Td3C9fpEzgD9dbMU9m



2013
<https://pacmusee.qc.ca/fr/boutique/produits/larcheologie-et-la-securite/>



Améliorer les connaissances : étude de terrain

Objectifs de l'étude

- Apporter des éléments objectifs sur la réalité de la poly-exposition des travailleurs des SSP
- Mieux en comprendre les origines

Deux scénarios

SCÉNARIO 1 : SUIVI DE LA GESTION D'UN SITE

SCÉNARIO 2 : SUIVI DE GROUPES DE TRAVAILLEURS DE SITE EN SITE

ETUDE SSP : SCENARIO 2

- Déterminer le profil d'exposition aux polluants chimiques des travailleurs évoluant sur les SSP

Stratégie

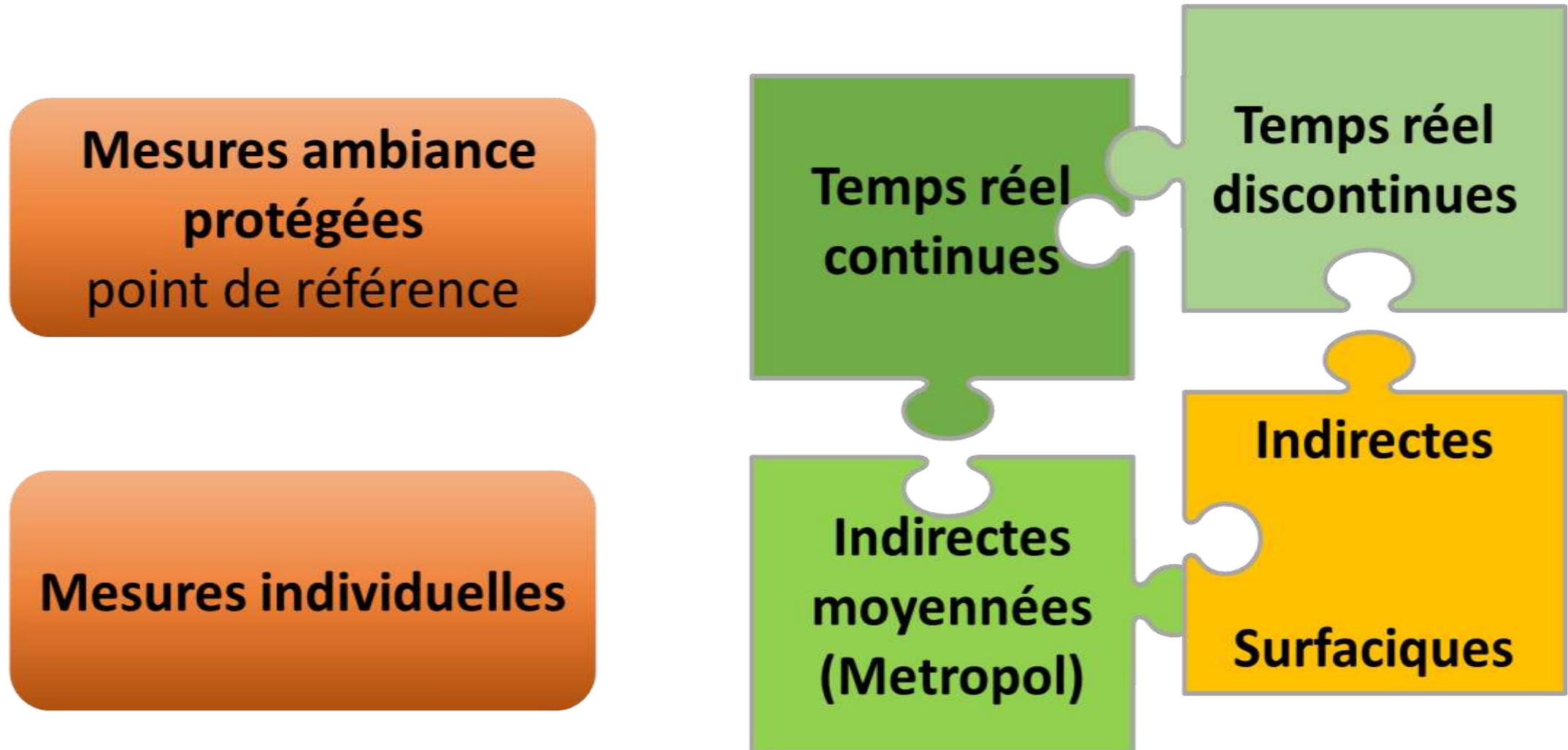
- ✓ **Contact** avec les terres polluées
 - ✓ **2 groupes d'exposition / 16 travailleurs**
 - ✓ Contact **direct** avec la terre
 - ✓ Contact « **indirect** » avec la terre
 - ✓ **Itinérants** de site en site
 - ✓ Mesures de l'**exposition individuelle** inhalation et cutané
 - ✓ **Multi-Substances** : Métaux et métalloïdes, COV, COSV ou peu volatils, Substances minérales, Gaz de la biodégradation
- Excepté : Amiante, radioactivité, pyrotechnie et biologique
- ✓ **Collecte d'information : Construction recueil documentaire**
 - ✓ **2-3 travailleurs/fonction d'intérêt** (archéologues, chef de chantier, foreurs, préleveurs, HSE)
 - ✓ Pendant : **12-18 mois**
 - ✓ **3 campagnes par travailleur**
 - ✓ **3-10 chantiers différents**
 - ✓ **Journées/missions, consécutives & non consécutives**

ETUDE SSP : SCENARIO 2 - PROFIL POPULATION

Population	Contact	Nombre de campagne par travailleur	Estimation du nombre de chantier minimum visité sur la totalité de l'étude et durée de présence moyenne
Archéologues 1	Direct	3	3 chantiers différents/10 jours par chantier
Archéologues 2		3	
Archéologues 3		3	
Chef de chantier 1	Direct	3	10 chantiers différents/3 visites par chantier
Chef de chantier 2		3	
Chef de chantier 3		3	
Préleveur 1	Direct	3	10 chantiers différents/1 jour par chantier
Préleveur 2		3	
Foreur 1	Direct	3	10 chantiers différents/3 jours par chantier
Foreur 2		3	
HSE 1	Indirect	3	10 chantiers différents/3 jours par chantier
HSE 2		3	
HSE 3		3	
Chef de projet 1	Indirect	3	10 chantiers différents/3 jours par chantier
Chef de projet 2		3	
Expert 1	Indirect	3	10 chantiers différents/1 jour par chantier
Total : 16 travailleurs		42 campagnes	

- Convention : INRAP
- Collaborations : Conseils départementaux

ETUDE SSP : SCENARIO 2 – STRATEGIE DE MESURE



ETUDE SSP : SCENARIO 2 – STRATEGIE DE MESURE

Archéologue

Equipement pour mesurer le(s) composé(s) « G »



Equipement pour mesurer le(s) composé(s) « B »



Equipement pour mesurer le(s) composé(s) « A & F »

Equipement pour mesurer le(s) composé(s) « D »



- Composé(s) « A » : COV
- Composé(s) « B » : Poussières
- Composé(s) « C » : Phytosanitaires
- Composé(s) « D » : Métaux
- Composé(s) « E » : CN, HCN, isocyanates
- Composé(s) « F » : COSV
- Composé(s) « G » : Gaz (CO₂, H₂S, HCN)
- Composé(s) « H » : COSV/HAP
- Composé(s) « I » : COSV/Phénol, Phtalates



Equipement pour mesurer le(s) composé(s) « A & F »



Opérateur INRS



ETUDE SSP : SCENARIO 2 – RECUEIL DOCUMENTAIRE

- Organiser la campagne
- Construire le plan de prévention
- Exploiter les données



Recrutement

- Questionnaire de recrutement
- Fiche travailleur anonymisée
- Formulaire de consentement
- Droit à l'image

Organisation campagne

- Questionnaire post campagne :
activité et co activité
prévisionnelles, EPI,
infrastructures...
- Questionnaire collecte
d'information sur historique et
d'investigations, plan de site,
droit d'accès...

Campagne

- Document de suivi du
travailleur, relevé d'activité et
de l'environnement de travail
détaillés lors des campagnes
- Relevé de prélèvements lors
des campagnes
- Relevé météorologiques du
jour de prélèvement

ETUDE SSP : SCENARIO 2 – LES CAMPAGNES DE MESURE



ETUDE SSP : SCENARIO 2 – TRAITEMENT ET INTERPRETRATION

Considérer le potentiel de poly exposition / cocktail de substances

- **2 GES**
- **Approche poly-exposition**
 1. Substances **mesurées le même jour**
 2. Cumul de substances **sur plusieurs semaines/mois**
 - Pas de réglementation : Calcul IEA (Indice d'Exposition à effet Additionnel) à partir de la somme IE (Indice d'Exposition) de chaque substances
 - Utilisation  : **Expertise toxicologique combinée**
- Mesures de surface : **règles empiriques de l' OSHA***

Comprendre la poly exposition / influence des déterminants

Utilisation du recueil documentaire (observations, relevés, historiques & météo)

1. **Comprendre ce qui a pu se passer : situations / données mesurées**
2. **Comprendre l'influence des déterminants sur les niveaux d'exposition**

→ Pour une prévention efficace, plus ciblée



**Effets similaires
Effets cumulatifs**



ETUDE SSP : **SCENARIO 2 – COMMENT ?**

- Mise en place d'accord d'intervention, consentement et droit à l'image
- Associer médecine du travail
- Construction du recueil documentaire : diagnostics, questionnaires, photos, vidéo ...)
- Organisation & réalisation des campagnes de mesure
- Assistance sur la rédaction des notices d'hygiène (ECT)
- Restitution

ETUDE SSP : **SCENARIO 2 – LES RESULTATS POUR LA PREVENTION**

- Monter en expertise pour mieux conseiller sur la mise en place de moyens de prévention et proposer des solutions constructives face au risque chimique des travailleurs des SSP
- Valeur ajoutée pour l'ensemble de la profession dans un objectif de standardisation des pratiques, transfert d'expertise aux acteurs de la prévention, sensibilisation des aménageurs et anticipation de la prévention des travailleurs dès la construction du projet
- Communiquer sur ces retours d'expérience, étude de cas : journal Hygiène santé travail (HST) ou Travail sécurité (TS)
- Mise en place d'un groupe de travail (acteurs de la prévention et de la profession) pour l'élaboration d'un guide ou autre outil (Définition de ce qu'est un SSP, Méthodologie homogénéisée, Recommandations adaptées aux situations...)

ETUDE SSP : **SCENARIO 2 – LES RESULTATS SUR LE PLAN SCIENTIFIQUE**

- Déployer des technologies plus innovantes pour l'évaluation des risques chimiques sur ces sites
- Accumuler des données de métrologie atmosphère (gaz et poussières) & d'exposition individuelle, temps réel & conventionnelle, surfacique : Base de données
- Vis-à-vis de la poly exposition chimique
 - Mieux la connaitre et la caractériser
 - Apporter des éléments de compréhension
 - Construire une méthodologie d'évaluation



ETUDE SSP : **SCENARIO 2 – RECRUTEMENT**

De travailleurs volontaires

Contact : karine.gerardin@inrs.fr 03 83 50 21 20



Notre métier, rendre le vôtre plus sûr

Merci de votre attention



www.inrs.fr

YouTube



in.