

SANTÉ  
TRAVAIL

JUILLET 2020

ÉTUDES ET ENQUÊTES

Risques chimiques en entreprise et biosurveillance  
des expositions professionnelles

**ENQUÊTE SUR LES PRATIQUES DE**  
**BIOSURVEILLANCE DES EXPOSITIONS**  
**PROFESSIONNELLES EN FRANCE**

Action 1.10 du troisième Plan santé travail

Risques chimiques en entreprise et biosurveillance  
des expositions professionnelles

# **Enquête sur les pratiques de biosurveillance des expositions professionnelles en France**

Action 1.10 du 3<sup>e</sup> Plan santé travail

# Résumé

Risques chimiques en entreprise et biosurveillance des expositions professionnelles

## Enquête sur les pratiques de biosurveillance des expositions professionnelles en France

Action 1.10 du 3<sup>e</sup> Plan santé travail

Un des objectifs du 3<sup>e</sup> Plan santé travail est **d'impulser la biosurveillance des expositions professionnelles** (encore appelée surveillance biologique) comme levier d'amélioration de la prévention des risques chimiques. La centralisation au niveau national des données recueillies au sein des services de santé au travail pourrait permettre de disposer d'un outil de surveillance de la population des travailleurs exposés dans une perspective de prévention. Une des étapes préalables à cela est de disposer d'un état des lieux de l'activité de **biosurveillance des expositions professionnelles (BS-pro)**, afin de comprendre son organisation et d'en apprécier a priori sa validité, ses contraintes et sa faisabilité.

### Méthode

SpFrance a conduit une enquête par interviews auprès d'une quarantaine de personnes de services de santé au travail (SST), de laboratoires et de personnes expertes en toxicologie et biométrie des expositions professionnelles. Les interviews étaient réalisées à l'aide d'une grille d'entretien relevant des informations sur leur vision des risques chimiques en entreprise, sur l'activité de surveillance biologique des expositions professionnelles et sur les avantages, freins, craintes, opportunités, leviers d'une centralisation de ces données. Ce panel de profils variés, tant les experts, les laboratoires (privés/publics) que les SST (tailles, secteurs d'activités couverts, type (interentreprises, autonomes, de prévention), répartition géographique), laisse à penser que les informations collectées reflètent assez bien la réalité du terrain. Les résultats de cette enquête ont été soumis au groupe de travail du PST-3 sur la BS-pro pour proposer d'éventuelles préconisations pour la biosurveillance des expositions professionnelles.

### Résultats et discussion

Les **risques chimiques en entreprise** sont encore souvent sous-évalués, en particulier dans les petites entreprises. Les grandes entreprises connaissent en général le catalogue des substances présentes, mais méconnaissent les personnes exposées et leur historique d'exposition. Le document unique d'évaluation des risques professionnels et la fiche d'entreprise pour évaluer les risques chimiques sont le plus souvent mal renseignés et ceci davantage dans les petites entreprises. Il y a peu de données au poste de travail, d'autant plus que la fiche d'exposition n'existe plus. Les grandes entreprises, avec un budget suffisant et une équipe HSE, peuvent mettre en place un suivi temporel via des campagnes de biosurveillance continues ou périodiques. En revanche les petites entreprises ont plus de difficultés à organiser les suivis sur le long terme. La prise en compte des risques chimiques est variable selon le type de SST (SSTI, SSTA, SST de médecine de prévention). La traçabilité des expositions antérieures n'est pas bonne et cette perte d'information est d'autant plus marquée depuis la disparition de la fiche d'exposition du salarié.

Malgré l'intérêt porté à la **BS-pro** par les personnes interrogées, celle-ci reste d'un usage marginal dans les pratiques du médecin du travail (MT) au regard des expositions chimiques des travailleurs en France. Le rôle de chaque acteur est très variable selon les SST. Néanmoins, l'importance du binôme MT-infirmière en santé travail (Idest) est à souligner. L'aspect réglementaire joue de façon importante dans cette activité (plombémie, CMR, substances avec VLEP). Les recommandations de bonnes pratiques de la surveillance biologique des expositions professionnelles (SBEP), émises en 2016 par la Société française de médecine du travail, sont méconnues par plusieurs SST interrogés et peu de laboratoires les connaissent. La fiche de renseignements médico-professionnels (FRMP), qui doit accompagner le prélèvement biologique, n'est pas toujours présente, ou remplie de façon complète par les SST ; elle n'est pas toujours exigée ou prise en compte par les laboratoires. Le manque d'informatisation, de standardisation et d'interopérabilité des données de BS-pro au niveau des SST ne permet pas une vision globale de l'exposition chimique des travailleurs par emploi, substance, région, ni au niveau national (papier ou scan encore privilégié à ce jour). Par ailleurs, il y a peu de traitement des données statistiques de la BS-pro au sein des SST.

Hormis le plomb, environ la moitié de l'ensemble des dosages annuels réalisés concerne des biomarqueurs de métaux, l'autre moitié étant constituée par des biomarqueurs des HAP, des solvants (surtout BTEX, benzène, toluène, éthylbenzène, xylène) et des pesticides, avec majoritairement des dosages urinaires (1/4 de dosages sanguins). La liste des laboratoires d'analyse de biomarqueurs est disponible dans la base de données Biotox de l'INRS ([www.inrs.fr/biotox](http://www.inrs.fr/biotox)). Cependant en réalité, on ne compte que quelques grands laboratoires impliqués dans la plupart des dosages de BS-pro (hors dosage des plombémies), avec l'un d'eux particulièrement prédominant en termes de volume.

Le nombre limité de valeurs limites biologiques françaises constitue un frein au regard de la difficulté à interpréter les résultats de la BS-pro. Hormis les valeurs biologiques d'interprétation (VLB Anses et VBR SpF), plusieurs SST souhaiteraient pouvoir comparer leurs dosages de biomarqueurs à des données nationales. Or, elles n'existent pas en milieu professionnel par secteur d'activité pour pouvoir mettre en perspective les résultats. L'approche populationnelle de la BS-pro, particulièrement utile pour la prévention, est actuellement quasi inexistante en France, hormis lors de campagnes de mesure dans certaines entreprises. Le médecin du travail exerce cette activité le plus généralement au niveau individuel.

Un des freins majeurs évoqué concernant la BS-pro est le manque de temps. Tous les SST et experts interrogés soulignent la nécessité d'un soutien administratif, organisationnel et d'un temps dédié à la BS-pro. La mise en œuvre de la BS, l'interprétation et la restitution des résultats peuvent être grandement facilitées par l'aide de référents en toxicologie et biométrie, qui restent encore trop peu nombreux. Certains acteurs évoquent le coût, mais pour la majorité l'aspect financier n'est plus un frein (prise en charge par le SST et convention avec l'employeur).

Un projet de **centralisation des données** de biométrie pourrait être construit sur le principe du donnant-donnant : 1) recueil des données de BS-pro auprès des SST et laboratoires ; 2) mise à disposition interactive des résultats au niveau national selon divers critères (sociodémographiques, professionnels, etc.) ; 3) mise à disposition de façon centralisée de documents utiles à la BS-pro.

La quasi-totalité des personnes interviewées sont favorables à cette perspective pour le service rendu pour les professionnels de santé au travail (ST). En particulier, la centralisation permet une vision globale, voire nationale de l'exposition à certains risques chimiques (mise en perspective des résultats), grâce à l'informatisation des données ; elle permet de sensibiliser aux risques chimiques encore sous-évalués et valorise les métiers de médecin et d'infirmière en ST. Elle peut faciliter l'organisation de la traçabilité des expositions des travailleurs. Les SST soulignent l'importance de la simplicité d'un tel dispositif et souhaitent un outil convivial, idéalement intégré dans les logiciels quotidiens utilisés en routine par les MT. La confidentialité des données a été évoquée, les entreprises ne souhaitant pas être repérées ni stigmatisées (anonymisation de la restitution des données). Un même format des données est nécessaire afin de permettre l'interopérabilité du dispositif. Pour la réussite de la BS-pro, il sera nécessaire de sensibiliser les acteurs et faire sa promotion en plus d'un aspect réglementaire : faire connaître, comprendre son fonctionnement et son utilité.

À l'issue de cette enquête, **huit préconisations** ont été émises par le groupe de travail du PST-3 sur la BS-pro pour lui donner un cadre plus opérationnel et impulser cette pratique comme méthode à envisager à chaque fois que le MT fait face à des travailleurs exposés aux risques chimiques. Ces préconisations figurent dans la dernière partie du rapport.

**Mots clés** : biosurveillance professionnelle, biométrie, surveillance biologique des expositions professionnelles, exposition professionnelle, services de santé au travail, laboratoires, agents chimiques

**Citation suggérée** : Fréry N, El Yamani M. Risques chimiques en entreprise et Biosurveillance des expositions professionnelles. Enquête sur les pratiques de biosurveillance des expositions professionnelles en France. Action 1.10 du 3<sup>e</sup> Plan santé travail. Santé publique France, 2020. 59 p. Disponible à partir de l'URL : <https://www.santepubliquefrance.fr/>

ISSN : 2609-2174 - ISBN-NET : 979-10-289-0612-2 - RÉALISÉ PAR LA DIRECTION DE LA COMMUNICATION, SANTÉ PUBLIQUE FRANCE — DÉPÔT LÉGAL : JUILLET 2020

## Abstract

Chemical risks in the workplace and biosurveillance of occupational exposures

### Survey on biomonitoring practices of occupational exposures in France

Action 1.10 of the 3<sup>rd</sup> Occupational Health Plan

One of the objectives of the 3<sup>rd</sup> Occupational Health Plan is **to promote the Human Biomonitoring of Occupational Exposures** (also called biological surveillance) as a lever to improve the prevention of chemical risks. The centralization at national level of data present in occupational health services (OHS) could provide a surveillance tool of exposed workers for prevention. The prerequisite for such data centralization is to have an overview of the biomonitoring of occupational exposure (**BOE**) activity to understand its organization, validity, constraints and feasibility.

#### Methods

For that, we performed a survey in which with more than 40 people were interviewed coming from occupational health services, laboratories and experts in occupational toxicology and of BOE. The interviews were carried out using a grid containing information on their view of chemical risks in the enterprise, the activity of biological monitoring of occupational exposures and the benefits, barriers, fears, opportunities, levers to centralize these data. This panel of varied profiles, including experts, laboratories (private/public) and OSH (sizes, sectors of activity covered, type (inter-company, autonomous, preventive), geographical distribution), suggests that the information collected reflects the reality of the field quite well. The results of this survey were submitted to the PST-3 working group on BOE to propose possible recommendations for biomonitoring occupational exposures.

#### Results and discussion

**Chemical risks in the workplace** are still underestimated, especially in small companies. Companies, at least large ones, are generally familiar with the catalogue of chemicals present in the company, but they are not familiar with the people exposed and their exposure history. The Single Occupational Risk Assessment Document and the Company's safety record for Chemical Risk Assessment are most often poorly informed, especially in small companies; moreover, this information is not connected to the medical file, and therefore not informed at the level of the individual. There is little data at the workplace, especially since the exposure sheet no longer exists. Large companies, with a sufficient budget and a HSE team, can implement temporal BOE through continuous or periodic biomonitoring campaigns. For small companies, it is more difficult to organize the follow-up over the time. The consideration of chemical risk varies according to the type of OHS. The traceability of previous exposures is not good and this loss of information is particularly marked since the disappearance of the employee's exposure sheet.

Despite the interest in the **BOE** by the respondents, it remains of marginal use in the practices of the occupational medical doctor (OMD) with regard to chemical exposures of workers in France. The role of each actor involved in BOE varies greatly according to the OHS. Nevertheless, the importance of the OMD-Occupational Health Nurse, as a pair, is to be stressed. The regulatory aspect plays an important role in this activity (blood lead, CMR, chemicals with OEL). The recommendations of good practice of BOE, issued in 2016 by the French Society of Occupational Medicine, are unknown to several OHS interviewees and few laboratories are aware of them. The Occupational Medical Information Form (OMIF), which must accompany each biological sample concerned by BOE, is not always present, or fully completed by OHS; it is not always required or taken into account by the laboratories. The lack of computerization, standardization and interoperability of BOE data at the OSH level does not allow an overall view of workers' chemical exposure by job, substance, region, or at national level (paper or scan still preferred at this time). In addition, there is little statistical analyses of BOE data within OHS.

Except for lead, about half of all annual measurements concern metal biomarkers, the other half are for PAH biomarkers, solvents (mainly BTEX, benzene, toluene, ethylbenzene and xylene) and pesticides, with a majority of urinary measurements (1/4 of blood measurements). The list of biomarker laboratories is available in the INRS Biotox database ([www.inrs.fr/biotox](http://www.inrs.fr/biotox)). In reality, however, there are only a few

large laboratories involved in most BOE (excluding blood lead), with one of them particularly predominant in terms of volume.

The limited number of French biological limit values constitutes a brake on the difficulty in interpreting the results of the BOE. Apart from the interpretive biological values (VLB Anses and VBR SpFrance), several OHS would like to be able to compare their biomarker results with national data. However, they do not exist in professional settings by sector of activity in order to put the results into perspective. The approach of BOE at population level, particularly useful for prevention, is currently almost non-existent in France, except during measurement campaigns in some companies. The occupational physician performs this activity most generally at the individual level.

One of the major obstacles mentioned concerning the BOE is the lack of time. All OHS and BOE experts interviewed stressed the need for administrative and organizational support within OSH for quality of BOE (in-house training, dedicated time and resources). The implementation of the BOE, the interpretation and the restitution of the results can be greatly facilitated by the help of references in toxicology and BOE, which are still too few. Some actors mention the cost, but for the majority the financial aspect is no longer a brake (covered by the SST and agreement with the employer).

A **project to centralize BOE data** could be built on the principle of give and take: 1) collection of BOE data from OHS and laboratories; 2) interactive provision of results at national level according to various criteria (socio-demographic, professional, etc.); and 3) centralized provision of documents useful to the BOE.

Almost all interviewees were very supportive of this perspective for the service provided to occupational health professionals. In particular, centralization allows a global or even national view of exposure to certain chemical risks (putting the results into perspective), thanks to the computerization of data; it makes it possible to raise awareness of chemical risks that are still undervalued and to promote the professions of doctor and nurse in occupational health. It can facilitate the organization of traceability of workers' exposures. OHS emphasizes the importance of the simplicity of such a device and wants a user-friendly tool, ideally integrated into the day-to-day software used by the OMDs. The confidentiality of the data was mentioned, as companies did not want to be identified or stigmatized (anonymization of data retrieval). A common format of the data is required to allow interoperability of the device. For the success of such a system, it will be necessary to raise awareness and promote it in addition to a regulatory frame: to make known, to understand its functioning and its usefulness.

As a result of this work, **eight recommendations** were issued by the working group of the 3<sup>rd</sup> Occupational Health Plan to provide a more operational framework for the BOE and to promote this practice as a method that should be considered whenever the OMD faces workers exposed to chemicals. These recommendations are available at the end of this report.

**Key words:** human biomonitoring, occupational exposure, occupational health, services, laboratories, chemicals

## Auteurs

**Nadine Fréry, Mounia El Yamani**

Santé publique France, direction santé environnement travail, Saint-Maurice, France

## Remerciements

*Nous adressons tous nos remerciements aux personnes qui ont accepté de répondre dans le cadre des entretiens sur les risques chimiques en entreprise et sur la biosurveillance des expositions professionnelles (par ordre alphabétique) :*

### **Personnes expertes en biosurveillance et en particulier des expositions professionnelles**

- Robert Garnier**, médecin toxicologue, ex-responsable du Centre antipoison et de toxicovigilance de Paris et référent toxicologue à la SNCF, coordinateur des recommandations de bonne pratique de la surveillance biologique des expositions professionnelles (SBEP), expert Anses dans le CES VR, Paris
- **Anne Maître**, professeur des universités-praticien hospitalier (PU-PH) au CHU de Grenoble 38 et responsable de l'unité de toxicologie professionnelle et environnementale, activités de formation, recherche, laboratoire, conseil, clinique en pathologie professionnelle, médecin du travail (MT) du personnel du CHU, expert Anses dans le Comité d'experts spécialisés Valeurs limites d'exposition professionnelle (CES VLEP) puis VR (Valeurs sanitaires de référence)
  - **Catherine Nisse**, responsable de la consultation de pathologie professionnelle au CHU de Lille 59 et maître de conférences des universités-praticien hospitalier (MCU-PH) impliquée dans la formation en santé travail (ST)
  - **Florence Pillière**, médecin du travail, responsable du pôle risques toxicologiques au département Étude et Assistance médicales de l'INRS, chargée de la formation de l'INRS sur la surveillance biologique des expositions, experte dans le CES VLEP puis VR de l'Anses, Paris 75
  - **Agnès Verrier**, épidémiologiste chargée de la surveillance du saturnisme infantile à la direction santé environnement de Santé publique France, Saint-Maurice 94
  - Présentation au groupe « Toxicologie » de **Présanse** (Association représentative des Services de Santé au Travail Interentreprises) : discussion du projet de centralisation

### **Services de santé au travail interentreprises (SSTI) et médecine de prévention**

- **Claire Cabioc'h** et **Agnès Hervé**, médecins référents en biométrie au service de santé au travail en Cornouaille, Quimper 29
- **Pauline Chaussarot**, interne de médecine en santé travail (6<sup>e</sup> semestre) : médecine hospitalière (APHP St Louis 75 ; médecine de prévention) et BTP (APST BTP) à Montreuil 93
- **Jean-Luc Garrigue** et **Xavier Coste**, médecins du travail à l'AST Grand Lyon 69 et autrefois médecins de SST autonomes
- **Vincent Gassman**, médecin du travail, et **Maryline Geiger**, ingénieur risques chimiques – IPRP (présence des D<sup>rs</sup> **Boisselier**, **Bontemps**, **Malka**, de M<sup>me</sup> **Van Der Perre**, interne en médecine du travail et M<sup>me</sup> **Belingar**, IPRP) à Alsace Santé au travail 67
- **Yves Goujon**, médecin référent en toxicologie et biométrie à l'AH133, a développé des étapes protocolisées en BS-Pro
- **Chloé Leroy**, médecin référent en toxicologie et biométrie à l'ACMS en IDF et **Pierre Guinel**, directeur médical à l'ACMS en IDF
- **Corinne Letheux**, médecin conseil de la représentation nationale des SSTI Présanse (Prévention, Santé, Services, Entreprises (ex-Cisme), membre du groupe des fiches médico-professionnelles de métiers, de nuisances et de prévention, Paris
- **Élisabeth Marcotillo**, médecin conseiller technique national risque phytosanitaire à la MSA
- **Fabrice Michiels**, médecin du travail à l'AIST 19 Corrèze et président du CES VR de l'Anses
- **Irène Sari-Minodier**, médecin de prévention du secteur public, coordonnatrice du service universitaire de médecine de prévention des personnels (SUMPP) à l'Université Aix-Marseille (AMU), et expert Anses dans le groupe de travail sur les indicateurs biologiques d'exposition (IBE)

## Services de santé au travail autonomes (SSTA)

- **Bernard Després**, médecin coordinateur France et HSE Europe chez Solvay, Lyon 69, Isabelle Ortega, Médecin coordinatrice médicale mondiale de Solvay, Françoise Marcenac, IPRP chez Solvay chargée de l'hygiène industrielle des sites en Europe
- **Sylvie Dewitte**, infirmière en santé travail, anciennement Raffinerie de Dunkerque, aujourd'hui pôle santé travail de Lille 59
- **Katiane Fonmartin**, médecin du travail chez Lohr industrie, 67
- **Dominique Lafon**, médecin du travail chez Nexter et Zodiac, Île-de-France
- **Laurence Pacull**, infirmière en santé travail chez Soitec (entreprise de microélectronique, Bernin 38), GT recommandations sur la surveillance médico professionnelle des travailleurs exposés à des agents cancérogènes pulmonaires
- **Geneviève Thiaucourt**, directrice médicale santé travail Groupe Saint Gobain, Nanterre 92

## Laboratoires

- **Souleiman El Balkhi**, pharmacien toxicologue, Service de pharmacologie, toxicologie et pharmacovigilance, CHU de Limoges 87
- **Anne Garat**, pharmacienne biologiste, Laboratoire du CHU de Lille 59
- **Bénédicte Lelievre**, pharmacienne biologiste, toxicologue et experte judiciaire, Laboratoire de pharmacologie et toxicologie, CHU d'Angers 49
- **Frédéric Lirussi**, pharmacien toxicologue, Laboratoire de Pharmacologie-Toxicologie, CHU de Dijon 21
- **Anne Nicolas**, responsable du laboratoire Toxilabo à Nantes 44, formatrice en biométrie auprès de l'INRS
- **Gilles Panteix**, pharmacien biologiste et toxicologue, Laboratoire Biomnis-Eurofins, Lyon 69
- **Abourah Radia**, pharmacienne biologiste et toxicologue, Laboratoire Cerba, Saint-Ouen l'Aumône, 95

## Membres du GT Biosurveillance du PST3 pour la relecture de ce document

- Institut national de recherche et sécurité (INRS) : **Florence Pillière, Bernard Siano**
- Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (Anses) : **Dominique Brunet**
- Direction Générale du Travail (DGT) : **Matthieu Lassus**
- Service de santé au travail de Cornouailles – Bretagne : **Claire Cabioc'h, Agnès Hervé**
- Service de santé au travail de l'Association interprofessionnelle des centres médicaux et sociaux de santé au travail de la région Île-de-France (ACMS) : **Chloé Leroy**

## Avertissement

*Cet état des lieux ne constitue pas une vision exhaustive de l'organisation des services de santé au travail (SST) et des laboratoires impliqués dans le domaine de la biométrie des expositions professionnelles, puisqu'il ne porte que sur un nombre limité d'entre eux. Néanmoins, la diversité des SST (autant sur la taille, les secteurs d'activités couverts, le type (interentreprises, autonomes, de prévention), la répartition géographique), des laboratoires et des personnes expertes interrogés laissent à penser que les éléments d'information collectés reflètent assez bien la réalité de terrain.*

## Abréviations

<b>Anses</b>	Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail
<b>APST-BTP</b>	Association paritaire de santé au travail du bâtiment et des travaux publics
<b>ASST</b>	Assistant de service de santé au travail
<b>BS/BS-pro</b>	Biosurveillance/ Biosurveillance des expositions professionnelles
<b>Carsat</b>	Caisse d'assurance retraite et de santé au travail
<b>CES</b>	Comité d'experts spécialisés
<b>CHSCT</b>	Comité d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail
<b>CHU</b>	Centre hospitalier universitaire
<b>CNRS</b>	Centre national de la recherche scientifique
<b>CSE</b>	Comité social et économique
<b>CSSCT</b>	Commission santé, sécurité et conditions de travail
<b>DARES</b>	Direction de l'animation de la recherche, des études et des statistiques
<b>DGS</b>	Direction générale de la santé
<b>DGT</b>	Direction générale du travail
<b>DUER</b>	Document unique d'évaluation des risques professionnels
<b>EPC et EPI</b>	Équipement de protection collective et individuelle
<b>EVR(P)</b>	Évaluation des risques (professionnels)
<b>FDS</b>	Fiche de données de sécurité
<b>FIE</b>	Fiche individuelle d'exposition
<b>FIRCT</b>	Fiche individuelle des risques et des conditions de travail
<b>FRMP</b>	Fiche de renseignements médicoprofessionnels
<b>GEH</b>	Groupe d'exposition homogène
<b>GT</b>	Groupe de travail
<b>HSE</b>	Hygiène, sécurité, environnement
<b>IBE</b>	Indicateur biologique d'exposition
<b>Idest</b>	Infirmière diplômée d'État en santé travail
<b>IDF</b>	Île-de-France
<b>INRS</b>	Institut national de recherche et sécurité pour la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles
<b>IPRP</b>	Intervenants en prévention des risques professionnels
<b>IST-PE</b>	Institut santé travail Paris Est
<b>MCU</b>	Maître de conférences des universités
<b>MSA</b>	Mutualité sociale agricole
<b>MT</b>	Médecin du travail
<b>PAE</b>	Procédure d'autorisation d'exercice
<b>PH</b>	Praticien hospitalier
<b>PME</b>	PME : petite et moyenne entreprise ; GE : grande entreprise ; TPE : très petite entreprise ; ETI : entreprise de taille intermédiaire
<b>PST3</b>	3 <sup>e</sup> Plan santé travail (2016-2020)
<b>SpFrance</b>	Santé publique France
<b>SBEP</b>	Surveillance biologique des expositions professionnelles
<b>SFMT</b>	Société française de médecine du travail
<b>SST</b>	Service de santé au travail
<b>SSTI</b>	Service de santé au travail interentreprises
<b>SSTA</b>	Service de santé au travail autonome
<b>ST</b>	Santé travail
<b>SUMPP</b>	Service universitaire de médecine de prévention des personnels
<b>VBI</b>	Valeur biologique d'interprétation
<b>VLB</b>	Valeur limite biologique
<b>VLEP</b>	Valeurs limites d'exposition professionnelle
<b>VR</b>	Valeurs sanitaires de référence

# Sommaire

<b>1. CONTEXTE.....</b>	<b>10</b>
<b>2. OBJECTIFS.....</b>	<b>12</b>
<b>3. MÉTHODES.....</b>	<b>13</b>
3.1 Entretiens	
3.2 Population d'étude	
<b>4. RÉSULTATS &amp; DISCUSSION.....</b>	<b>15</b>
4.1 Vision globale des risques chimiques au sein de l'entreprise.....	15
- Risques chimiques, encore souvent sous-évalués	
▪ Des disparités selon la taille des entreprises	
▪ Des disparités selon les SST (SSTA/SSTI, équipe pluridisciplinaire, formation)	
▪ Une traçabilité insuffisante	
▪ Recours privilégié à la métrologie atmosphérique et peu à la biométrie	
- Des outils multiples utiles au recueil des données et à l'évaluation des risques mais insuffisamment utilisés et partagés	
4.2 L'activité de biosurveillance (BS-pro).....	21
- Temps et moyens dédiés	
- Rôle des divers acteurs	
▪ Services de santé au travail	
▪ Laboratoires	
- Indications de la biosurveillance	
- Organisation, circuit des données	
- Étapes protocolisées	
- Connaissance et utilisation des documents de BS-pro	
- Type et format des données recueillies, utilisation de la fiche de renseignements médico-professionnels (FRMP)	
- Substances et biomarqueurs étudiés	
- Modalités de restitution et interprétation des résultats	
- Aspects légaux et éthiques	
- Supports informatiques	
- Soutiens administratifs et organisationnels	
- Difficultés rencontrées, besoins et attentes	
4.3 Centralisation des données.....	36
- Avantages, opportunités de la centralisation	
- Contraintes, limites	
- Attentes, besoins	
<b>5. CONCLUSION.....</b>	<b>41</b>
<b>6. PRECONISATIONS DU GROUPE DE TRAVAIL DU PST3.....</b>	<b>42</b>
<b>ANNEXES.....</b>	<b>43</b>
- Annexe 1. Grille d'entretien	
- Annexe 2. Étapes de la FRMP	
- Annexe 3. FRMP, Fiche de renseignements médicoprofessionnels et dosages	
- Annexe 4. Valeurs biologiques d'interprétation des biomarqueurs issues de l'Anses	

# 1. CONTEXTE

Le troisième Plan de santé au travail (PST-3) comporte dans son objectif opérationnel n°3 la nécessité de cibler des risques prioritaires et de prévenir l'exposition aux produits chimiques. En France en 2010, 33% des salariés ont été exposés à au moins un agent chimique dangereux et 10% des salariés à au moins un produit chimique cancérigène au cours de la semaine précédant l'enquête Sumer<sup>1</sup> réalisée par la Dares (Direction de l'animation de la recherche, des études et des statistiques), soit 2,2 millions de salariés. La biosurveillance humaine (via des mesures de polluants dans les milieux biologiques) est un outil précieux pour mesurer l'exposition aux substances chimiques des travailleurs. Rappelons que le code du travail précise la place du médecin du travail et du laboratoire dans la surveillance des risques chimiques :

« *Le médecin du travail prescrit les examens médicaux nécessaires à la surveillance biologique des expositions professionnelles aux agents chimiques. Le travailleur est informé des résultats de ces examens et de leur interprétation. Le médecin du travail informe l'employeur de l'interprétation anonyme et globale des résultats de cette surveillance biologique des expositions aux agents chimiques, en garantissant le respect du secret médical* » (R. 4412-51) et « *Les analyses destinées à vérifier le respect des [Valeurs limite biologiques - VLB] fixées par décret sont réalisées par un organisme accrédité...* » (R. 4724-15).

Selon les recommandations de bonne pratique élaborées en 2016<sup>2</sup>, la surveillance biologique des expositions professionnelles (ou biosurveillance des expositions professionnelles, BS-pro), est un élément de l'évaluation et de la surveillance individuelle et collective des risques chimiques. Elle permet d'objectiver les activités à risques, de mesurer la contamination des individus, de guider d'éventuelles mesures de réduction des expositions et d'en apprécier l'efficacité.

C'est dans ce cadre que s'inscrit la sous-action 4 de l'action 1.10 du PST3 pilotée par Santé publique France intitulée : **Développer la biosurveillance à des fins de prévention ciblée**. Ainsi, cette action vise à impulser la biosurveillance des expositions professionnelles comme levier d'amélioration de la prévention des risques chimiques, notamment par la mise en œuvre de BS-pro ciblée et en centralisant au niveau national les données de biométrie d'expositions professionnelles (mesure d'exposition chimique au niveau biologique du travailleur (sang, urine)). En effet, plusieurs institutions dès 2013 (Santé publique France, l'ANSES, l'INRS, l'université de Grenoble) ont fait le constat qu'il serait souhaitable de mettre en place un dispositif de centralisation des données de la BS-pro, transmis via un rapport à la DGT<sup>3</sup>.

La BS-pro doit permettre en particulier :

- La surveillance et le repérage des secteurs d'activité et activités professionnelles (familles professionnelles, filières, poste, tâches, ...) préoccupants, à des fins de prévention (traçabilité collective) ;
- La constitution d'un dispositif répondant à la traçabilité des expositions professionnelles des travailleurs aux risques chimiques via le dossier médical en santé au travail (traçabilité individuelle) ;
- Une aide précieuse pour l'élaboration du Document unique d'évaluation des risques au sein des entreprises ;
- Et un soutien aux services de santé au travail (SST) dans leur activité de prévention.

<sup>1</sup> Enquête Sumer, Surveillance médicale des expositions des salariés aux risques professionnels: <https://dares.travail-emploi.gouv.fr/dares-etudes-et-statistiques/enquetes/article/surveillance-medicale-des-expositions-aux-risques-professionnels-sumer-edition>

<sup>2</sup> SFMT, Société française de médecine du travail, Société française de toxicologie analytique et Société de toxicologie clinique. Surveillance biologique des expositions professionnelles aux agents chimiques. Recommandations de bonne pratique mai 2016. Ed. INRS, Références en santé au travail, TM37, 2016;146 :65-93.

<sup>3</sup> Centralisation des données de biosurveillance des travailleurs : enjeux, objectifs, orientations. Document commun élaboré par l'ANSES, l'INRS et l'InVS et l'université de Grenoble. 16 p. 2013. Document non public transmis à la DGT.

Cette action du PST3 est à déployer entre 2016-2020 avec des partenaires multiples au sein d'un groupe de travail piloté par SpFrance que sont :

- l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (Anses),
- l'Institut national de recherche et sécurité pour la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles (INRS) ;
- l'Institut santé travail Paris Est (IST-PE).
- deux services de santé au travail (ACMS et Santé au travail en Cornouaille).

La Direction générale du travail (DGT) et la Direction générale de la santé (DGS) en tant que tutelles apportent également leur soutien.

L'étape préalable à des études ciblées de BS-pro ou à une étude de faisabilité de la centralisation des données de la surveillance biologique des expositions professionnelles consiste à réaliser un bref état des lieux de l'activité de biosurveillance des expositions professionnelles au sein des services de santé au travail, quel que soit leur statut. Cet état des lieux qui a été mené par Santé publique France est présenté dans ce rapport ; il comprend également une approche des besoins et des difficultés rencontrées.

À l'issue de cet état des lieux, le groupe de travail a fait 8 préconisations.

## 2. OBJECTIFS

L'objectif de cet état de l'existant est de comprendre l'organisation de la biosurveillance des expositions professionnelles (BS-pro). Il repose sur :

- le recueil des pratiques,
- les éléments d'informations permettant de comprendre ce qui pousse les médecins à y recourir,
- l'identification des acteurs et leurs rôles respectifs,
- les données recueillies, leur circuit,
- les supports utilisés, les modalités de leur restitution et de leur utilisation, leur mode d'archivage.

Il permet également d'identifier les paramètres d'intérêt recueillis à partir d'expériences existantes pour appréhender ce que pourrait être une base de centralisation des données en biométrie, les fonctionnalités qu'elle devrait inclure et les exigences juridiques et éthiques auxquelles elle devrait répondre en lien avec les divers acteurs.

Il est aussi l'occasion d'identifier avec les intéressés les besoins et difficultés rencontrés dans la pratique quotidienne de la BS-pro et des leviers possibles d'amélioration.

## 3. MÉTHODES

### 3.1 Entretiens



Lors de cet état des lieux réalisé au cours du premier semestre 2018, des entretiens de type téléphonique ou présentiel de 2-3 heures, voire plus (demi-journée, journée) ont été privilégiés pour favoriser l'échange et prendre le temps d'approfondir les points de discussion. Une enquête par simple questionnaire aurait peut-être permis d'interroger plus de personnes mais serait restée plus superficielle dans l'information recueillie.



Une grille d'entretien comportant plusieurs rubriques a permis de servir de fil rouge au cours des entretiens et comprend des questions fermées et ouvertes, laissant largement la place au commentaire (cf. annexe-1).

Elle permet de recueillir diverses informations.



Pour les Service de santé au travail (SST) :



1/ **le répondant** : âge, sexe, nombre d'années d'expérience, type de service de santé au travail (SST, interentreprises, autonome, médecine de prévention), de poste (médecin du travail, médecin coordinateur, médecin référent en toxicologie ou en biosurveillance...), composition de l'équipe du SST, nombre d'entreprises et de salariés suivis et secteurs d'activités concernés ;



2/ **La vision globale des risques chimiques en entreprise** : connaissance ou non des effectifs de salariés exposés à des risques chimiques, sources d'informations, leur mise à jour, connaissance de l'exposition au poste de travail (mesure d'exposition atmosphérique ou biométriologique, fiches de données de sécurité (FDS) utiles à l'évaluation des risques (EVR)... ;



3/ **L'activité de biosurveillance** : temps et moyens dédiés, rôle des divers acteurs, indications pour recourir à la biosurveillance, organisation, circuit, étapes protocolisées ou non, connaissance et utilisation des recommandations de la SBEP émises en 2016 par la Société française de médecine du travail, utilisation de la base de données Biotox, autres documents, type et format des données recueillies, utilisation ou non de la fiche de renseignements médico-professionnels (FRMP), les substances et biomarqueurs étudiés, les modalités de restitution et d'interprétation des résultats, les aspects légaux et éthiques notamment de confidentialité, les supports informatiques, les difficultés rencontrées, les besoins et attentes ;



4/ **La centralisation des données** : avantages, freins, craintes, opportunités, leviers ; celle-ci étant envisagée sur le principe du donnant-donnant (centralisation, restitution interactive de résultats au niveau national et mutualisation pour la mise à disposition de documents utiles à la biosurveillance des expositions professionnelles- BS-pro), des questions sur l'intérêt pour la mise à disposition de tels documents et l'exploitation des résultats au niveau national pour la mise en perspective de ses propres résultats ont été également posées.



Pour les laboratoires :

- leur **vision des risques chimiques** en santé travail ;
- leur **activité de dosage biologique des expositions professionnelles** (circuit des données, tubes et documents tels que prescription et fiche de renseignements médico-professionnels (FRMP), échanges avec les prescripteurs, volume d'activité, indicateurs biologiques d'exposition (IBE) dosés, techniques analytiques et contrôle qualité, modalité de restitution des résultats, valeurs biologiques d'interprétation (VBI), support informatique,...) ,
- et leur **avis sur le dispositif de centralisation des données.**

## 3.2. Population d'étude

Les interviews ont été réalisés auprès de **services de santé au travail (SST)** interentreprises, autonomes, de prévention, essentiellement des médecins), de **laboratoires** et de **personnes expertes** en biométrie/biosurveillance d'exposition professionnelle (cf. p.6-7) ; au total, environ une quarantaine de personnes ont été interviewées. Leur sélection n'a pas été obtenue par un tirage au sort. Néanmoins, la diversité des SST et des personnes interrogées a répondu à certains critères, afin d'avoir un état des lieux qui reflète assez bien la pratique sur le terrain :

- SST interentreprises (SSTI) et autonomes (SSTA pour au moins 500 salariés), et la MSA (mutualité sociale agricole) (secteur privé) ;
- médecine de prévention (secteur public) ;
- diversité de tailles des SST (petites, moyennes et grosses structures) et des entreprises couvertes, diversité des secteurs d'activités : la majorité des secteurs d'activité a été couverte ;
- de la répartition géographique : Nouvelle Aquitaine dont Gironde et Corrèze, Île-de-France, Bretagne, PACA, Rhône-Alpes, Hauts-de-France, Grand Est, Normandie.

Les laboratoires contactés correspondent à ceux qui ont une activité importante en biométrie des expositions professionnelles ou qui ont été particulièrement cités par les SST.

## 4. RÉSULTATS & DISCUSSION

### 4.1 Vision globale des risques chimiques au sein de l'entreprise

Préalablement à l'état des lieux de l'activité de biosurveillance des expositions professionnelles, il est apparu indispensable de connaître la vision des risques chimiques en entreprise par les SST au cours de leur pratique de terrain et par les personnes clés impliquées en biométrie. L'information sur les risques chimiques repose notamment sur la connaissance des dangers via les fiches de données de sécurité, sur l'analyse des postes, sur la connaissance de produits présents et les quantités utilisées par an, ce qui ensuite alimente l'évaluation des risques professionnels et la décision de recourir ou non à des dosages atmosphériques ou de BS-pro.

#### 4.1.1 Risques chimiques, encore souvent sous-évalués

À l'issue des entretiens, notre étude montre que les risques chimiques en entreprise, restent encore souvent sous-évalués, alors qu'ils représentent une problématique importante en entreprise comme l'étude Sumer l'avait déjà constaté (cf. Résultats de l'étude Sumer sur l'exposition des salariés aux agents chimiques dangereux et notamment aux CMR). De fortes disparités existent entre les grosses et petites entreprises, entre SSTA « spécialisés » et SSTI « plus généralistes ». On note ainsi que :

- 1) La vision des risques chimiques est souvent assez bonne dans les grandes entreprises au niveau du catalogue des produits utilisés et l'identification des postes à risques ; elle reste parcellaire au niveau de la connaissance et de l'historique de l'exposition du travailleur. Dans les petites entreprises, ces risques sont généralement peu, voire non évalués et surveillés, malgré la mise à disposition de nombreux outils d'évaluation des risques chimiques. (À noter qu'en France le tissu économique est constitué de 93% d'entreprises comptant moins de 10 salariés) ;
- 2) leur prise en compte est aussi liée au type de SST (SSTA, SSTI), à l'équipe pluridisciplinaire disponible et à la formation des médecins, qu'eux-mêmes estiment parfois insuffisante ;
- 3) une traçabilité insuffisante des données quand elles sont collectées ;
- 4) pour des raisons de réglementation, la priorité est donnée davantage à la métrologie atmosphérique plutôt qu'à la biométrie, sachant que financièrement la métrologie atmosphérique est à la charge de l'entreprise alors que la biométrie est prise en charge par les SST.



##### 4.1.1.1 Des disparités selon la taille des entreprises

Une bonne évaluation des risques chimiques est une étape clé pour mettre en place des mesures de prévention et de suivi parmi lesquelles une biométrie de qualité. Or, cette étape n'est pas toujours réalisée, voire inexistante. Il semble y avoir une forte disparité selon la taille des entreprises. En fait, on distingue globalement deux cas de figure, celles des grandes et moyennes entreprises d'une part et celles des petites et très petites entreprises d'autre part :

- ✓ **Les grandes entreprises et les entreprises de taille intermédiaire (GE et ETI<sup>4</sup>, voire certaines entreprises de taille moyenne)** ont une assez bonne vision globale des risques chimiques, réalisent des évaluations des risques (EVR) et mettent en place une prévention des risques chimiques ; elles sont mieux équipées (hygiène sécurité environnement (HSE), EVR, protections). Elles connaissent généralement bien les postes exposés aux risques chimiques car les métiers et les procédés sont bien identifiés ; cependant les salariés exposés ne sont pas toujours identifiés et leur liste est généralement non disponible. Elles disposent d'une équipe de prévention qui recherche les fiches de données de sécurité (FDS) et les met à disposition.
  - Plusieurs MT précisent que dans les GE et ETI, on dispose du document unique d'évaluation des risques professionnels (DUER), de la fiche d'entreprise pour évaluer le risque chimique, néanmoins cette information n'est pas connectée avec le dossier médical, et donc non renseignée au niveau de

<sup>4</sup> Grande entreprise (GE) : au moins 5 000 salariés et chiffre d'affaires de plus d'1,5 milliard d'euros ; Entreprise de taille Intermédiaire (ETI) : 250 et 4 999 salariés et chiffre d'affaires maximum de 1,5 milliard d'euros ; Petite et moyenne entreprise (PME) : 50 à 249 salariés et chiffres d'affaires maximum de 50 millions d'euros.

l'individu. Il y a peu de données au poste de travail, d'autant plus que la fiche d'exposition n'existe plus. Il reste l'attestation d'exposition à la sortie de l'entreprise pour les expositions antérieures au 01/02/2012, qui est très rarement remise et son contenu est le plus souvent peu consistant concernant l'exposition professionnelle puisque la traçabilité des expositions n'a pas ou peu été consignée au cours du temps.

Le résultat de ces entretiens est cohérent avec ceux d'une enquête menée en 2010 auprès des secteurs de la réparation des véhicules automobiles et de la propreté et du nettoyage (CHRIT<sup>5</sup> 2010, rapport Frimat<sup>6</sup> 2018). Elle indiquait que :

- 1) les risques chimiques n'étaient pris en compte, dans le DUER, que par environ 30% des établissements ;
- 2) seulement 6% des établissements réalisaient des contrôles techniques pour mesurer la concentration des agents chimiques dans l'atmosphère des lieux de travail ;
- 3) l'obligation de formation et d'information spécifique aux risques chimiques des travailleurs était très peu respectée (3% des établissements) et la traçabilité des expositions étaient également très peu appliquées (liste des salariés exposés présente dans 4% des établissements, fiche d'exposition réalisée dans 5% des entreprises, attestation d'exposition remise dans 3% des cas). Cette prise en compte était cependant mieux respectée quand la taille de l'établissement était relativement importante (plus de 50 salariés).

► Difficultés techniques : la base de données des différentes substances présentes dans l'entreprise est indispensable mais ne suffit pas pour effectuer une EVR de qualité. Une difficulté peut résider dans le fait que dans certains secteurs, l'information est trop abondante avec de nombreux produits chimiques qui changent fréquemment ; il peut y avoir une forte rotation des produits, comportant de nombreuses FDS sous lesquelles le SST peut se trouver « noyé » (par exemple : plus de 1 000 substances en cosmétologie). La mise à jour de cette base est le plus souvent réalisée par l'intervenant en prévention des risques professionnels (IPRP) ; plusieurs MT interrogés avouent avoir une vision des risques chimiques moins bonne car ne pouvant y consacrer le temps nécessaire. De plus, la base de données sécurisée est parfois accessible uniquement en interne, si bien que le SST n'arrive pas à y accéder depuis l'extérieur de l'entreprise.

► Par ailleurs, les grosses entreprises mettent les moyens nécessaires pour suivre plus assidument la réglementation et prennent généralement davantage de mesures de prévention que les petites entreprises.

- ✓ **Les petites et les très petites entreprises (PE, TPE <sup>7</sup>)** ont plus souvent une méconnaissance des risques chimiques, ont plus rarement une EVR et une bonne prévention des risques chimiques. Elles représentent une part importante du total des entreprises (TPE/PME plus de 90 % du nombre total d'entreprises), et un nombre élevé de salariés (20% des salariés sont employés par des TPE).

► Généralement, il n'y a pas de moyen en interne pour la prévention, **pas de personne dédiée** (cela est moins vrai pour les ME) ; c'est le chef d'entreprise qui essaie d'apporter l'information.

► **La connaissance des substances présentes en entreprise est parcellaire**, du fait d'un accès aux FDS jugé difficile ; elles sont en général peu ou non disponibles, voire obsolètes. Or, sans FDS, les substances d'intérêt ne sont pas identifiées, et donc la biométrie ne peut être envisagée. Parfois, des FDS sont fournies mais certains produits chimiques ne sont pas identifiés en tant que tels ; c'est le cas par exemple des produits de nettoyage qui ne sont pas toujours mentionnés. L'obtention de ces fiches par le MT est souvent difficile et certains d'entre eux signalent qu'environ un tiers des PE et TPE ne fournissent pas de FDS, ne connaissent pas le caractère obligatoire de les avoir et de régulièrement mettre à jour la base des FDS. Ainsi plusieurs SST ont indiqué avoir fait le choix de prioriser auprès de l'employeur les FDS des CMR (cancérogènes, mutagènes, reprotoxiques).

<sup>5</sup> CHRIT : Comité des Hauts Responsables de l'Inspection du Travail

<sup>6</sup> Paul Frimat. Mission relative à la prévention et à la prise en compte de l'exposition des travailleurs aux agents chimiques dangereux. 2018 : 47 p. [https://travail-emploi.gouv.fr/IMG/pdf/rapport\\_professeur\\_frimat.pdf](https://travail-emploi.gouv.fr/IMG/pdf/rapport_professeur_frimat.pdf)

<sup>7</sup> Petite entreprise (PE) : moins de 50 salariés et de 10 millions d'euros de chiffre d'affaires.

Très petite entreprise (TPE) : moins de 10 salariés et chiffre d'affaires en dessous de 2 millions d'euros.

► Les **mesures atmosphériques** dans les TPE et PME sont généralement **absentes ou rarement effectuées** même pour les VLEP contraignantes<sup>8</sup>, et il en va de même pour les **EVR** (cohérence avec l'enquête du CHRIT 2010 : seulement 6% des établissements réalisaient des contrôles techniques).



#### 4.1.1.2 Des disparités selon les SST (SSTA/SSTI, équipe pluridisciplinaire, formation)

- Plusieurs personnes interrogées signalent que les médecins du travail ne **connaissent pas toujours très bien les risques chimiques**, même si plusieurs d'entre eux ont cette expertise. La question de la formation est au cœur de cette problématique ; lors de l'internat, le module de toxicologie est obligatoire pour tous les MT. Cette formation peut être renforcée par le DU de toxicologie, mais c'est un choix que tout le monde ne fait pas.
- Plusieurs membres du GT du PST3 expriment que cet état de fait ne résulterait pas d'un manque d'**intérêt** des MT vis-à-vis des risques chimiques (bien qu'exprimé comme tel par certains médecins lors des entretiens) mais de **la pratique du terrain**, des sollicitations, de la sectorisation, de l'exercice, qui font qu'un MT aura ou non l'opportunité de réaliser une BS-pro. Moins il réalise une action de BS-pro, plus il aura de l'appréhension à en proposer ; certains médecins craignent de « ne pas bien faire ». La présence d'une équipe pluridisciplinaire peut aider. Ainsi, la présence d'un référent en toxicologie au sein du SST (MT spécialisé en toxicologie) s'avère être un élément « booster » évident pour recourir à la BS-pro.
- La **toxicologie échappe aux médecins** car ils se concentrent sur le suivi médical des travailleurs et délèguent de plus en plus les risques chimiques aux IPRP. Ceux-ci s'en emparent et certains IPRP sont tentés à tort, sans en avoir la légitimité, d'effectuer la prescription des examens biologiques ; ils appellent les médecins référents en toxicologie pour s'enquérir de la mise en œuvre d'une BS-pro ou de la périodicité de celle-ci ; il peut donc exister un glissement de certains IPRP vers de la surveillance médicale, même si cela peut être utile d'avoir un IPRP toxicologue pour soutenir le MT dans la mise en œuvre de la BS-pro. Par ailleurs, notons que les infirmières en santé travail (Idest) acquièrent de plus en plus de compétence en BS-Pro. Pour information, le stage de formation sur la BS-pro de l'INRS, accueille des MT et des duos de MT et Idest.
- Certains MT indiquent craindre que des toxicologues non MT aient une approche trop théorique de la toxicologie, insuffisamment appliquée au domaine de la santé au travail.
- En fait, une différence émerge du terrain sur la prise en compte et l'approfondissement des risques chimiques selon les **SSTA** (plus spécialisés par rapport à l'entreprise et donc en particulier sur les risques chimiques s'ils s'inscrivent dans le champ de celle-ci) et les **SSTI** (plus généralistes). De plus, dans les SSTA, par définition, le personnel de santé connaît bien l'entreprise, les dirigeants, les salariés, il y a une interaction forte ; ceci est utile lors de campagnes de BS-pro où il y a nécessité d'une bonne coordination, une bonne compréhension des enjeux et un fort respect du protocole envisagé. Dans les SSTI, le personnel de santé est moins connu de l'employeur et il est peu sur le terrain ; les MT ont peu de temps car ils doivent s'occuper d'un nombre élevé de salariés, salariés qu'ils ne reverront peut-être pas avant 5 ans. Il nous a été rapporté que près de 80% des consultations des SST portent aujourd'hui essentiellement sur deux problématiques importantes en santé travail, les troubles musculo-squelettiques (TMS) et les risques psychosociaux (RPS). Dans ces conditions, et vu le temps contraint des MT, il est difficile de consacrer beaucoup de temps à l'EVR et la prévention de l'exposition aux agents chimiques assez complexes et considérées parfois comme trop chronophages, compliquées et difficiles à mettre en œuvre ; c'est aussi le cas pour la BS-pro.

<sup>8</sup> Rappelons que le code du travail impose aux utilisateurs d'agents chimiques dangereux de procéder au mesurage de l'exposition des travailleurs dès lors que ce risque n'est pas faible (article R. 4412-13 du code du travail). Il existe aujourd'hui réglementairement en France des VLEP, valeurs limites d'exposition professionnelle (atm), «contraignantes» et «indicatives» (articles R. 4412-149, R. 4412-150 du code du travail), ainsi qu'environ 500 valeurs limites à caractère non réglementaire.



#### 4.1.1.3 Une traçabilité insuffisante

- Si les SST peuvent avoir une mauvaise vision des risques chimiques **aujourd'hui**, c'est aussi le cas **pour le passé**. Il n'y a pas toujours d'éléments d'information dans les dossiers si bien que l'approche de l'exposition même vis-à-vis des CMR (cancérogènes, mutagènes, reprotoxiques), se fait notamment sur la base des matrices emplois-expositions quand elles sont disponibles et que le MT en a connaissance.
- Pour effectuer une traçabilité des expositions par un suivi des dossiers médicaux, le **logiciel** à disposition des MT n'est **pas toujours adapté, ni le support** sur lequel les données sont le plus souvent recueillies (papier, scan).
- La connaissance de recommandations pour la **surveillance post-exposition** est insuffisante.
- Pour une meilleure traçabilité, certains SST mettent en place une **démarche pour faciliter le recueil d'information** : recueil et exploitation de l'information, simplification du recueil en entreprise, mise en place d'outils pour un éventail d'actions plus large (ex : outil CMR post-exposition).



#### 4.1.1.4 Un recours privilégié à la métrologie atmosphérique et peu à la biométrie

- Rappelons que les mesures atmosphériques sont **prises en charge** par l'employeur via un prestataire alors que la biométrie est prise en charge par le SST via une convention avec l'employeur. Les SST peuvent faire aussi de la métrologie atmosphérique qui est à leur charge.
- Dans ses **recommandations** émises en 2016, la société française de médecine du travail (**SFMT**) indique que quand elle est pertinente et réalisable, la BS-pro est préférable aux mesures atmosphériques (car intègre toutes les voies et sources d'exposition). Le mesurage atmosphérique n'est pas toujours adapté (en particulier lors d'une forte absorption cutanée), ni indispensable.
- Contrairement à ces recommandations de la SFMT, les **mesures atmosphériques** sont **réalisées prioritairement** par l'employeur, car au niveau réglementaire, le poids de la BS-pro est à ce jour insuffisant par rapport aux valeurs limites d'exposition professionnelle atmosphérique (VLEP). Aujourd'hui, seuls le plomb et le cadmium disposent d'une valeur limite biologique réglementaire.
- La métrologie atmosphérique est aussi considérée comme plus **simple**, même si elle peut être plus coûteuse pour l'employeur. Le dispositif est bien organisé, avec l'appel à un prestataire ou parfois à la Carsat. Cette dernière est un réel appui ; au-delà de l'aspect financier qui fait qu'elle intervient gratuitement, il lui arrive de mettre à disposition le matériel pour faire le dosage et d'effectuer celui-ci. Il n'y a pas l'équivalent pour la biométrie.
- Il a été rapporté que **le transfert des résultats de mesures atmosphériques au MT n'est pas systématique**. Le MT n'en a donc pas forcément connaissance, alors que c'est une obligation de l'employeur.
- Certains MT indiquent que le recours aux mesures atmosphériques **permet une interprétation plus simple au niveau de l'atmosphère** que respire le travailleur à l'inverse d'un **résultat de biométrie qui est au niveau de l'individu lui-même** ; de plus, il confronte moins le MT à la problématique du **secret médical** et de l'identification du salarié auprès de l'employeur (mesure collective/anonymisation des résultats). Une meilleure interconnexion entre l'employeur et l'équipe SST est suggérée par des MT pour choisir l'approche la plus pertinente pour réaliser l'EVR : la réalisation de mesures atmosphériques avec les VLEP, la BS-pro, ou les deux approches.
- Dans certaines entreprises, le suivi de salariés par BS-pro coûterait plus cher aux SST, du fait de risques chimiques importants, si bien que cela nécessiterait un ajustement financier de l'entreprise.

#### 4.1.2 Des outils multiples utiles au recueil des données et à l'évaluation du risque mais insuffisamment utilisés et partagés

Nos interlocuteurs savent en majorité que plusieurs recueils de données ou outils peuvent faciliter la traçabilité de l'exposition et l'évaluation des risques chimiques, cependant ils sont conscients que ceux-ci ne sont actuellement pas bien exploités.

**La traçabilité collective** est réalisée par l'employeur au travers du document unique d'évaluation des risques professionnels (DUER) et par le MT à l'aide de la fiche d'entreprise. L'effectif des salariés est censé être disponible dans le dossier d'entreprise et les risques chimiques sont connus si l'employeur les déclare et effectue la mise à jour.

- **La fiche d'entreprise (FE)** est établie par le **médecin du travail** pour chaque entreprise ou établissement dont il a la charge, puis transmise à l'employeur. Elle consigne les risques professionnels existants, les effectifs de salariés exposés et comprend des renseignements d'ordre général, comme l'appréciation des risques et les actions tendant à leur réduction. Des MT indiquent ne pas toujours disposer des informations nécessaires que l'employeur doit leur transmettre pour renseigner cette fiche.
- Dans le **document unique d'évaluation des risques professionnels (DUER)**, obligatoire dans toutes les entreprises et associations d'au moins un salarié, le chef d'entreprise recense les risques pour la santé et la sécurité des travailleurs par unité de travail et fournit en particulier des informations sur les effectifs concernés par les risques chimiques ; or, notre enquête indique que ce document n'est pas toujours renseigné. C'est le cas constaté notamment dans le secteur public pour la médecine de prévention qui a en charge la sécurité du personnel de laboratoire ; par ailleurs, ce résultat avait été constaté dans l'enquête CHRIT<sup>5</sup> au sein des entreprises de la réparation automobile et du nettoyage où le DUER n'était renseigné que par environ un tiers des établissements.
- **La fiche de données de sécurité des produits (FDS)**, qui informe les utilisateurs des dangers liés à l'utilisation d'un produit chimique et des mesures préventives à adopter, est particulièrement utile au MT pour son EVR. Or, ces FDS sont généralement peu disponibles dans les petites entreprises, voire inexistantes (selon certains MT c'est le cas dans 1/3 des entreprises). Certains employeurs ignorent même leur existence et l'obligation de les recueillir. Pourtant la réglementation européenne REACH impose aux fabricants et utilisateurs de produits chimiques de disposer de FDS. Pour les utilisateurs en aval comme le sont les TPE, REACH exige la compilation des FDS des produits chimiques et la vérification de la conformité de ces FDS. En cas de non-conformité, il suffit de demander une FDS à jour au fournisseur, cette action est rarement effectuée comme l'indique notre enquête.

**La traçabilité individuelle** des expositions professionnelles aux agents chimiques a connu des modifications d'ordre réglementaire ces dernières années. Elle repose sur le recueil d'information de l'exposition au niveau de l'individu (fiches d'exposition, mesures, étude de poste, divers outils) utile à l'EVR.

- **La fiche de pénibilité** actuelle n'inclut plus l'exposition aux agents chimiques dangereux mais concerne 6 autres facteurs (activités exercées en milieu hyperbare, températures extrêmes, bruit, travail de nuit, travail en équipes successives alternantes, travail répétitif).
- **La fiche d'exposition**, qui était assez peu documentée en particulier pour les petites entreprises, a été supprimée avec le décret Pénibilité le 31/01/2012. Bien que peu renseignée par le passé (cf. Ministères du travail et de l'agriculture), sa suppression est regrettée par plusieurs SST du fait de son utilité pour la traçabilité des expositions des salariés, si bien que certains continuent à la renseigner.

C'est le cas en particulier de la médecine de prévention de laboratoires universitaires ou de recherche de l'université Aix-Marseille ; l'information sur les risques chimiques du salarié est fournie par le laboratoire de recherche via la fiche individuelle d'exposition (FIE, comportant une mise à jour incomplète) et lors de la visite médicale via la fiche individuelle des risques et des conditions de travail (FIRCT). Pourtant nos interlocuteurs nous ont informés que les substances

---

<sup>5</sup> CHRIT : Comité des Hauts Responsables de l'Inspection du Travail

auxquelles le salarié est exposé ne figurent que dans son dossier papier. La FIRCT recense les substances et conditions de travail sur les risques chimiques dans les laboratoires de recherche et a été déployée au niveau national pour les universités, le CNRS et l'Inserm. Signalons que le CNRS a mis en place un logiciel avec informatisation de cette fiche, comprenant le code barre de chaque agent chimique présent ; cette fiche est remplie en ligne par les agents et le médecin coordonnateur national.

- **L'attestation d'exposition** remise au salarié **à sa sortie de l'entreprise**, aurait un contenu assez peu informatif dans la mesure où il y a eu peu de traçabilité des expositions au cours du temps de façon consignée. Elle est de moins en moins remise et ne retrace que les expositions antérieures au 01/02/2012.
- Les résultats **biométrologiques** et les **mesures métrologiques** des expositions professionnelles au poste de travail (cf. Réglementation des **VLEP, valeurs limites d'exposition au niveau atmosphérique**), sont souvent complémentaires et tous deux utiles pour l'EVR et la traçabilité des expositions ; cependant, nos entretiens ont indiqué qu'ils sont souvent inexistants dans les petites entreprises, malgré le caractère réglementaire parfois contraignant de certaines VLEP.
- **L'étude du poste de travail** (qui peut être faite par le MT, l'IDEST, l'IPRP ou autres évaluateurs et consignée dans le dossier médical) permet d'analyser les risques chimiques selon le type d'activité. Dans de nombreuses entreprises, cette étude de poste n'est pas faite de manière régulière et ne permet pas de suivre l'évolution des risques.
- Afin de faciliter le **recueil, la traçabilité et l'évaluation de ces risques chimiques, divers outils** sont mis en œuvre et utilisés. Plusieurs **logiciels** nous ont été rapportés :
  - ✓ Sierich (Système d'évaluation et d'information sur les risques chimiques en milieu professionnel) est un logiciel de l'INRS, d'évaluation des risques chimiques. De grandes campagnes d'information de ce logiciel ont été entreprises sur le terrain, soutenues par la DGT. L'INRS propose un appui spécifique pour sa mise en œuvre ; toutefois, certains SST indiquent qu'il ne permet pas d'apporter une information complète des substances (ex : restrictions d'utilisation).
  - ✓ D'autres logiciels sont utilisés en région, comme par exemple Evarist (ST Amiens), Toxilist (pôle ST région Nord) ou l'outil de repérage et de substitution de CMR (AST Grand Lyon).
    - ▶ Le logiciel TOXILIST réalisé dans les Hauts de France (Pôle santé travail Métropole Nord – Lille) constitue un outil métier pour le service toxicologie et permet l'interfaçage entre trois bases de données pour l'analyse des FDS :
      - Base de substances intégrant des informations sur leur classification et leur toxicité.
      - Base de FDS comprenant l'ensemble des FDS analysées par les toxicologues.
      - Base des Adhérents reprenant l'historique des FDS traitées pour chaque adhérent.
    - ▶ Le logiciel Evarist est un outil d'aide à l'évaluation des risques chimiques en entreprise (étude de poste et calcul du score d'exposition pour chaque type de risque) développé par l'Association Santé et Médecine Inter-entreprises du département de la Somme (ASMIS) et une société informatique. Il est destiné à tous les acteurs de la santé et de la sécurité au travail confrontés à la problématique des risques chimiques.
    - ▶ L'AST Grand Lyon a aussi fourni un travail important sur l'exploitation des FDS, a créé un outil de repérage et de substitution simple et réaliste des CMR

Toutes ces initiatives intéressantes et utiles restent non partagées. Chaque structure développe des applications pour ses propres besoins et réinvente parfois des outils déjà existants.

## 4.2 L'activité de biosurveillance (BS-pro)

Les personnes interrogées considèrent la BS-pro comme un outil intéressant et opérationnel car ses résultats interpellent de suite les salariés et les employeurs quant à la réalité de l'exposition et du diagnostic de l'efficacité des mesures de prévention mises en place (cf. SFMT 2016, réf. 2); elle aide à la surveillance et à l'évaluation des risques chimiques, à la traçabilité des expositions, même si elle ne peut être appliquée à toutes les substances chimiques du fait de l'indisponibilité de certains biomarqueurs. Néanmoins, pour la majorité des personnes interviewées, le pourcentage des personnes exposées à des risques chimiques suivies par la biométrie est faible.



### 4.2.1 Temps et moyens dédiés

- Les SST reconnaissent volontiers l'importance de dédier du temps et des moyens spécifiques pour la bonne mise en œuvre de la BS-pro. Ce temps est très variable, d'un SST à l'autre (2 jours/semaine à quelques heures dans l'année) et dépend de la taille du SST, de l'entreprise, de son organisation, du type d'exposition des salariés. Les SST qui ont mis à disposition un médecin référent en BS sont ceux qui réalisent davantage de BS-pro.



### 4.2.2 Rôle des divers acteurs



#### 4.2.2.1 Services de Santé au Travail

- L'enquête nous a permis grâce à nos échanges nombreux avec plusieurs acteurs de terrain, de recueillir une perception globale du rôle de chaque acteur de l'équipe SST. Cette perception semble homogène mais varie quelque peu s'agissant des attentes pour la mise en œuvre de la BS-pro.
- Rappelons que dans les services de santé au travail autonomes (SSTA), les missions sont confiées au MT, qui peut s'adjoindre l'aide d'une infirmière diplômée en santé au travail (**Idest**), d'une secrétaire et/ou d'un préventeur/personne compétente en accord avec l'entreprise. Les missions des services de santé au travail interentreprises (SSTI) sont assurées par une équipe pluridisciplinaire comprenant des médecins du travail, des collaborateurs médecins, des internes en médecine du travail de façon temporaire, des infirmières, des IPRP et des secrétaires médicales ou assistantes de service de santé au travail (ASST). Ces équipes peuvent être complétées par des professionnels recrutés après avis des médecins du travail. Il y a parfois aussi des médecins coordinateurs, des médecins référents en toxicologie ou en biométrie et également un service social du travail. Il est utile de rappeler la nécessité de la formation à la BS-pro rapportée par certains de ces différents acteurs.
- Certains MT alertent sur certaines nouvelles organisations du travail au sein de de l'équipe pluridisciplinaire qui peuvent conduire à une perte possible de la vision globale; la compartimentation des tâches entre les différents acteurs de l'équipe SST nécessitent de mettre en place des réunions régulières d'échanges qui ne sont pas toujours programmées. Il a été souligné la nécessité pour les directions des SST de prévoir dans la charge de travail des MT, des réunions d'équipe avec du temps d'échanges, notamment entre MT, Idest et IPRP.
- Le rôle de chaque acteur est très variable selon les SST interrogés. Néanmoins, l'importance du binôme MT-Idest a toujours été soulignée.
  - o **La fonction de médecin coordinateur au sein de certains SST** peut contribuer à la une mise en place de la BS-pro notamment en favorisant la formation du personnel, la veille scientifique, l'harmonisation des pratiques, par des procédures, des modèles de fichiers de collecte, au niveau de l'interprétation et par des supports de plan d'action et de prévention. Certains SST ont fait le choix qu'une part de temps d'un MT soit dédiée à la BS-pro, ce qui permet en outre le respect des obligations réglementaires (Pb, CMR).

- **La fonction de référent spécialisé en toxicologie ou en biométrie** existe au sein de quelques SST avec des référents toxicologues non médecin ou des médecins toxicologues. Le toxicologue intervient à la demande du médecin du travail qui lui demande d'évaluer les risques chimiques en entreprise, il identifie les produits chimiques et leurs effets sanitaires potentiels. Le médecin référent spécialisé en biométrie est un soutien très important qui apporte son expertise aux MT du SST. Il est impliqué à divers degrés : du simple conseil, à l'aide à la mise en œuvre (choix des biomarqueurs, contact laboratoire, ...) et à l'interprétation, jusqu'à la prise en charge totale de l'activité de BS-pro. Lors des interviews l'importance des médecins référents en toxicologie ou biométrie a été soulignée : « ils doivent non seulement répondre aux sollicitations par mail et téléphone mais aussi accompagner réellement les collègues dans la mise en œuvre d'une action de BS-pro » ; un réseau de ces référents avec un maillage local est souhaité *a minima* au niveau régional et jugé indispensable pour une mise en œuvre de la BS-pro.
- **Le médecin du travail (MT)**, salarié de l'entreprise ou du service interentreprises, est un acteur central de la prévention des risques professionnels selon tous les professionnels interrogés. Il anime et coordonne l'équipe pluridisciplinaire et il lui incombe de mettre en place la stratégie de BS-pro. Prescripteur et référent en BS-pro, c'est à lui de lancer ce programme en accord avec les entreprises. Avec l'infirmière, il doit organiser la collecte de données et des échantillons biologiques, contacter les laboratoires, organiser le recueil des résultats individuels et/ou collectifs, des campagnes de mesures, l'étude statistique, l'interprétation des résultats, et leur communication aux salariés et à l'entreprise (employeur et CHSCT/CSE). Il a un rôle de conseil et organise un plan d'action en particulier pour une prévention adéquate. Il contribue à la formation, à l'aménagement du poste de travail et aux choix des équipements de protection collective et individuelle (EPC et EPI).
- **Le médecin collaborateur**, non encore qualifié médecin spécialiste en médecine du travail, est engagé dans une formation lui permettant de prétendre à cette qualification (recrutement possible depuis le 1er juillet 2012, conformément à l'article R 4623-25 du code de travail des collaborateurs médecins ; DIU par des enseignants hospitalo-universitaires en médecine du travail). Il peut également exercer une activité de BS-pro et endosser le même rôle et fonction qu'un MT
- **L'interne de médecine du travail** peut participer à la BS-pro lors de son stage dans le SST sous la responsabilité du MT.
- **L'infirmière en santé travail (Idest)** a été identifiée par une majorité des personnes interrogées comme une personne clé dans la bonne mise en œuvre de la BS-pro en organisant la collecte des prélèvements, des données individuelles, notamment le bon remplissage des fiches de renseignements médico-professionnels (FRMP) et en participant au rapport de la BS-pro. Ainsi, lors du prélèvement, l'Idest remplit la FRMP avec l'aide du travailleur, notamment sur son activité professionnelle (l'exposition au poste de travail) le jour et la veille du prélèvement biologique. Elle participe à la communication des résultats. Elle peut sensibiliser le médecin sur la pertinence d'engager une activité de BS-pro suite à ses visites en entreprise. Il est donc important que l'Idest ait une connaissance du terrain pour bien documenter la FRMP et bénéficie d'un cursus adéquat en BS-pro ; leur formation dans plusieurs domaines relatifs à la BS-pro et la ST est alors un élément clé ; certains MT s'interrogent si leur formation actuelle leur permet, d'avoir ce niveau de compétence. Par exemple il paraît peu probable que toutes les Idest sachent différencier un masque à poussière d'un masque pour les solvants.
- **L'IPRP, intervenant en prévention des risques professionnels (hygiène industrielle)**, est généralement en charge de l'étude de poste du salarié auprès duquel sera effectuée la biométrie. Il participe à la surveillance atmosphérique des expositions et à la définition du plan d'action de prévention et peut apporter sa connaissance de l'exposition au poste de travail pour renseigner la FRMP dans le cadre de la biométrie. Quand il est toxicologue, il apporte un soutien au MT dans l'identification des substances à doser et du moment de leur dosage. Les personnes interrogées nous ont rappelé que les IPRP de SSTI font partie de l'équipe pluridisciplinaire qui est coordonnée par la MT mais qui n'est pas leur supérieur hiérarchique ; les IPRP des SSTA ne sont pas rattachés au MT mais au DG de l'entreprise.
- **L'assistant de service de santé au travail (ASST)**, au sein de l'équipe pluridisciplinaire du SSTI, veille à la promotion de la santé au travail et peut exercer des fonctions de secrétaire médical selon les cas. Mandaté par le MT, il peut rencontrer l'employeur au sujet de la fiche d'entreprise,

contribuer à identifier les risques professionnels présents dans l'entreprise (visite des locaux, suivie de questions, et diagnostic général des conditions de travail) et participer à certaines actions de sensibilisation. Il peut proposer alors des premiers conseils pour initier une démarche de diminution des risques et peut ensuite orienter vers un spécialiste du SST en cas de besoin. En BS-pro, il contribue parfois à renseigner la FRMP et plusieurs interlocuteurs rapportent son soutien à l'organisation de la mise en œuvre de la BS-pro sur le terrain (organisation de l'agenda de collecte avec prise de rendez-vous, courriers aux salariés et employeurs, envoi des échantillons aux laboratoires, saisie informatique des données et archivage...).

- En ce qui concerne l'interaction des MT avec les laboratoires, deux profils de MT ont été identifiés dans notre enquête :
  - ✓ Ceux qui généralement travaillent toujours avec le même laboratoire (ou quelques laboratoires bien identifiés) ; ils établissent un lien étroit avec le laboratoire qui connaît bien le milieu professionnel et devient un soutien et un conseiller du MT notamment dans l'interprétation des résultats.
  - ✓ Ceux qui ne connaissant pas bien la BS-pro et travaillent avec des prestataires d'analyse qui ne connaissent pas nécessairement bien la ST. Ces personnes ne savent pas vraiment ce qu'elles peuvent attendre d'un laboratoire, en particulier sur les aspects de l'interprétation des résultats.



#### 4.2.2.2 Laboratoires

##### Type et rôle des laboratoires

Notre enquête a montré une multitude d'acteurs où les tâches ne sont pas toujours bien identifiées dans le cadre de la BS-pro.

- Il existe d'une part **des laboratoires préleveurs** (les laboratoires d'analyses médicales répartis sur l'ensemble du territoire). Ils ne font généralement pas d'analyses toxicologiques et les sous traitent à **des laboratoires en seconde intention**. Ceux-là ne reçoivent pas de patients mais effectuent **des analyses**. Parmi eux, on distingue i) ceux **spécialisés en santé travail (ST)** et ii) ceux qui ne sont **pas spécialisés en ST** ou le sont partiellement pour certains biomarqueurs (et qui parfois aussi sous-traitent leurs analyses).
- Le rôle du laboratoire (en particulier du biologiste référent) est d'apporter un support technique et scientifique au moment du prélèvement, de l'analyse de l'échantillon et de l'interprétation du résultat. Les biologistes ont un rôle d'alerte : ils peuvent signaler si des données ne sont pas interprétables ou si un dosage sort du lot. Les laboratoires ont donc un rôle de conseil auprès du médecin demandeur pour l'accompagner dans ses choix du biomarqueur et de l'interprétation du résultat, mais ce conseil est particulièrement pertinent quand le biologiste référent est spécialisé en ST, ce qui est loin d'être toujours le cas.
- Le laboratoire doit conserver des informations (cf. COFRAC<sup>10</sup>) sur la prescription du moment du prélèvement, les modalités/matériel de prélèvement et de conservation, le transport, le rendu des résultats avec une référence pour l'interprétation. Quant à l'interprétation du contenu de la FRMP, les biologistes ne sont généralement pas formés à la ST ; c'est une compétence du MT.

##### Pool de laboratoires assez restreint

- Leur liste est disponible dans la base de données Biotox de l'INRS ([www.inrs.fr/biotox](http://www.inrs.fr/biotox)). Cependant en réalité, on ne compte **que quelques grands laboratoires** (principalement trois d'entre eux parmi la petite dizaine de laboratoires cités en ST) impliqués dans la plupart des dosages de biométrie en santé travail en France (hors dosage des plombémies), avec l'un d'eux particulièrement prédominant en termes de volume. Certains laboratoires ont l'avantage d'être capables de faire à la fois la biométrie et la métrologie atmosphérique. Des laboratoires se spécialisent dans le dosage de certaines familles de produits chimiques : dosage des éthers de glycols, cytotoxiques, pesticides, métaux, HAP.

<sup>10</sup> COFRAC : Selon l'Ordonnance de 2010-49 du 13/01/2010 relative à la biologie médicale et les dispositions transitoires et finales de l'article 7 modifié par la loi n°2013-442 du 30 mai 2013, l'accréditation des laboratoires selon la norme NF EN ISO 15189 par le Cofrac, se fera selon l'échéancier suivant : i) Au 1er novembre 2016 : les laboratoires de biologie médicale (LBM) ne pourront fonctionner sans disposer d'une accréditation portant sur 50% des examens de biologie médicale réalisés. ii) Au 1er novembre 2018 : l'accréditation devra porter sur 70% des examens de biologie médicale réalisés. iii) Au 1er novembre 2020 : l'accréditation portera sur l'ensemble des examens pratiqués par le laboratoire (100%).

- Il y a peu de dosages réalisés à l'étranger aujourd'hui lié au problème du coût de transport.
- On constate la disparition progressive des petits laboratoires au profit de gros laboratoires (en raison de l'obligation d'accréditation des LABM) avec **fusion, regroupements de laboratoires** où les dosages de toxicologie représentent un faible pourcentage du chiffre d'affaire et du volume d'activité (5-10 %) et qui ont peu de connaissances en santé travail. Certains laboratoires de CHU ont une activité très réduite en santé travail, ce qui finalement rend coûteux le prix d'analyse par échantillon. En CHU, le plus souvent les biologistes de l'hôpital ne sont pas formés à la ST ; l'avantage est que le matériel et les techniques de laboratoire sont performants et pris en charge par le CHU, mais en revanche il y a peu ou une perte de compétences en ST dans ces structures.
- Certains CHU se sont spécialisés dans le dosage de substances spécifiques, ils ont donc investi dans un matériel performant et restent une référence. Les laboratoires de l'INRS ne sont pas destinés à doser des substances chimiques pour les entreprises ; ils développent des techniques performantes de dosages en ST et les mettent à disposition pour en faire une référence.

### **Assurance-qualité**

- Les laboratoires ayant une activité de BS-pro doivent travailler selon des normes de qualité et avec une accréditation devenue une obligation pour tous les LABM : « *Au 30 octobre 2015, tous les laboratoires souhaitant entrer dans la procédure d'accréditation devaient avoir contacté administrativement le COFRAC.* » La SFMT en 2016 recommandait déjà au MT de choisir un laboratoire qui ne sous-traite pas l'analyse. Cependant, souvent nous avons constaté que les prélèvements sont effectués dans des laboratoires préleveurs qui sous-traitent l'analyse ensuite à un laboratoire qui lui-même peut sous-traiter à un autre laboratoire. Selon l'accréditation, les laboratoires doivent suivre une procédure assurance qualité à chaque étape (ISO 9001), de l'aspect pré-analytique, au transport avec le respect de la chaîne du froid, à l'enregistrement des tubes et documents du travailleur code barrés, à l'analyse et validation du résultat par un technicien et un biologiste référent qui s'assure de la bonne restitution du résultat.
- Un interlocuteur nous rapporte que « *Le prélèvement par le laboratoire de proximité ne **garantit pas le matériel de prélèvement adapté au biomarqueur.** Le MT ne maîtrise rien et les résultats sont entachés d'incertitude.* » Des **guides** sont mis à la disposition de ces laboratoires préleveurs par les grands laboratoires d'analyses et comportent des procédures pré-analytiques, notamment sur les conditions et modalités de prélèvements (type de matériel, t°, volume...) afin de garantir au mieux les prérequis à un bon dosage. Le laboratoire d'analyse peut être amené à recontacter le laboratoire préleveur ou le MT si les conditions de prélèvement ne sont pas conformes.

Notre enquête a relevé que :

- Le **circuit de ramassage** se fait souvent par des laboratoires qui ont un dispositif de transport avec un maillage territorial important et qui permet de garantir la chaîne du froid. Certains SST envoient les prélèvements directement à un laboratoire d'analyse ; la préservation de la chaîne du froid doit être assurée ; ce n'était pas toujours le cas. Les échantillons ne doivent pas rester en « **stand-by** » trop longtemps avant envoi (surtout pour certains biomarqueurs) dans le réfrigérateur du laboratoire.
- Excepté des laboratoires spécialisés en ST, qui ont l'habitude d'effectuer des campagnes de mesures et ont certaines conventions avec des entreprises, les autres laboratoires ne sont généralement pas formés à une **réponse spécifique en ST**. Ils ont peu de temps pour chercher les bonnes références, etc. Des référents toxicologues de ces laboratoires utilisent Biotox et complètent si besoin l'information sur les IBE et les VBI correspondantes par un travail bibliographique. Toutefois, il est rapporté que certains laboratoires non spécialisés en ST restituent un résultat brut sans toujours faire référence à une (voire plusieurs) valeur(s) biologique(s) d'interprétation (**VBI**).
- En revanche, les laboratoires spécialisés en ST cherchent à enrichir l'information lors de la restitution des résultats avec la mise en regard avec d'autres informations disponibles auprès

du MT (données atmosphériques et biométriologiques, population de travailleurs et population générale). Ces laboratoires portent une attention particulière aux **unités de mesures** restituées et aux valeurs biologiques d'interprétation retenues.

- Des résultats de dosages fiables résultent généralement d'une **pratique régulière** car il faut doser souvent et régulièrement pour rester compétent, ce qui est moins le cas si le laboratoire n'effectue que quelques dosages de temps en temps.
- Les laboratoires préleveurs, en général, jettent ou gardent mais ne transmettent pas la fiche de renseignements médico-professionnels (**FRMP**) au laboratoire d'analyse, ce qui rend plus difficile l'interprétation des résultats.
- Sans FRMP, les laboratoires d'analyse sont incapables d'identifier les **dosages effectués dans le cadre de la médecine du travail** de ceux effectués dans le cadre de la médecine générale (qui en général ne concerne pas l'exposition professionnelle). Pourtant cet élément d'information facilite l'interprétation des résultats pour les laboratoires et permet de renseigner l'activité en ST des laboratoires.
- Il serait utile de faire une **sensibilisation** i) auprès des laboratoires de prélèvement sur les **conditions de prélèvement du salarié** (ex : ne pas recevoir les salariés en bleu de travail pour les prélèvements) et l'utilité de la transmission de la FRMP, ii) aux laboratoires d'analyse sur le repérage des prescriptions issues des SST / médecins du travail, sur les variables utiles à renseigner pour la FRMP et iii) aux SST sur le remplissage de la FRMP.



#### 4.2.3 Indications de la biosurveillance

- Il nous a semblé important de connaître les **circonstances** qui amènent à recourir à la BS-pro, car celles-ci peuvent influencer directement les niveaux d'exposition observés et faciliter l'interprétation des résultats.
- Parmi les diverses circonstances de recours à la BS-pro rapportées par les SST, on distingue un type d'exposition i) **habituelle**, ii) **non habituelle** ou iii) plus rarement **accidentelle**. Plus précisément, les SST recourent à la BS-pro dans le cadre de la réglementation (ex. plombémie), lors d'un dosage régulier pour exposition avérée, lors d'une évaluation de l'exposition du poste, d'une campagne de mesures, lors d'une suspicion d'une exposition au vu des données atmosphériques, lors d'un chantier particulier, d'un nouveau process, de modification des mesures de protection ou suite à l'observation d'effets sanitaires. Il peut y avoir aussi des situations d'expositions particulières, comme celle des populations vulnérables (cf. femmes enceintes).
- L'**aspect réglementaire** joue de façon importante, si bien que les situations les plus fréquentes sont le respect de la réglementation et l'évaluation de l'exposition dans le cadre d'EVR. Ainsi, dans le cadre de la réglementation, le dosage de la plombémie constitue généralement la première intention pour recourir à la BS-pro. C'est aussi le cas pour les CMR.
- Le nombre de prescriptions de mesurages biologiques et atmosphériques augmente lors de la **publication ou la révision** par l'Anses d'une **VLB** (valeur limite biologique), ou d'une **VLEP** contraignante.
- Pour le reste, le motif dépend des habitudes que possède chaque médecin du travail pour recourir à la biosurveillance (formation, discussion entre collègues, recours à un avis d'un service de pathologie professionnelle).
- Les grandes entreprises, qui possèdent un budget suffisant, peuvent mettre en place un suivi temporel via des **campagnes** de biosurveillance continues ou périodiques. En revanche les petites entreprises ont plutôt des difficultés à organiser les suivis sur le long terme. Les campagnes répétées dans les grosses entreprises peuvent être programmées systématiquement à une période donnée, sans tenir compte parfois de la réalité des tâches d'exposition des salariés à ces périodes.

- La BS-pro lors de **situations accidentelles** est peu fréquente : il n'y a pas de protocole en amont pour anticiper les accidents et documenter le dossier médical (pourtant signalé lors des formations INRS).
- Un **changement** de SST ou d'entreprise, de collectivité peut être un élément déclencheur qui modifie l'activité habituelle du MT qui peut alors vouloir recourir plus fréquemment à la BS-pro.
- Certains MT ne prescrivent pas de biomarqueur (BM) d'exposition mais des **mesures de constantes biologiques** (ex : NFS, ASAT). Comme l'indiquent les recommandations de bonnes pratiques de BS-pro émises en 2016 cette surveillance biologique ne répond pas aux objectifs de la BS-pro, qui nécessite de rechercher prioritairement la preuve de l'exposition au travail (cf. SFMT 2016, réf. 2).
- **Les laboratoires de recherche, de type universitaire**, CNRS ou Inserm, sont confrontés à des expositions très ponctuelles avec des petites quantités de produits chimiques, des périodes d'exposition très variables et des molécules différentes. Ainsi, il est difficile de mettre en œuvre une métrologie de l'exposition atmosphérique et la biométrologie est plus facile et plus adaptée. Pour cela, un protocole est à définir avec l'Idest selon l'usage des substances par les équipes de recherche.



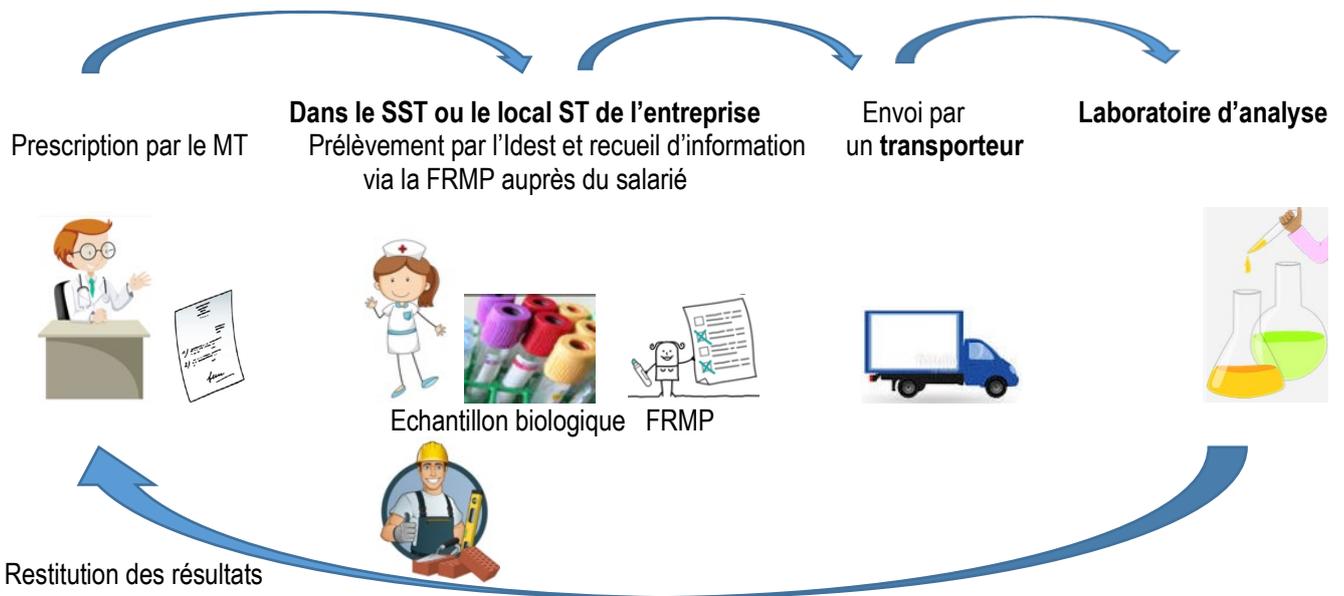
#### 4.2.4 Organisation, circuit des données (cf. figure 1)

- Après la prescription par le MT du dosage d'un (ou de plusieurs) biomarqueur(s) d'exposition, il faut organiser la collecte du **prélèvement biologique** (urine le plus souvent et/ou sang ; prise de rendez-vous, choix de matériel adapté, étiquetage et envoi) pour son dosage et le recueil d'information accompagnant ce prélèvement à l'aide de la fiche de renseignements médico-professionnels (**FRMP**), sous format papier (en général), pour une bonne interprétation des résultats.
- Notre enquête indique que les prélèvements biologiques peuvent être effectués dans : i) le service de santé au travail (**SST**), ii) l'**entreprise**, sous la responsabilité du service de santé au travail ou iii) un **laboratoire** d'analyse médicale.  
Certains SST effectuent donc eux-mêmes les prélèvements auprès des salariés avec leur équipe (MT, Idest) dans le **SST** ou les **locaux de ST de l'entreprise** ou des locaux mis à disposition. Puis, ils envoient directement les échantillons au laboratoire d'analyse accompagnés de la FRMP (**Scénario 1**).  
Dans d'autres SST, les prélèvements sont effectués par des **laboratoires préleveurs** où se rend le salarié (**Scénario 2**).  
Dans le scénario 2, comme indiqué plus haut, le manque de sensibilisation sur la spécificité des analyses en lien avec le travail, fait que la **FRMP sous format papier est souvent jetée** par le laboratoire préleveur et non transmise au laboratoire d'analyse.  
La sous-traitance entre laboratoires de prélèvement et ceux d'analyse est également une réalité en ST.  
Pour information, le laboratoire qui traite le plus de **prélèvements** en santé travail (environ 30 000 dosages/an) reçoit environ 1/3 des demandes provenant des laboratoires préleveurs incapables d'effectuer le dosage, 1/3 des demandes des services autonomes directement, et 1/3 des demandes de services interentreprises directement. En revanche, un groupe de laboratoires répartis sur le territoire non spécialisé en ST signale qu'environ 1/4 des prélèvements sont envoyés directement par les SST sans passer par un laboratoire préleveur, le reste se faisant via ces laboratoires. La préférence des SST de passer par un laboratoire de ville provient 1) d'une volonté de conserver la chaîne du froid et 2/ de diminuer les contraintes logistiques.
- Puis, les **résultats** des dosages sont transmis **au médecin prescripteur** par le laboratoire d'analyse ou le laboratoire qui a sous-traité l'analyse.
- L'activité de BS en ST de ces laboratoires provient très majoritairement du **secteur privé**, très peu du secteur public (médecine de prévention).

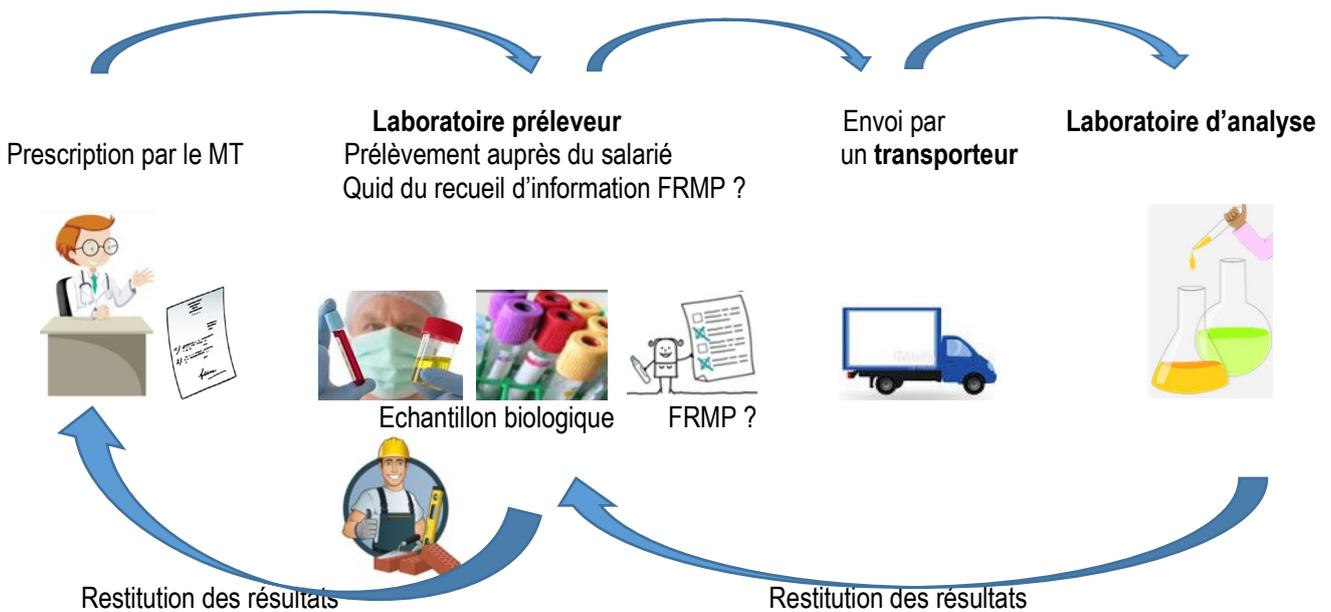
# I FIGURE 1 I

Le circuit des données (échantillons et informations) en biométrie des expositions professionnelles. (Scénario 1 : prélèvement par l'équipe du SST – Scénario 2 : prélèvement par un laboratoire préleveur)

## Scénario 1



## Scénario 2





## 4.2.5 Étapes protocolisées

- Pour une bonne pratique de la BS-pro, la SFMT recommande au MT d'établir sa **stratégie de mise en œuvre** et que son déroulement se fasse selon un protocole bien établi avec différentes étapes qui ont été décrites (cf. Recommandations 2016 de bonne pratique, SFMT 2016, réf. 2).

### Pertinence

- Si les **SST** interrogés pensent qu'il est indispensable d'avoir des étapes qui suivent un protocole pour mettre en place une BS-pro de qualité, des experts de ce domaine (médecins référents et laboratoires d'analyse spécialisés) signalent être encore interrogés aujourd'hui par des MT au sujet de dosages non interprétables car non protocolisés.
- Les **médecins référents en biométrie** de plusieurs SST, qui sont spécialisés en toxicologie et qui servent d'appui aux MT, suivent une démarche très protocolisée et revendiquent cette démarche comme gage de qualité.

### Démarche

- La démarche protocolisée mise en place par les SST préférentiellement avec un laboratoire d'analyse accrédité COFRAC bien identifié, garantit de maîtriser au mieux les différentes phases de la BS-pro notamment du prélèvement. La logistique est alors généralement confiée à **l'infirmière en ST**, qui réalise les prélèvements et les envoie à un laboratoire qui lui a fourni les conseils et le matériel de prélèvement adéquat. Néanmoins, comme vu précédemment, le prélèvement peut être effectué directement dans un **laboratoire préleveur** (cf. scénarios 1 et 2).
- Des SST sont demandeurs de **mise en situation, de guides, de règles**.
- D'autres ont mis au point **des documents utiles à la BS-pro**, concernant les diverses étapes détaillées de mises en œuvre sur le terrain, en particulier par des médecins référents en biosurveillance/toxicologie ; ces documents constituent un véritable soutien pratique. En général, chacun de ces SST a réalisé ces documents de façon isolée, alors qu'un travail de **mutualisation** de toutes ces énergies aurait pu être mis en œuvre. L'association Présanse (ex-Cisme), qui fédère 90 % des SST interentreprises, essaie d'organiser ce type d'action.
- Ce protocole comprend au mieux un **arbre de décision**, des **conduites à tenir**, des supports avec des **courriers types** (employeurs, salariés), et des documents types (sur les biomarqueurs, les substances, leur toxicité, les facteurs d'exposition, les VLB...).
- Plusieurs experts de BS-pro interrogés proposent que la mise en place de ces étapes protocolisées soit accompagnée d'une **formation des MT et des Idest** ; une adaptation peut être envisagée en fonction de la diversité du terrain et selon les organisations des entreprises. Certains SST demandent des recommandations sur la **périodicité nécessaire entre 2 dosages de BS-pro** pour un même salarié, éventuellement via l'HAS. Des experts en BS-pro indiquent la difficulté de répondre à une telle demande qui exige un travail d'expertise sur mesure - car cette décision est très dépendante de chaque situation particulière - et qui rend ainsi difficile toute généralité. Ils estiment cependant que « *On peut peut-être cependant, faire certaines propositions de périodicité de dosages dans le cas de situation facile, avec une demi-vie connue du biomarqueur, sans changement particulier des procédés et circonstances de travail, en l'absence d'évolution au vu des données atmosphériques.* »
- Plusieurs SST soulignent l'importance d'avoir des **médecins référents en toxicologie**, sur le plan régional et national, i) pour en amont décider de la pertinence ou non de mettre en place une BS-pro, ii) pour aider à sa mise en place et enfin iii) pour aider les acteurs notamment les médecins du travail mais aussi les infirmières et les IPRP à interpréter et à transmettre les résultats dans l'entreprise.

- Certains MT indiquent préférer réaliser la BS-pro sur des **petits groupes homogènes de salariés**, du fait de la difficulté de garantir l'anonymisation des résultats si l'action porte seulement sur quelques personnes dans l'année.
- La plupart des MT interrogés recourt plutôt à la **biosurveillance en routine**, lors de visites périodiques avec une ordonnance de prescription en mentionnant des informations du type : si le prélèvement est en début ou fin de poste, début ou fin de semaine, plus des conseils sur les modalités de prélèvement (exemple : douche à prendre éventuellement avant le prélèvement), l'envoi conditionné en triple protection (par exemple par Chronopost).



## 4.2.6 Connaissance et utilisation des documents de BS-pro

### **Biotox**

- Tous les SST interrogés connaissent et s'appuient sur les informations de la base de données **Biotox** de l'INRS ([www.inrs.fr/biotox](http://www.inrs.fr/biotox)). Biotox est une base de données comportant des informations sur plus d'une centaine de substances auxquelles le salarié est susceptible d'être exposé et pour lesquelles une biométrie existe, les dosages correspondants (plus de 250) ainsi que les laboratoires susceptibles de réaliser ces dosages (près de 50). Elle fournit i) des informations sur les **laboratoires** capables de doser certains biomarqueurs (administratif, méthodes d'analyse, de prélèvement, de transport, accréditation, ...) et ii) des informations concernant les **biomarqueurs** (substances, métabolites, milieux et moment de prélèvement, VBI : valeur biologique d'interprétation...). Elle suit aussi l'actualité des valeurs limites biologiques proposées notamment par l'Anses ou l'ACGIH (association des hygiénistes industriels américains).
- La majorité des dosages utilisables en routine et pertinents sont dans Biotox avec leur VBI quand elles existent.

### **Recommandations de bonnes pratiques de la BS-pro de 2016**

- Les SST interrogés **ne connaissent pas tous les recommandations de bonnes pratiques** de la BS-pro émises en 2016 par la Société française de médecine du travail (SFMT). De même, peu de laboratoires connaissent ces recommandations. Plusieurs personnes interrogées estiment qu'une **campagne d'information** serait sans doute utile.
- Ces recommandations pour la BS-pro ont pour finalité de guider le médecin du travail dans : i) sa décision de mettre en place une telle surveillance, ii) le choix des modalités de son exécution, iii) l'interprétation, ainsi que la restitution individuelle et collective des résultats et iv) les modalités de collecte et de conservation des données en vue de leur exploitation collective à visée de prévention. Elles apportent également des éléments d'informations utiles aux laboratoires, notamment dans la phase d'interprétation des résultats.

### **Autres documents**

- Des documents supports détaillés pour la mise en œuvre de la BS-pro ont été évoqués ci-dessus.
- D'autres documents sont cités par les personnes interviewées : liste des VBI de l'Anses, concentrations de biomarqueurs en population générale en France (étude ENNS), et aux Etats-Unis (NHANES), documents de Beltox (Société Belge de Toxicologie et Ecotoxicologie) et de l'ACGIH (association des hygiénistes industriels américains).



#### 4.2.7 Type et format des données recueillies, utilisation de la fiche de renseignements médico-professionnels (FRMP)

- Selon les recommandations 2016 de la SFMT, la **fiche de renseignements médico-professionnels (FRMP)** doit accompagner systématiquement le prélèvement et doit être bien remplie ; elle permet de collecter des informations utiles à la bonne interprétation des résultats et de consigner ces informations.
- La FRMP telle proposée par la SFMT comprend des **informations** sur la date et le prescripteur de la surveillance biologique, l'entreprise du lieu d'exposition, des renseignements individuels du salarié, le type d'analyse à effectuer, l'activité professionnelle le jour du prélèvement et éventuellement la veille, les moyens de protections individuelles et collectives, les modalités de prélèvement et de transport de l'échantillon. Elle pourrait être complétée par les aspects analytiques fournis par le laboratoire.
- La **confidentialité des données** est importante à respecter. La FRMP doit être remplie par le médecin, l'infirmière et l'intéressé pour les informations concernant le secret médical. Notre enquête a révélé que parfois, des IPRP contribuent au remplissage de cette FRMP. La majorité des personnes interrogées concède que des informations concernant le poste de travail peuvent être effectivement renseignées par des acteurs tels que les IPRP ou ASST mais que ceux-ci ne doivent pas pouvoir accéder aux informations médicales. Une suggestion a été de séparer éventuellement les supports ou le droit d'accès aux informations à remplir dans la FRMP.

#### **Perte d'information**

- Comme indiqué précédemment, les FRMP ne sont pas systématiquement transmises au laboratoire d'analyse. Notre enquête montre que :
  - o Des laboratoires d'analyse acceptent les prélèvements non accompagnés de la FRMP et effectuent **l'analyse en l'absence de cette fiche**, en argumentant que les compléter auprès des SST prendrait beaucoup de temps et risquerait de décourager les médecins à réaliser la biométrie.
  - o D'autres laboratoires **refusent de faire l'analyse sans la FRMP**, du fait de l'absence d'éléments essentiels à l'interprétation des résultats (cf. recommandations de bonnes pratiques). Certains MT utilisent cette **FRMP** systématiquement, d'autres sont informés par certains laboratoires de la nécessité de son utilisation lors de leur demande de matériels au laboratoire (flacons). Ainsi, le **laboratoire maîtrise au maximum les informations** qu'il souhaite recueillir et peut exiger que la FRMP accompagne les échantillons biologiques.
- La plupart des personnes interrogées sont conscientes qu'il est important de **veiller à la complétude des données recueillies** et à conserver un tronc commun aussi bien pour un traitement individuel que collectif des informations.
- Plusieurs personnes indiquent qu'il faudrait une **réglementation** pour que les acteurs de la BS-pro remplissent la FRMP de façon systématique.
- Cependant, les laboratoires nous informent que la complétude de la fiche FRMP est variable; certains items ne sont pas remplis car jugés non pertinents par certains SST, ou par manque de temps lors du recueil d'information auprès du salarié. Les informations qui manquent souvent sont les moyens de protections individuelles et les produits utilisés, ce qui est pourtant utile à une bonne interprétation du dosage.
- Il n'y a pas de difficulté d'obtention des informations s'il y a eu de **bons échanges préalables entre le SST et le laboratoire**; tout repose sur la confiance, en particulier sur la confidentialité des données.

## Format, standardisation

- Nos interlocuteurs sont unanimes pour admettre que la FRMP permet la **standardisation et l'uniformisation des données** utiles à la biométrie : ceci constitue un avantage pour la collecte des données et leur suivi dans le temps, et aussi pour le projet de centralisation des données. Le choix du support est également important pour un bon usage des données (échange, consultation, bilan, archivage...)
  - o Or, nous avons pu constater que le **support sur lequel les données sont disponibles** est très variable et pas toujours optimal ou approprié pour les différents usages souhaités. Les données du laboratoire sont généralement enregistrées par le laboratoire sur un logiciel type Excel ou prévu à cet effet (et transmis au médecin par email, courrier), alors que ce n'est pas le cas pour la FRMP. Aujourd'hui, le laboratoire reçoit les fiches FRMP sous **différents formats** : soit manuscrites, soit saisies informatisées sous format Excel (pas le plus fréquent) ou scannées sous format PDF.
  - o Dans les SST, ces FRMP ne sont généralement **pas saisies de façon informatique** ; le plus souvent, elles sont scannées et conservées dans le dossier médical sous format PDF. Or ce format empêche tout traitement statistique de ces fiches par les SST pour suivre un salarié, une entreprise au cours du temps, ou pour établir le bilan de l'activité annuelle ou pour avoir une vision plus élargie (niveau régional, national) de l'activité de biosurveillance.
- Notre analyse est qu'il importe que les renseignements soient recueillis de **façon harmonisée pour permettre un codage** et un traitement ultérieur des données. Plusieurs **thésaurus** sont disponibles (cf. Présanse (ex-Cisme), SCOLA, RNV3P, Univ. de Grenoble, des initiatives locales comme en Corrèze par exemple) ; on peut citer en particulier le thésaurus des expositions (TEP) en commun au RNV3P et Présanse. Le thésaurus harmonisé devra pouvoir identifier des métiers ou des activités sans qu'il y ait d'ambiguïté, et permettre une bonne reproductibilité d'un MT à l'autre.
- Une telle standardisation et informatisation permet le recueil des informations mais aussi facilite l'**archivage** des données, utile pour une **meilleure traçabilité des expositions**.
- Notre enquête suggère un même **support informatisé** pour les données de laboratoire et les données de la FRMP. Cela faciliterait la transmission et la conservation de l'information et permettrait une meilleure mise en œuvre de la BS-pro.



## 4.2.8 Substances et biomarqueurs étudiés

### Volume d'activité

- Le **volume d'activité** de biométrie en santé travail effectués en France par les SST semble **très faible** quand on se réfère à la population de travailleurs exposés à des agents chimiques dangereux et notamment à des CMR. Rappelons que l'étude Sumer du ministère du travail indique qu'environ 1/3 des 22 millions de salariés sont exposés à au moins un agent chimique dangereux et 10 % à un CMR (soit environ 2,2 millions de salariés). Pour information, le laboratoire d'analyse avec la plus grosse activité en santé travail effectue environ 30 000 dosages par an, ce qui en soit est élevé, mais qui mis en perspective avec le nombre de salariés exposés apparaît bien insuffisant, même si toutes les substances chimiques ne peuvent pas être dosées en biométrie.
- Des SST indiquent ne pas avoir une activité de BS-pro ou alors assez réduite (dizaine, centaine par an). Néanmoins, plusieurs d'entre eux ont indiqué être en train de la développer.
- Plusieurs SST ne sont pas en mesure de fournir des informations sur le **nombre de dosage et des différents biomarqueurs dosés** dans l'année, car aucune base de données commune n'existe dans le service, chaque médecin gère ses prescriptions seul selon le système qu'il juge adéquat.
- Le dosage de la **plombémie** est le seul dosage soumis à ce jour à une obligation réglementaire (avec le cadmium récemment). Or, on ne dispose pas d'une vision globale du nombre de plombémies dosées au niveau d'un SST, au niveau régional ou national, du fait i) du manque de centralisation des données, ii) du nombre élevé de laboratoires capables de doser ce biomarqueur, particularité spécifique au dosage de la plombémie.

## Type de dosage

- Le plus gros laboratoire en santé travail indique que le pourcentage de **biomarqueurs de métaux** dosés représente près de **la moitié** de l'ensemble des dosages réalisés par an : une trentaine de biomarqueurs différents, et plus fréquemment une dizaine portant sur les substances comme le plomb, l'arsenic, le chrome, le mercure, le nickel, le fluor, le cobalt, le vanadium, le manganèse et l'aluminium.
- L'autre **moitié** concerne des **biomarqueurs des HAP, des solvants et des pesticides**. Près de la moitié des composés organiques sont des **BTEX** (benzène, toluène, éthylbenzène, xylène).
- On compte environ **1/4 de dosages sanguins** ; le reste est **majoritairement** constitué de **dosages urinaires**.
- Hormis le dosage des plombémies qui entrent dans un cadre réglementaire, la plupart des SST indiquent **cibler à 80-90 % les CMR**.
- Le type de biomarqueurs prescrits par les SST dépend évidemment des **secteurs et de l'activité des entreprises** suivies.
- En général, le médecin ne prescrit que des biomarqueurs dont il sait **interpréter** les résultats en pensant qu'il contrôle globalement les risques chimiques dans son entreprise.



## 4.2.9 Modalités de restitution et interprétation des résultats

### Type de résultats

Les éléments issus de l'enquête montrent que :

- Les informations sur le type de résultats fournis (individuels, collectifs) et leurs destinations sont **déterminées lors du courrier formalisé** du SST auprès de l'entreprise.
- La restitution **individuelle** au salarié comprend sa **concentration du biomarqueur** avec en regard la **VBI**, valeur biologique d'interprétation. Certains SST **comparent** également ce dosage à celui d'autres travailleurs en constituant des groupes d'exposition homogène (**GEH**) quand l'effectif de travailleurs le permet.
- Le **bilan annuel** rend compte de la **vision collective des expositions**, mais les informations collectives sur l'exposition des salariés, remises en particulier à l'employeur, sont agrégées pour permettre de conserver l'**anonymat** des résultats.
- Quand plusieurs dosages ont été réalisés, une **restitution collective** est effectuée par le SST en plus de la restitution individuelle du résultat à chacun des salariés ; or, il y a **très peu de traitement statistique** des données de biométrie au sein des SST. La présentation comporte en général la **concentration moyenne** (en général arithmétique et non pas géométrique, même si cette dernière est généralement plus adaptée), ou la médiane, les valeurs extrêmes, parfois les **percentiles** (cf. box-plot ou boîte à moustache) et une comparaison à des VBI. Certains MT souhaitent produire des « **boîtes à moustache** » pour présenter leurs résultats mais ne savent pas comment s'y prendre.
- Hormis les VBI classiques, plusieurs SST souhaiteraient pouvoir comparer leurs données à des données nationales. Or, il n'y a **pas de données nationales en milieu professionnel par secteur d'activité** pour pouvoir mettre en perspective les résultats du SST.
- Plusieurs SST souhaitent **suivre l'exposition au cours du temps** et étudier les concentrations biologiques **en fonction des mesures de protection**.
- La traçabilité des **expositions antérieures** est un élément important non pris en compte. Lors d'études rétrospectives sur l'exposition, le MT ne sait pas toujours si le salarié a été exposé ; la traçabilité de l'exposition n'est pas bonne (« zéro » selon certains MT) et cette perte d'information est d'autant plus marquée depuis la disparition de la fiche d'exposition du salarié.

## Interprétation

### Généralités

- L'interprétation consiste à **situer les niveaux** mesurés **par rapport à des VBI** (valeur biologique d'interprétation). La VBI est une valeur à laquelle on peut se référer pour interpréter le résultat d'un biomarqueur dans le cadre de la BS-pro. Il peut s'agir de valeurs limites établies spécifiquement dans un contexte d'exposition professionnelle ou des valeurs usuelles en population générale. Par ailleurs, les niveaux mesurés peuvent aussi être comparés aux **résultats antérieurs** du même individu et à ceux du groupe d'exposition homogène (**GEH**) auquel il appartient. Les GEH correspondent à des groupes de travailleurs ayant une similarité de tâche, de lieu de travail et d'exposition à un agent chimique. Les données interprétées permettent, en particulier, d'identifier les **groupes les plus à risque**, de vérifier si les **conditions d'exposition** sont maîtrisées et si les **mesures de prévention** sont **adéquates**. Elles servent de support pour proposer des améliorations, tant techniques qu'organisationnelles, visant à diminuer l'exposition et, à terme, la survenue des pathologies.
- Pour une bonne interprétation des résultats de BS-pro, les **recommandations de 2016** de la SFMT précisent de : i) vérifier la validité des résultats, ii) s'assurer du respect des conditions de prélèvement, de transport et conservation, iii) choisir les VBI adaptées, iv) identifier les facteurs extraprofessionnels influençant le résultat, v) Identifier les facteurs professionnels explicatifs du résultat, vi) situer un résultat par rapport à ceux d'un GEH, et vii) étudier l'historique des résultats. Encore faut-il que ces informations soient recueillies, d'où l'importance de **bien renseigner la FRMP**.

### Résultat de l'enquête

Alors que la validation et l'**interprétation initiale des résultats** de biométrie relèvent du **biologiste**, l'**interprétation contextuelle finale** en termes de risques sanitaires est de la **responsabilité du médecin du travail** prescripteur qui connaît les caractéristiques de l'entreprise, du process industriel et des travailleurs via notamment les informations figurant dans la FRMP. Il y a souvent des échanges entre le MT et le laboratoire à ce sujet.

- Les **demandes des MT à l'INRS** en BS-pro portent surtout sur le choix de l'IBE et sur l'interprétation des résultats, aussi bien lors des formations que lors de l'assistance par email et téléphone.
- Le **choix des VBI pertinentes** doit en principe être discuté en amont avec le laboratoire ; ceci n'est pas toujours le cas. Un protocole préalable doit être mis en place pour disposer de biomarqueurs d'exposition interprétables. L'interprétation de la concentration du biomarqueur se fait par comparaison aux VBI professionnelles (françaises ou étrangères). En l'absence de celles-ci ou pour compléter l'information, des valeurs en population générale sont également utilisées (étude ENNS en France, Nhanes aux E-U, ECMS au Canada...). Ces VBI sont disponibles sur le site de l'Anses et de l'INRS (cf. Biotox).
- **Les biomarqueurs d'exposition sont aussi appelés IBE, indice biologique d'exposition. Ceux validés et interprétables** par des données scientifiques sont en **nombre limité**, ce qui constitue un frein pour la mise en œuvre de la BS-pro.
- Pour faciliter l'interprétation des résultats, plusieurs MT essaient de **coupler les données de métrologie atmosphérique et/ou surfacique à de la biométrie** (ex: Chrome VI atmosphérique et Chrome urinaire).

## Restitution

### Généralités

- Les **résultats** des dosages sont **transmis par le laboratoire au médecin prescripteur** qui doit s'assurer que des données personnelles ne soient pas transmises aux services administratifs ou comptables.
- Puis, le **MT informe personnellement chaque travailleur** de ses résultats et lui en communique l'interprétation. Il est recommandé qu'il le fasse en main propre lors d'un entretien médical. Le MT informe également l'**employeur** des résultats de la BS-pro de façon globale en respectant l'**anonymat**.

### Résultat de l'enquête

Les résultats de biométrie réalisés par des MT ne sont pas systématiquement adressés au **médecin référent en biométrie du SST**, alors que celui-ci a un temps dédié à cette tâche spécifique. Ceci rend difficile, voire impossible, le traitement des données, en particulier pour avoir une vision d'ensemble à l'échelle du SST. Celle-ci n'existe dans aucun SST interrogé.

- À plusieurs reprises, des MT ont signalé la **difficulté de restituer** au niveau de l'entreprise **des résultats individuels isolés** concernant seulement quelques salariés (1-3 personnes). Pourtant, ce problème du prélèvement du travailleur isolé, sans trahir le secret médical lors de la restitution à l'employeur, a été évoqué dans les recommandations de 2016 ; il est prévu de rendre les résultats par zones de concentrations : au-dessus, en-dessous de la VBI professionnelle ou de la population générale.
- Dans certains cas de campagnes de BS-pro par un **laboratoire spécialisé**, celui-ci envoie une équipe sur place pour restituer et aider à l'interprétation des résultats.
- En médecine de prévention, la restitution des résultats individuels et collectifs se fait **en lien étroit avec la DHSE**, direction d'hygiène et sécurité de l'environnement qui a des conseillers, des assistants de prévention ; c'est le service en charge d'animer les activités de prévention. Il y a des formations par la DHSE et toute une animation de ce réseau sur le remplissage du document unique, de la FIE, des protocoles mis en place avec information des sujets, des réunions dans les laboratoires.



## 4.2.10 Aspects légaux et éthiques

### Généralités

- Rappelons que le médecin prescripteur est garant du **secret médical** et y veille scrupuleusement. Les résultats individuels sont rendus par le laboratoire au MT qui décide de les partager ou non avec l'infirmière. Si certains IPRP partagent certaines informations confidentielles avec le MT, les recommandations de la SFMT précisent qu'elles ne doivent pas porter sur des aspects médicaux. Le laboratoire peut avoir accès à des données plus personnelles du salarié pour aider le MT à l'interprétation des résultats (ex : consommation de tabac, d'alcool, corpulence).
- **Secret industriel** : le MT est soumis au secret de fabrique.

### Résultats de l'enquête

- La grande majorité des personnes interrogées indiquent ne pas avoir de problème vis-à-vis du secret industriel. Il y a pu avoir une réticence des employeurs il y a une dizaine d'années pour le dosage en BS-pro de substances pour des process en cours ; ce n'est plus le cas aujourd'hui suite notamment à la réglementation qui indique la prise en charge du coût de la BS-pro par les SST. Néanmoins, certains MT indiquent ne pas toujours disposer de toutes les informations qui pourraient leur être utiles sur les substances chimiques manipulées.
- A ce jour, seule l'exposition au plomb avec le dosage de la **plombémie** (le cadmium aussi récemment) est soumise à une obligation réglementaire de surveillance biologique, IBE pour lequel il existe une **valeur limite biologique réglementaire et contraignante à ne pas dépasser**.
- Pour imposer pour tout prélèvement la présence d'une FRMP, certains SST et experts proposent de passer par la **voie réglementaire**, en indiquant aux laboratoires de refuser les prélèvements n'ayant pas cette fiche.



## 4.2.11 Supports informatiques

L'enquête nous a permis de relever les éléments suivants :

- Les **SST** ont des **logiciels assez divers** et certains se sont informatisés assez récemment. Cependant, le marché de l'édition de logiciels pour les SST ne comprend environ qu'une demi-douzaine de sociétés.

- Les **informations** des SST utiles à la BS-pro ne figurent généralement **pas sous forme de variables susceptibles d'être traitées au niveau statistique**, mais sont sous format PDF et parfois en partie sous format Excel (cf. ci-dessus).
- Encore aujourd'hui, certains SST signalent qu'au niveau informatique, le **logiciel utilisé n'est pas très performant** ; il permet par exemple de savoir combien de dosages ont été réalisés mais pas de remonter au nom du travailleur et donc de chaîner les informations. Il n'est pas adapté pour l'exploitation collective, l'information ne pouvant être partagée par les collègues du même SST que via le rapport de chaque BS-pro mise en œuvre. Le MT n'a pas de vision collective même en interne dans son SST, d'où **l'intérêt d'un outil de centralisation**.
- Les **laboratoires** ont des supports informatiques. Ils peuvent recourir à des **logiciels particuliers ou à Excel**.
  - o Les variables utiles pour décrire le **résultat et les conditions d'analyse** sont pour l'essentiel disponibles sous format **informatisé** avec une possibilité d'**export**.
  - o Un laboratoire signale utiliser le serveur informatique de l'hôpital pour **stocker les données** de biosurveillance ce qui lui garantit des **sauvegardes**. A l'aide du logiciel, les questionnaires FRMP sont saisis manuellement puis complétés par les résultats de dosages de l'hôpital.

#### 4.2.12 Soutiens administratifs et organisationnels

- Tous les SST et experts de BS-pro soulignent la **nécessité d'un soutien administratif et organisationnel** au sein du SST pour une BS-pro de qualité.
- Cela peut se faire en facilitant la **formation** en toxicologie et biométrie en interne, **en dédiant du temps et des moyens**, en particulier en personnel avec des **personnes référentes** pour la mise en œuvre de cette BS-pro.

#### 4.2.13 Difficultés rencontrées, besoins et attentes

- Un des freins majeurs évoqué concernant la biosurveillance est le **manque de temps**. Un **protocole** de mise en œuvre bien **adapté**, bien « huilé », permet de gagner beaucoup de temps et d'assurer une bonne qualité.
- Certains experts estiment qu'un des freins est la  **Crainte suscitée par la BS-pro** pour les MT. Ceux-ci ne sont en fait pas bien formés au risque chimique dont ils préfèrent laisser la gestion à l'IPRP hygiéniste industriel ou à l'entreprise via le contrôle des VLEP par des prestataires.
- Les freins à la biosurveillance sont la disponibilité d'**IBE interprétables** (recensement de ces IBE dans Biotox), la faisabilité **logistique** et celle des dosages, la difficulté de maîtriser la chaîne, d'interpréter les résultats, et de les restituer, en particulier si peu de salariés sont concernés au sein de l'entreprise, et qu'ils peuvent être alors plus facilement identifiables.
- Certains évoquent le coût, mais pour la majorité **l'aspect financier n'est plus un frein** (prise en charge par le SST et convention avec l'employeur) ; de plus, le coût des dosages atmosphériques est plus élevé que celui de la BS-pro. La BS-pro entre dans le financement des examens complémentaires. Quand les coûts sont plus élevés (beaucoup de risques chimiques), il peut y avoir une facturation forfaitaire ; c'est le cas par exemple dans le domaine du nucléaire. Il n'existe pas de **tarification concernant le dosage par les laboratoires** dans le cadre de la médecine du travail, comme par exemple la plombémie, qui dans le cadre du saturnisme infantile, correspond à un tarif de la sécurité sociale (B60).
- Plusieurs MT signalent ne pas rencontrer particulièrement de difficultés techniques, logistiques, scientifiques ou financières pour réaliser la BS-pro.
- Certains MT indiquent qu'un frein pour faire de la BS-pro, est le fait de « **ne pas vouloir inquiéter les salariés pour rien** ». Cette remarque révèle peut-être la **difficulté de communication autour de la BS-pro** et la nécessité de disposer de supports de communication et de formation des équipes ainsi que d'une sensibilisation plus large à la BS-pro.
- Comme déjà évoqués, plusieurs MT souhaitent pouvoir s'appuyer sur des **médecins référents** et souhaitent des **règles de consensus**, voire des « recettes » pour faciliter la mise en œuvre de la BS-pro.

## 4.3 Centralisation des données de biosurveillance d'expositions professionnelles

### Description du projet

Plusieurs institutions (Santé publique France, l'ANSES, l'INRS, l'université de Grenoble, la DGT et la DGS) ont fait le constat de l'utilité de mettre en place un dispositif de centralisation des données de la BS-pro<sup>3</sup>. Ce projet de **centralisation des données de biosurveillance d'expositions professionnelles** aurait pour finalités de faciliter et favoriser la surveillance et le repérage des secteurs d'activité (taches, postes...) préoccupants en terme de risques chimiques en entreprise et de mener des **actions de prévention**. Ce serait un outil destiné à être mis à la disposition des MT, 1) afin de les aider à mettre en perspective leurs résultats, 2) pour la restitution collective, 3) pour la mise en œuvre de la prévention et 4) pour permettre la traçabilité des expositions. Il reposerait sur 3 axes :

- centralisation des données de biosurveillance des expositions professionnelles (FRMP et dosages),
- restitution collective des résultats de biosurveillance, qui pourrait se faire via une interface informatique interactive,
- plateforme d'information et de documentation en BS-pro.

Ce projet serait construit sur le **principe du donnant-donnant** ; c'est-à-dire qu'en échange du recueil des données de biosurveillance des expositions professionnelles auprès des SST et laboratoires (FRMP et résultats des dosages d'IBE), une mise à disposition des résultats serait prévue au niveau national et local ; elle serait déclinée selon divers critères : sociodémographiques (âge, sexe, qualification socioprofessionnelle), professionnels (taille de l'entreprise, statut privé/public, secteur d'activité, famille professionnelle, type d'agent chimique, de biomarqueur, type de protection,...), date... La fiche de renseignements médico-professionnelle (FRMP) proposée pour l'application informatique comprendrait plusieurs volets ; une première proposition figure en annexe sous format papier, sachant que son format informatisé est plus court car comportant des menus déroulants, des sauts d'une question à une autre...

Par ailleurs, il pourrait être proposé d'organiser la mise à disposition de façon centralisée des documents utiles à la BS-pro aussi bien pour les SST que pour les laboratoires et autres institutions (SpFrance, INRS, Anses, DGT, CHU...) : documents sur les substances chimiques, VBI, aspects réglementaires, conduites à tenir, courriers types de BS-pro téléchargeables (pour salariés et employeurs), des liens internet, ... Lors de l'enquête, il a été observé que plusieurs SST recréent chacun séparément des documents quasiment identiques. Ce dispositif serait l'occasion de mutualiser des connaissances, des expériences et savoir-faire.

Un tel dispositif nécessite la mobilisation d'un réseau de partenaires impliqués et d'outils appropriés afin de garantir la qualité des résultats. En l'occurrence la représentativité des données dans une vision populationnelle sera un réel challenge.

Après l'exposé des grandes lignes de ce projet de centralisation, il a été demandé aux personnes interviewées de décrire quels pourraient être les avantages et opportunités d'un tel projet, ses inconvénients, contraintes et limites.



### 4.3.1 Avantages, opportunités de la centralisation

Le SWOT<sup>11</sup> effectué sur ce projet provient des résultats de l'enquête et de leur analyse, il permet de dresser une feuille de route pour l'éventuelle réalisation du projet.

- La quasi-totalité des personnes interviewées sont **très favorables à ce projet de centralisation** des données de biométrie pour le **service rendu** pour les professionnels de santé au travail. Cette centralisation permet selon elles 1) de structurer la démarche et la stratégie d'évaluation des risques chimiques, 2) d'organiser un meilleur retour aux SST, avec la contextualisation, la mise en perspective de leurs résultats, 3) et de répondre à la pluridisciplinarité et à l'esprit de la réforme des SST telle envisagée par le rapport Lecoq<sup>12</sup>.

<sup>11</sup> Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats : Forces, Faiblesses, Opportunités et Menaces

<sup>12</sup> « Santé au travail : vers un système simplifié pour une prévention renforcée » : Rapport parlementaire fait à la demande du premier Ministre ; Charlotte LECOQ, Bruno DUPUIS, Henri FOREST, Avec l'appui de Hervé LANOUZIERE, Inspection générale des affaires sociales

#### - **Vision populationnelle**

En particulier, la centralisation permettrait une **vision globale, voire nationale** de l'exposition à certains risques chimiques, grâce à l'informatisation des données. Les résultats de l'enquête montrent que ce n'est pas possible aujourd'hui avec la vision morcelée au sein des équipes de SST et entre SST du fait du format papier des informations. Par exemple, à ce jour, on n'a pas de vision des plombémies professionnelles (qui sont réglementaires) au niveau national, régional, par secteur d'activité ou tâche....

La **restitution interactive** des résultats selon divers paramètres permettrait d'**affiner la mise en perspective des résultats**, ce qui n'est pas possible aujourd'hui (ex : concentration moyenne (min et max) de tel biomarqueur par sexe, par âge, par secteur d'activité, profession, région).

Cette centralisation accompagnée de l'informatisation des données est utile aux SST pour leur **restitution collective** de BS-pro. C'est un dispositif qui permettrait d'intégrer aussi des **campagnes de mesure**.

#### - **Identification et hiérarchisation des risques pour la prévention**

La centralisation permettrait de **cibler la politique de santé au travail** sur la problématique **des risques chimiques** encore sous-évalués et **valoriserait le métier de médecin du travail**. Elle est considérée comme une valeur ajoutée de la santé au travail, qui permettrait de **sensibiliser aux risques chimiques**, notamment les managers à la question de santé. Elle constituerait un **levier de prévention** vers la substitution et la maîtrise technique. Elle pourrait favoriser une bonne maîtrise des risques avec une vigilance sur la protection collective et individuelle dans le cas où la maîtrise technique n'est pas acquise, et permettrait d'identifier notamment les secteurs, les activités professionnelles à risque de certains produits chimiques.

#### - **Traçabilité de l'exposition des travailleurs**

Il pourrait être envisagé d'organiser la traçabilité des expositions, comme cela se fait par exemple dans le cas du saturnisme infantile, via la centralisation des données de la BS-pro. Cela permettrait **la traçabilité individuelle et collective des expositions professionnelles**, de faire un suivi temporel, notamment sur l'exposition et les protections collectives et individuelles associées, ce qui manque dans le dispositif actuel. Il serait possible de suivre l'exposition des salariés des entreprises au cours du temps, en permettant de conserver de façon couplée l'information sur les facteurs et les conditions d'expositions avec celle de la mesure biologique de l'exposition et en permettant le chaînage des informations d'un même salarié dans le temps. Plusieurs données identifiées pour un même salarié pourraient être suivies et conservées dans le temps à l'aide d'un numéro d'identification spécifique au salarié.

Une centralisation des données peut être aussi une opportunité pour envisager d'organiser la **conservation et le stockage** des données de biosurveillance, par exemple sur un serveur protégé qui garantirait des sauvegardes et protégerait de la perte de données au cours du temps.

- **C'est un système qui pourrait être ouvert à tous les travailleurs quel que soit le statut** : aujourd'hui ce système est prévu pour les salariés du régime général, mais à l'avenir il serait possible de l'adapter à d'autres régimes en mutation, ceux des indépendants et des exploitants agricoles.

- L'informatisation des données pour la centralisation peut faciliter la pratique des SST en envisageant des **fonctionnalités** qui ne sont pas possibles avec des fiches sous format papier, telles que : tri des informations par salariés, par biomarqueurs, par entreprises, inclusion de résultats dans des courriers types, dans le rapport annuel, présentation de résultats collectifs (moyenne, extrêmes...),..., affichage de certaines informations sur les IBE sélectionnés, avertissement du MT qu'un dosage a été effectué par un laboratoire, récupération et enregistrement de l'information à intégrer dans le dossier médical, etc..

#### - **Mutualisation et mise à disposition de documents de BS-pro**

○ Plusieurs SST sont favorables à une telle initiative. Cependant, il est demandé que l'essentiel de la documentation mise à disposition reste dans un univers francophone, les MT étant peu familiarisés avec l'anglais. Par ailleurs, il a été signalé un échec dans le passé quant à une initiative concernant la mise en place d'un forum d'échange en BS-pro.

○ Si plusieurs laboratoires sont favorables à un tel dispositif et notamment sur la mise à disposition d'une base d'information commune les aidant dans leur pratique, « l'intérêt du dispositif dépendra de qui fait quoi, qui met les données, comment on y accède. »



### 4.3.2 Contraintes, limites

- Les freins évoqués à la centralisation des données par les SST sont le **temps** et le **coût**.
- Les SST soulignent l'importance de la **simplicité du dispositif** : la démarche doit rester **facile** à faire et ne doit pas prendre trop de **temps**.
- L'utilité du dispositif, et notamment les fonctionnalités mises à disposition, est un atout pour contrebalancer les contraintes de **saisie**. Que l'application informatique recueillant les diverses données de BS-pro reste dans l'environnement informatique du SST ou qu'elle soit à l'interface du SST et du laboratoire, ses **fonctionnalités** doivent faciliter sa mise en œuvre et permettre à l'équipe SST de **gagner** le plus de **temps** possible ; ce peut être par exemple l'accès à des fiches pré-remplies pour certaines substances (IBE, VBI, facteurs de confusion, recommandations associées à cet IBE).
- Le **circuit d'information doit rester fluide** ; mais pour son bon fonctionnement, les **informations doivent être renseignées sur l'application à chaque étape** par les divers acteurs. Il y a deux types d'acteurs clés pour le bon fonctionnement du dispositif : les SST et les laboratoires.
- La **FRMP**
  - o Elle doit être codée de façon **harmonisée**, en utilisant le même thésaurus. Tout en étant standardisée, harmonisée, la FRMP informatisée doit pouvoir **s'adapter** à des situations particulières, notamment de façon à inclure des données lors de campagnes de mesures, ou lors de risques particuliers.
  - o Il importe que l'application soit créée de façon à **inclure les informations nécessaires à la pratique de BS-pro** du MT. Il faut éviter au médecin d'être obligé d'ouvrir un nouveau fichier à côté de l'application pour compléter les informations qu'il souhaite recueillir.

La nécessité d'une bonne **confidentialité** des données a été évoquée.

- o **Secret médical**

Il faut s'assurer que les personnes qui accèdent à ce dispositif sont **autorisées** et soumises au secret médical (médecins, infirmière, biologiste de laboratoire). Selon les modalités d'organisation à prévoir, les résultats individuels du(es) dosage(s) du(es) biomarqueur(s) sont rendus par le laboratoire au MT i) soit selon un circuit classique (email, courrier) puis saisis dans l'application informatique (prévue à cet effet) au sein du SST, ii) soit sur une application informatique à l'interface du SST et du laboratoire. Il est souhaitable que ce résultat de dosage individuel soit partagé avec l'infirmière en ST et que l'information au niveau collectif soit partagée avec l'IPRP pour la mise en œuvre de mesures de prévention.

Dans le cas d'une application informatique à l'interface SST-laboratoire, un accès avec **authentification** est à prévoir ; en particulier il faut prévoir le type d'accès (Lecture : L ; Écriture : E ; Non visible : NV) pour chacun des acteurs (médecin, Idest, secrétaire médicale, reste de l'équipe pluridisciplinaire (IPRP, ASST), biologiste de laboratoire, SpFrance) intervenant dans l'application dans les différents volets. Le MT est la personne la plus appropriée pour désigner les personnes autorisées parmi les personnels de santé du SST et les droits d'accès correspondant (Carte CPS, n° RPPS sur l'ordonnance).

- o **Secret industriel**

Les entreprises ne veulent pas être repérées ni stigmatisées. La quasi-totalité des interviewés indiquent qu'il n'y a pas de problème vis-à-vis du secret industriel, hormis de rares cas où les biomarqueurs sont très limités et correspondent à des niches spécifiques permettant ainsi d'identifier l'entreprise. Ces situations très particulières peuvent rester dans le dispositif au niveau local du SST et intégrer la biosurveillance nationale qu'à un niveau très macro et très flou (ou même ne pas apparaître), afin de ne pas identifier l'entreprise. De plus, lors de la construction des indicateurs, il faut s'assurer que le niveau d'information permet de conserver l'anonymat des résultats, en particulier dans le cas de petites régions, où peu de données sont disponibles. **L'anonymisation des entreprises et des salariés** est prévue dans le traitement des données par SpFrance. S'assurer de l'anonymat et communiquer l'information à un niveau ne permettant pas l'identification est une approche classique de santé publique.

- **Traçabilité de l'exposition.** Pour assurer l'anonymisation et la traçabilité des données d'exposition, il faut prévoir le **cryptage et le chaînage** des salariés et des entreprises. Ceci nécessite la création et la conservation d'un numéro d'identification spécifique au salarié. Les informations concernant l'employeur (ses coordonnées, adresse) ne sont utiles que pour le SST et resteraient disponibles localement pour le SST ; pour la restitution collective des données de BS-pro, les épidémiologistes de SpFrance traiteraient des données anonymisées.
- **Laboratoires**  
Les laboratoires sont aussi des acteurs clés qui fournissent des informations au dispositif concernant le prélèvement et le dosage. Un ensemble de paramètres identiques et bien définis doit être demandé aux différents laboratoires afin d'alimenter la base de façon harmonisée.  
Dans le cas d'une **application informatique à l'interface** SST et laboratoire, la participation du laboratoire est sollicitée et peut présenter certaines contraintes ou difficultés.
  - Le laboratoire aurait à saisir, inclure les données de dosage dans l'application (IBE et aspects analytiques associés). En dehors d'une saisie manuelle, il faut étudier l'interopérabilité entre les systèmes existant au sein des laboratoires et la future application afin de recueillir au mieux les informations nécessaires sans alourdir de trop la tâche des laboratoires.
  - **Connaissance de la prescription ST par le laboratoire d'analyse**  
Afin de se connecter à l'application et la remplir, il faut s'assurer que le laboratoire repère que la prescription provient d'un médecin du travail. Or, ce dernier n'a pas d'obligation de spécifier en tête de son courrier qu'il est médecin du travail, même si habituellement c'est indiqué. Dans le flux des analyses, cette information peut être négligée par le laboratoire préleveur ou le laboratoire d'analyse, si bien que l'information risque de ne pas être saisie sur l'application dédiée à la BS-pro. Les laboratoires d'analyse intervenant en ST sont assez peu nombreux ; une sensibilisation personnalisée à ce dispositif serait possible.
  - Lors d'**informations manquantes sur l'exposition du salarié** dans l'application, les laboratoires seraient réticents à **compléter** ces éléments dans les fiches FRMP informatisées sans prise en charge financière (compléter l'information nécessite du temps et un certain coût) ; ils préfèrent que ces informations soient remplies à la source, c'est-à-dire par les SST. Si un tel dispositif est renseigné correctement, l'information de la FRMP sur le salarié doit effectivement provenir du SST et non du laboratoire.
- **Interopérabilité**  
Que l'application soit dans l'environnement informatique des SST ou qu'elle soit à l'interface SST et laboratoire, il doit y avoir un même **format des données** qui permet l'interopérabilité (passage d'un système informatique à un autre), c'est-à-dire l'import, l'export des données avec facilité.
- **Encadrement réglementaire**  
La nécessité d'un encadrement réglementaire pour sécuriser la transmission des données est jugée indispensable.  
Il faudra une réglementation pour que les participants remplissent l'application de façon systématique.  
Si des tâches plus importantes sont demandées aux laboratoires par rapport à leur pratique actuelle (par exemple dans le cadre d'une application en interface), une compensation financière pourrait être envisagée dans le cadre de la pérennisation du système.
- D'autres craintes évoquées sont de possibles contentieux médico-légaux suite aux résultats de BS-pro, des interprétations difficiles concernant des résultats et le dialogue social associé à la BS-pro.
- Des **aspects financiers, humains** sont à prévoir pour la pérennité d'un tel dispositif.
- Une des contraintes non évoquées par les participants est l'implication forte des SST afin de collecter des données permettant une vision populationnelle de qualité reflétant la réalité du terrain.



### 4.3.3 Attentes, besoins

#### - **Un outil convivial**

- La plupart des partenaires impliqués dans la BS-pro, notamment les MT, expriment le besoin de faire **un outil convivial**, idéalement **intégré dans les logiciels quotidiens** utilisés en routine par les MT pour éviter toute double saisie et encourager la traçabilité de l'action médicale. C'est une question de cohérence du processus plus que celle d'un gain de temps.
- Utiliser une application dans l'environnement informatique des MT plutôt qu'une application en interface, présente des avantages certains pour les SSTI qui suivent globalement une même politique vis-à-vis des logiciels sous l'impulsion de Présanse. Cependant, il ne résout pas d'emblée l'approche pour d'autres services de santé au travail comme les SSTA, la médecine de prévention ou d'autres régimes de sécurité sociale (qui peuvent avoir des logiciels très variés), ni l'accès des laboratoires aux informations de la FRMP utiles pour l'interprétation de leurs résultats.
- En fait, une **application dans l'environnement informatique des MT** est envisageable, en impliquant les éditeurs de logiciel. Selon Présanse, plusieurs logiciels existent sur le marché au sein des SST, mais ils se ressemblent tous et ne sont pas si nombreux ; 3 ou 4 éditeurs dominent le marché.
- Afin de renseigner l'information en ST de façon harmonisée d'un MT à l'autre, il est nécessaire d'utiliser des **thésaurus** identiques à l'ensemble des SST incorporés dans les outils informatiques. Présanse impulse cette approche auprès des SSTI.
- Faire une application à part spécial BS-pro pourrait avoir comme avantage de proposer un ensemble de **fonctionnalités** qui facilitent la mise en œuvre de la BS. Une application devrait permettre un maximum de fluidité via l'utilisation de menus déroulants, la saisie ou l'affichage après recherche automatique par lettres du nom et prénom : coordonnées du salarié (champ autoc complétion), le tri des dossiers salariés par nom, la création d'un dossier pour chaque nouveau salarié...
- Par ailleurs les recommandations de la SFMT ne sont pas très suivies, et mettre en place un logiciel d'aide qui s'appuie sur ces recommandations pourrait s'avérer utile.

#### - **Retour d'information**

La condition de base à la réussite du projet est que ce dispositif soit utile aux SST. D'ailleurs les SST n'hésitent pas à indiquer qu'un échec est à prévoir si la restitution interactive n'est pas organisée. Cette centralisation devrait permettre la mise en perspective des résultats des SST, par le fait de coupler en même temps le recueil des données de BS-pro (dosages et informations sur les expositions et moyens de protection) à une restitution des résultats au niveau national et local selon divers critères pertinents. Elle permettrait via SpFrance de recueillir les informations et redonner l'information aux prescripteurs (sous forme de résultats interactifs). Une discussion sur la restitution interactive des résultats porterait sur les critères sélectionnés et la nécessité d'avoir des effectifs suffisants pour rendre des informations fines, mais anonymisées.

#### - **Les échanges** sont essentiels pour une BS-pro de qualité

Pour asseoir les compétences des personnes en charge de la BS-pro, il a été proposé la mise en place d'un **comité de pilotage** (copil) utile lors de la mise en œuvre de campagnes, pour uniformiser les pratiques, pour le codage et bien former le réseau.

#### - Un élément facilitant la BS-pro qui a été identifié est la présence de **réfèrent en toxicologie**.

Certains experts insistent sur le manque de médecins référents dans le domaine de la toxicologie qui conseillent les médecins dans leur pratique, pouvant améliorer grandement la prévention des risques chimiques (par exemple un médecin référent par région). Par ailleurs, il faudra sensibiliser les jeunes diplômés à ce sujet dans le futur. Un message fort pourrait provenir de la DGS et la DGT pour favoriser le recours à ces référents en toxicologie.

#### - Par ailleurs, l'amélioration du système viendra également des **laboratoires préleveurs**. Ils sont dans un vaste processus d'accréditation et seuls ceux l'ayant obtenue continueront. Cela est dû à un marché qui se concentre. Les VLB produites par l'Anses ouvrent un marché qui forcément sera en augmentation.

#### - **Obligation ou incitation forte pour ce dispositif**

Pour la réussite d'un tel dispositif, il serait nécessaire de sensibiliser les acteurs et faire sa promotion en plus d'un aspect réglementaire : faire connaître, comprendre son fonctionnement et son utilité. La pédagogie constitue un facteur d'entraînement.

## 5. CONCLUSION

Le présent document fournit la première étude décrivant l'organisation de la biosurveillance des expositions professionnelles (BS-pro) en France. Cette enquête est un préalable à des études de biosurveillance ciblées et à un vaste projet national de centralisation des données de BS-pro qui permettrait une vision globale de l'exposition à certains risques chimiques au travail, grâce entre autres à l'informatisation des données. Construit sur le principe du donnant-donnant l'outil de centralisation permettrait un suivi des expositions professionnelles à travers idéalement son intégration dans les logiciels quotidiens utilisés en routine par les médecins de travail (MT). À travers une enquête qualitative, une description globale des acteurs de cette filière en France a été réalisée. Elle englobe aussi bien les MT prescripteurs des examens biologiques que les autres acteurs professionnels impliqués : Idest, IPRP, médecin référent, laboratoires, etc. Tous les type de services de santé au travail SSTI, SSTA, etc. ont été interrogés avec la prise en considération de leur ancrage régional et territorial.

Les résultats de cette enquête permettent de dresser un premier bilan de la pratique de biosurveillance professionnelle (BS-pro) en France. Ils montrent que celle-ci est peu pratiquée au regard des 2,2 millions de salariés exposés à des nuisances chimiques cancérigènes et du tiers des salariés exposés à au moins un agent chimique dangereux. La place des mesures atmosphériques reste prédominante pour respecter la législation relative aux VLEP surtout celles contraignantes. Elle montre également une frilosité des médecins du travail à se reposer sur la BS-pro pour l'évaluation des risques et le suivi des expositions des travailleurs, notamment à cause de la complexité des protocoles d'étude, de la nécessité d'avoir des connaissances pointues en toxicologie pour pouvoir les mettre en œuvre, de l'absence de valeurs limites sanitaires réglementaires (sauf pour le Pb et le Cd) et de la difficulté d'interprétation des résultats pour une restitution individuelle ou collective.

Cette enquête montre qu'actuellement la BS-pro est effectuée par le MT essentiellement au niveau individuel ou au niveau collectif à petite échelle ; elle s'apparente davantage à un suivi biologique des travailleurs dans un objectif d'évaluation des risques, mais sans visée épidémiologique. En effet, les résultats de BS-pro des SST ne sont pas exploités pour une mise en perspective des imprégnations observées chez les travailleurs, alors que cela permettrait de connaître l'imprégnation en fonction de certains déterminants, comme l'âge, le sexe, le secteur d'activité, la famille professionnelle ou la tâche exposante. L'approche populationnelle de la BS-pro, particulièrement utile pour la prévention, est actuellement quasi inexistante en France (ce qui distingue notamment la BS-pro de la BS en santé environnement). Elle nécessite une forte implication des SST afin de collecter des données de qualité reflétant la réalité du terrain.

Pour promouvoir la BS-pro comme un outil pour le suivi des expositions et la traçabilité de celles-ci, d'une part, et la surveillance épidémiologique des expositions professionnelles, d'autre part, des préconisations ont été émises par le groupe de travail du PST-3 sur la BS-pro.

## 6. PRECONISATIONS DU GT DU PST3

A la suite de cette enquête de SpFrance, le groupe de travail (GT) du PST3 sur la biosurveillance professionnelle a émis des préconisations pour impulser la biosurveillance professionnelle comme outil de prévention des risques chimiques en entreprises. Ce GT piloté par SpFrance regroupe les différentes agences dans le champ santé travail (Anses, INRS), des services de santé au travail (ACMS, santé travail en Cornouaille). Il est soutenu par la DGT et la DGS. Les préconisations au nombre de huit sont les suivantes :

1. Malgré une première standardisation de la FRMP, celle-ci doit être davantage harmonisée pour la collecte des données et leur suivi dans le temps. Cela concerne principalement l'utilisation d'un support identique et numérisé de recueil de données inclus dans l'univers informatique du médecin du travail.

2. La mise en œuvre de la BS des expositions professionnelles ne sera effective que si un soutien tangible est apporté aux MT. Celui-ci pourrait se concrétiser par la mise en place d'une fonction de médecin référent toxicologue, à un niveau territorial pertinent en charge de la proposition d'un protocole, d'un soutien méthodologique et scientifique pour la mise en œuvre et d'un appui pour l'interprétation et la restitution des résultats. L'organisation des SST devra prévoir une telle fonction et y dédier le temps nécessaire.

3. Une formation robuste en toxicologie de toute la chaîne de professionnels contribuant à la mise en œuvre de la biosurveillance est indispensable. Cela peut prendre la forme de formation continue pour les médecins et de modules proposés aux IPRP, Idest, etc.

4. L'Anses a pour mission de produire l'expertise nécessaire pour proposer des valeurs biologiques pour la surveillance des expositions professionnelles basées sur des critères sanitaires. Depuis maintenant une dizaine d'années, environ une vingtaine de substances ont fait l'objet de recommandations de valeurs limites biologiques (VLB) ou de valeurs biologiques de référence (VBR). Cet effort devrait s'intensifier et être mutualisé au niveau européen.

5. La DGT en charge de la réglementation en santé travail devrait inscrire un cadre favorable à la mise en œuvre de la BS des expositions professionnelles. La hiérarchie actuelle qui fait qu'il existe en grande majorité des VLEP atmosphériques devrait être revue pour donner une place, a minima, équivalente aux VLB. Dans cette optique les SST, ont toute la latitude pour conseiller l'employeur sur les meilleures méthodes à utiliser pour son évaluation des risques.

6. Pour que la centralisation des données de BS des expositions professionnelles puisse voir le jour, la constitution d'une base de données robuste alimentée par les SST et les laboratoires est nécessaire. A cet effet, l'action de la DGT est indispensable et devrait s'inscrire dans la continuité des activités menées, telles l'animation de l'inspection médicale du travail, l'évolution réglementaire de l'utilisation de la BS-pro et le support aux initiatives européennes comme HBM4EU.

7. Le dossier médical en santé travail devrait communiquer avec le DMP, dossier médical partagé, avec la possibilité pour le MT de verser des éléments de santé issus du suivi individuel de l'état de santé qu'il effectue (expositions professionnelles, résultats de BS-pro, etc.). Pour la traçabilité des expositions, une meilleure transmission du dossier médical santé travail, y compris pour les risques chimiques, est indispensable.

8. Les laboratoires d'analyse doivent intégrer dans leur démarche qualité 1) une bonne traçabilité des prélèvements biologiques spécifiques à la santé travail (accompagnement de la fiche médico-professionnelle, FRMP) et 2) l'harmonisation européenne des dosages biologiques en BS-pro (procédures harmonisées et contrôles interlaboratoires).

# Annexes

Annexe 1. Grille d'entretien. Biosurveillance des expositions professionnelles.....	p.44
Annexe 2. Étapes de la fiche de renseignements médicoprofessionnels.....	p.51
Annexe 3. FRMP, Fiche de renseignements médico-professionnels et dosages.....	p.52
Annexe 4. Valeurs biologiques d'interprétation des biomarqueurs issues de l'Anses.....	p.58

# Annexe 1. Grille d'entretien – Biosurveillance des expositions professionnelles

## Répondant

Entreprise : ..... Date : |\_\_|\_\_| / |\_\_|\_\_| / 201 |\_\_|

Nom : .....

Âge : |\_\_|\_\_| ans Sexe : Masculin |\_\_| Féminin |\_\_|

Emploi : Médecin coordonnateur Nb d'années d'expérience |\_\_|\_\_| ans

Équipe SST:	Nombre de personnes	__ __ __ __
▪ Médecins coordonnateurs		__ __ __
▪ Médecin référents tox, BS-pro		__ __ __
▪ Médecins du travail		__ __ __
▪ Collaborateurs médecins		__ __ __
▪ Internes MT		__ __ __
▪ Infirmières		__ __ __
▪ AST		__ __ __
▪ IPRP		__ __ __
▪ Secrétaire médicale		__ __ __

Autre, préciser : ..... |\_\_|\_\_|

## 1/ Vision globale des risques chimiques en entreprise

a) Dispose-t-on du :

- Nombre d'**entreprises** suivies : par votre SST |\_\_|\_\_|\_\_| par vous |\_\_|\_\_|\_\_|
- Nombre de **travailleurs** suivis : par votre SST |\_\_|\_\_|\_\_| par vous |\_\_|\_\_|\_\_|
- **Secteurs** (NAF) des entreprises suivies par votre SST.....

Effectifs :

- du nombre de **salariés** dans l'entreprise : Oui  Non  si oui, mise à jour annuelle ? Oui  Non  Différent selon taille entreprise
- du **nombre de salariés** dans l'entreprise exposés à des **risques chimiques** par type d'agents chimiques : Oui  Non  Différent selon taille entreprise  Information **provenant**: d'où ? .....
- Est-il possible de connaître annuellement le % de salariés suivis par biosurveillance chez les personnes à risque chimique par entreprise ?  
Oui, facilement  Oui, mais pas facilement  Non
- Dispose-t-on d'une mesure d'exposition au poste de travail ou biologique pour l'essentiel de ces personnes à risque ?  
Oui, souvent (mais surtout données conc dans l'air)  Oui, rarement  Non  en % des pers. à risque : .....

Commentaires : .....

## 2/ Activité de biosurveillance

Information à partir des activités de biosurveillance dans les SST et des acteurs clés impliqués en biosurveillance.

a) **Temps et moyens** dédiés à la BS dans l'ensemble de la pratique de l'équipe du MT, du SST

Heures par semaine |\_\_|\_\_|\_\_| .....  
Heures par mois |\_\_|\_\_|\_\_|  
Heures par trimestre |\_\_|\_\_|\_\_|

**Temps dédié à l'analyse** des données BS, nb de personnes, profil : .....

Temps dédié qui semblerait raisonnable : .....

- b) **Étudier le rôle des divers acteurs** et notamment celui de médecins référents en région pour aider à la mise en place des activités de biosurveillance sur le terrain, et **délégation** d'une partie de l'activité **BS** à d'autres acteurs (décrire les tâches pour chacun des intervenants, leur nb et globalement le temps dédié pour chacun par semestre ( ?))

Médecin coordinateur |\_\_| :.....  
.....

Médecin référent en biosurv. prof |\_\_| :.....  
.....

Médecin du travail |\_\_| :.....  
.....

Collaborateur médecin |\_\_| :.....  
.....

Resp. du laboratoire |\_\_| :.....  
.....

Interne MT |\_\_| :.....  
.....

Infirmière |\_\_| :.....  
.....

Assistant en santé au travail (AST) |\_\_| :.....  
.....

Intervenant en prévention des risques professionnels (IPRP) |\_\_| :.....  
.....

Secrétaire médicale |\_\_| :.....  
.....

c) Identifier, décrire les **circonstances** et les **étapes** qui amènent les SST à **recourir** à la biosurveillance professionnelle ou à y renoncer  
Classer les **circonstances** dans lesquelles vous effectuez le plus souvent des activités de biosurveillance, en les numérotant de la plus fréquente (1) à la moins fréquente

- |   |                         |  |
|---|-------------------------|--|
| __  Effets sanitaires   | __  Campagne de mesures | __  Visite systématique                    |
| __  Tâche (ou atelier) à haut risque d'exposition               |                         | __  Situation accidentelle                 |
| __  Nouveau process   |                         | __  Suivi d'une situation accidentelle     |
| __  Suspicion d'une exposition au vu des données atmosphériques |                         | __  Réglementation                         |
| __  Autres, préciser :.....                                     |                         | __  Modification des mesures de protection |

Cette information concernant les circonstances de mise en œuvre de la BS est-elle recueillie ? Oui  Non

Si oui, est-elle informatisée ? Oui  Non

d) Identifier s'il y a des **étapes protocolisées ou non** avec :

- ✓ Arbre de décision, Oui  Non  .....
- ✓ conduite à tenir, Oui  Non  .....
- ✓ supports courriers, Oui  Non  .....
- ✓ documents d'information pour les divers intervenants Oui  Non  .....
- ✓ Utilisez-vous les - recommandations de la SBEP émises par la SFMT en 2016 ? Oui  Non 
  - Biotox : Oui  Non
  - Autres doc : .....
- ✓ Selon vous, protocoliser les diverses étapes de la biosurveillance, est-ce une condition indispensable pour améliorer la qualité des pratiques de BS ? Oui  Non  .....

e) **Type et format des données recueillies** : FRMP, dosages, informations complémentaires ; les lister, cocher ou entourer

- **Infos** : sexe, âge, secteur d'activité, profession du travailleur, circonstances d'exposition, concentration du biomarqueur, interprétation, mesures de prévention
- Harmonisation du codage : Oui  Non  selon : Cisme, NAF, PCS, n° CAS des agents chimiques,....
- Traçabilité pour un même salarié ? Oui  Non  Chainage avec : le nom du salarié  ou un numéro d'identifiant

- Description du dossier,
- Identification du salarié,
- Coordonnées de l'établissement,
- Description du prélèvement,
- Circonstances et modes d'exposition,
- Résultats du dosage.

✓ **Identification du salarié**

**Age** à partir de la date de naissance.

**Sexe ; Tabagisme** (Fum, ExFum, Non Fum) Nb de cigarettes fumées dans les 24h avant le prélèvement.

Consommation d'**alcool**.

**Poids, taille (IMC)**

**Femme enceinte, allaitante**

- ✓ **Caractéristiques professionnelles de l'individu** (taille de l'entreprise, statut socio-professionnel, secteur d'activité, profession, filière, tâches, circonstances et modes d'exposition, facteurs d'exposition, mesures environnementales, mesures de protection et de prévention...)

**Circonstances d'exposition**

**Lieu**

**Métier**

**Tâche, Procédé** de travail

**Nature du poste** de travail

Nombre d'années d'**ancienneté** au poste de travail

**Mode d'exposition** : respiratoire, cutanée, orale

**Substances à l'origine de l'exposition** (n° CAS et en clair)

**Comportement à risque** : alimentation au poste de travail, se ronge les ongles,...

**Exposition extra-professionnelle** : alimentation, médicaments, dispositifs médicaux, loisirs,...

**Protections** collectives et individuelles (cf. FRMP : **EPC** : oui/non, type, vérification récente ; **EPI** : masque, gants, vêtement : O/N, type)

**Co-expositions**

**Activité professionnelle antérieure au jour de prélèvement**

- ✓ **Données concernant les biomarqueurs** (dates et modalités de prélèvement, transport, dosage, restitution, coordonnées labo, concentration, référentiels utilisés pour interprétation...)

**Description du prélèvement** (moments de prélèvement, de transport, matériel de prélèvement)

**Résultats du dosage**

IBE, technique d'analyse, concentration, unité, incertitude, nom du laboratoire, date d'analyse

f) **Les aspects légaux et éthiques**

- ✓ dont retour d'information auprès de tous les acteurs concernés : salaires, médecins, SST, employeurs, professionnels de santé publique .....
- ✓ secret professionnel .....
- ✓ secret industriel.....
- ✓ CNIL.....

g) Les **supports informatiques (logiciels)**

Format de réception des différentes données : .....

- L'articulation entre diverses données disponibles (personnelles, médicales, d'exposition du poste, biométries, ...) :

Même base informatique  fichiers séparés  logiciels différents  documents numérisés

- ✓ personnelles.....
- ✓ médicales .....
- ✓ d'exposition du poste.....
- ✓ biométries. ....

- Format d'archivage des données.....

- Les aspects de protection et sécurité informatiques :

Système actuelle : .....

Craintes : .....

h) Les **difficultés techniques rencontrées** concernant la qualité des données (recueillies et saisies), l'harmonisation du codage et des pratiques, (difficultés informatiques, logistiques, de ressources humaines ou matérielles, codage uniforme, qualité des données...), etc.

i) Que pensez-vous sur les données recueillies de :

- ✓ leur complétude .....
- ✓ leur difficulté d'obtention .....
- ✓ leur qualité .....
- ✓ leur traçabilité .....
- ✓ leur informatisation .....
- ✓ leur archivage en fonction du circuit des informations .....

j) Les **substances et biomarqueurs** les plus fréquemment étudiés, suivis, et ceux qui sembleraient les plus pertinents dans un avenir proche.

- Combien d'analyses / an en France : |\_\_| |\_\_| |\_\_| |\_\_|

|\_\_| Métaux avec la possibilité de préciser

|\_\_| Plomb |\_\_| Cadmium |\_\_| Mercure |\_\_| Chrome

|\_\_| Cobalt |\_\_| Nickel |\_\_| Arsenic |\_\_| Autre, préciser : .....

|\_\_| Solvants, dégraissants si oui, préciser : .....

|\_\_| Solvants oxygénés

|\_\_| Hydrocarbures pétroliers :  Benzène  Toluène, xylènes, éthylbenzène

Styrène  n-hexane  White-spirits  Autres, préciser : .....

|\_\_| Hydrocarbures aliphatiques halogénés, Solvants chlorés (dérivés, méthane, éthane, éthylène)

Dichlorométhane  Trichloréthylène  Perchloréthylène

|\_\_| Autres, préciser : .....

|\_\_| HAP (hydrocarbures aromatiques polycycliques)

|\_\_| Pesticides.....

|\_\_| Matières plastiques .....

|\_\_| Acides |\_\_| Aldéhydes |\_\_| Amines |\_\_| Bases |\_\_| Carburants

|\_\_| Dérivés halogénés et/ou nitrés |\_\_| Halogènes |\_\_| Médicaments

|\_\_| Autres, préciser : .....

k) Les modalités de **restitution et interprétation des résultats** :

✓ **à qui** : salariés  employeurs  CHSCT  autres  .....

.....

✓ **quoi** :

- dosage d'une ou plusieurs personnes à un moment donné,
- dans l'espace (atelier X,...),
- évolution dans le temps,

.....

✓ **comment** :

- simple concentration avec VBI
- ou résumé d'information de plusieurs valeurs / Box plot, % de sujet > VBI,...
- groupe homogène d'exposition,
- comparaison avec d'autres valeurs (au sein du même atelier, même entreprise, autres entreprises du secteur, ... )
- VBI : population générale, professionnelle : selon recommandations SFMT, Biotox ?
- Autres : .....

Commentaires : .....

.....

l) Les **soutiens**

✓ **administratifs** .....

✓ **organisationnels** .....

✓ les **coûts** de fonctionnement (humains en termes de temps et de matériel), les coûts de pérennisation du système,

.....

✓ la **formation (quel type ?)**.....

.....

✓ **et l'accompagnement** des médecins du travail .....

.....

m) **Fonctionnalités existantes et souhaitées**

- Module de connexion sécurisée ;
- Gestion et édition des fichiers de référence ;
- Saisie d'un dossier (prélèvement + analyse) ;
- Edition, impression,
- Tri et recherche de dossier(s), fiche de renseignement par nom, par indicateur biologique d'exposition (IBE), ...;
- Complétude automatique de dossier via mots-clés,
- Archivage, chaînage des données d'un même salarié,
- Croisement avec d'autres bases de données (données environnementales),...
- Résumé de résultats et comparaison interactive

n) Prêt à :

✓ **modifier** certains formats de données collectées actuellement : Oui  Non   
Oui, à condition que  : .....

✓ **compléter** certaines informations de **façon systématique** : Oui  Non   
Oui, à condition que  : .....

### 3/ Centralisation des données

o) **Réflexion/positionnement** sur la centralisation nationale de données de biosurveillance professionnelle :

Avantages : .....

Freins, craintes : .....

Opportunités : .....

Leviers : .....

p) Selon vous, quels sont les **avantages et inconvénients d'un recueil de données harmonisé** au niveau national :

Avantages : .....

Inconvénients : .....

q) Quelles **données** seraient **difficiles à transmettre** dans une base nationale ?

r) **Modalités** qui semblent compliquées ? Articulation avec le système existant ? Anonymisation

s) **Types d'information** souhaités par les SST à partir des données nationales, sous quels **formats** ?

t) **Indiquer votre intérêt** par le nb de croix correspondant : un peu, faible X    moyen XX    beaucoup XXX    oui vraiment XXXX

✓ d'un **partage** de retour d'expérience (**Retex**) | \_ | \_ | \_ | \_ |

✓ d'informations (Chat, blog) | \_ | \_ | \_ | \_ |

✓ de **documents téléchargeables** (conduite à tenir, courrier-type, infos sur agents chimiques, BS...) | \_ | \_ | \_ | \_ |

✓ **de tutoriels** mis à disposition pour expliciter certaines mises en œuvre et interprétation de la BS | \_ | \_ | \_ | \_ |

✓ d'utiliser les résultats de données collectés au niveau national pour **mettre en perspective** ses propres résultats  
Présentation interactive des résultats de biosurveillance professionnelle (par sexe, âge, date, secteurs d'activités, profession, filières, tâches, ...)

| \_ | \_ | \_ | \_ |

Commentaires libres :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

## Annexe 2. Étapes de la fiche de renseignements médicoprofessionnels

La fiche de renseignements médicoprofessionnels (FRMP) centralisée doit être revue afin d'inclure la plupart des items actuels (identifiés dans les recommandations de 2016 par la SFMT) ainsi que ceux concernant les modalités de prélèvement et les résultats de dosages. Elle doit également permettre le circuit de l'information sous format électronique et sous format papier de façon transitoire si besoin. Au niveau informatique, le logiciel doit être performant pour assurer les diverses fonctionnalités souhaitées.

### Composition

La fiche de renseignements médico-professionnels qui accompagne le prélèvement biologique comporte plusieurs parties qui peuvent être remplies par divers intervenants en fonction du déroulement chronologique des étapes de mise en œuvre et de l'accès à certaines informations:

- **Étape 1 :** au SST ou dans le local ST de l'entreprise

**Prescription par le médecin pour le laboratoire d'analyse :** Volet à remplir par le médecin ou l'infirmier(ère)



Prescripteur de la surveillance biologique, Date de prescription, Entreprise du lieu d'exposition, Renseignements individuels du salarié, Motif de recours à la biométrie, Type d'analyse à effectuer

- **Étape 2 :** dans le local ST de l'entreprise ou éventuellement dans le SST



- 2.1. **Recueil d'information sur les expositions professionnelles :** Volet à remplir par l'équipe pluridisciplinaire (Médecin, Idest, IPRP, ASST)

Activité professionnelle le jour du prélèvement, Activité professionnelle antérieure au jour du prélèvement, Moyens de protections individuelles, Protections collectives

- 2.2. **Autres expositions aux substances d'intérêt liées au mode de vie :** Volet à remplir par le médecin ou l'infirmier(ère)

Tabac, alcool, alimentation, prothèses,...

- **Étape 3 :** dans le local ST de l'entreprise ou le laboratoire d'analyse (info via labo préleveur)



**Modalités de prélèvement et d'envoi :** Volet à remplir par le médecin ou l'infirmier(ère) ou par le laboratoire d'analyse

Modalités de prélèvements, Date d'envoi au laboratoire d'analyse

- **Étape 4 :** Volet à remplir par le laboratoire d'analyse  
**Dosage et interprétation :**



Analyse des prélèvements, Modalités de dosages, Résultats de dosages, Interprétation des résultats de dosages

- **Étape 5 :** dans le SST  
**Conclusion du médecin, Recommandations :**  
Volet à remplir par le médecin

Exposition, Recommandations :  
Protections collectives, protections individuelles







▪ Description des tâches :

Tâches <i>(menus déroulants)</i>	Description de la tâche <i>en clair si besoin en plus du menu déroulant</i>	Durée de chaque tâche
<input type="checkbox"/> Tâche n° 1a		Da1   _   _   H   _   _   min
<input type="checkbox"/> Tâche n° 2a		Da2   _   _   H   _   _   min
<input type="checkbox"/> Tâche n°3a		Da3   _   _   H   _   _   min
<input type="checkbox"/> Tâche n° 4a		Da4   _   _   H   _   _   min
<input type="checkbox"/> Tâche n°5a		Da5   _   _   H   _   _   min

▪ Produits utilisés le jour du prélèvement, avant que celui-ci soit effectué :

Produits <i>(menus déroulants)</i>	Nom du produit, <i>en clair si besoin et nature chimique</i>	Quantités utilisées	Unités de la quantité <i>(préciser l'unité)</i>	Durée d'exposition au produit
<input type="checkbox"/> Produit n°1a	.....	Qa1   _   _   _   _	▪ Volume : L, ml U1 ▪ ou Poids : Kg, g Autre : .....	Dpa1   _   _   H   _   _   min
<input type="checkbox"/> Produit n°2a	.....	Qa2   _   _   _   _	▪ Volume : L, ml U2 ▪ ou Poids : Kg, g Autre : .....	Dpa2   _   _   H   _   _   min
<input type="checkbox"/> Produit n°3a	.....	Qa3   _   _   _   _	▪ Volume : L, ml U3 ▪ ou Poids : Kg, g Autre : .....	Dpa3   _   _   H   _   _   min
<input type="checkbox"/> Produit n°4a	.....	Qa4   _   _   _   _	▪ Volume : L, ml U4 ▪ ou Poids : Kg, g Autre : .....	Dpa4   _   _   H   _   _   min
<input type="checkbox"/> Produit n°5a	.....	Qa5   _   _   _   _	▪ Volume : L, ml U5 ▪ ou Poids : Kg, g Autre : .....	Dpa5   _   _   H   _   _   min

Commentaire libre : .....

**Moyens de protections individuelles**

	⑨ Utilisés le jour du prélèvement			⑩ Utilisés le jour (ou la semaine) antérieur du prélèvement		
				<input type="checkbox"/> Protection Identique ou <input type="checkbox"/> Différent du jour du prélèvement		
<b>Masque respiratoire</b>	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	Etat: <input type="checkbox"/> Neuf <input type="checkbox"/> Usagé	Type: <input type="checkbox"/> Ventilation libre <input type="checkbox"/> Ventilation assistée <input type="checkbox"/> Isolant (adduction d'air)	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	Etat: <input type="checkbox"/> Neuf <input type="checkbox"/> Usagé	Type: <input type="checkbox"/> Ventilation libre <input type="checkbox"/> Ventilation assistée <input type="checkbox"/> Isolant (adduction d'air)
<b>Type de filtre anti-poussière</b>	<input type="checkbox"/> P1 ou FFP1 <input type="checkbox"/> P2 ou FFP2 <input type="checkbox"/> P3 ou FFP3			<input type="checkbox"/> P1 ou FFP1 <input type="checkbox"/> P2 ou FFP2 <input type="checkbox"/> P3 ou FFP3		
<b>Type de la cartouche</b>	<input type="checkbox"/> A (marron) <input type="checkbox"/> AX (marron) <input type="checkbox"/> B (gris) <input type="checkbox"/> E (jaune) <input type="checkbox"/> K (vert) <input type="checkbox"/> Mercure <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3			<input type="checkbox"/> A (marron) <input type="checkbox"/> AX (marron) <input type="checkbox"/> B (gris) <input type="checkbox"/> E (jaune) <input type="checkbox"/> K (vert) <input type="checkbox"/> Mercure <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3		
<b>Gants</b>	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	Etat: <input type="checkbox"/> Neuf <input type="checkbox"/> Usagé		<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	Etat: <input type="checkbox"/> Neuf <input type="checkbox"/> Usagé	
<b>Type</b>	<input type="checkbox"/> Latex <input type="checkbox"/> Nitrile <input type="checkbox"/> Néoprène <input type="checkbox"/> Butyle <input type="checkbox"/> Vinyle <input type="checkbox"/> PVA <input type="checkbox"/> Multicouches, fluorés <input type="checkbox"/> Autres, préciser (ex. gants de manutention):.....			<input type="checkbox"/> Latex <input type="checkbox"/> Nitrile <input type="checkbox"/> Néoprène <input type="checkbox"/> Butyle <input type="checkbox"/> Vinyle <input type="checkbox"/> PVA <input type="checkbox"/> Multicouches, fluorés <input type="checkbox"/> Autres, préciser (ex. gants de manutention):.....		
<b>Lunettes</b>	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non			<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non		
<b>Vêtement de travail</b>	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	Changé ce jour: <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non		<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	Changé ce jour: <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	

Commentaire libre: .....

**⑪ Protections collectives**

▪ Présence de protection collective le jour du prélèvement:  Oui  Non

▪ Si oui, quel type de protection *(plusieurs réponses possibles)*:

Type de ventilation:  Ventilation locale par aspiration à la source  Ventilation générale (ou ventilation par dilution)

Cabine, machine capotée, rideau d'eau ou d'air  Sorbonne, hotte  Boite à gants  Vase clos

Autre, préciser : .....



**VOLET À REMPLIR PAR LE LABORATOIRE D'ANALYSE (cf. Laboratoire)**

**Rappel du nom du salarié, du médecin prescripteur, de la date de prélèvement (cf. ① ④ ⑬) (Apparition de la fiche)**

Nom du salarié: (Prénom) \_\_\_\_\_ (Nom) \_\_\_\_\_ Clé : \_\_\_\_\_

Nom du médecin prescripteur: (Prénom) \_\_\_\_\_ (Nom) \_\_\_\_\_

⑬ - Date: du prélèvement: \_\_\_\_ (JJ) / \_\_\_\_ (MM) / \_\_\_\_ (AAAA) ⑯ - de réception des prélèvements: \_\_\_\_ (JJ) / \_\_\_\_ (MM) / \_\_\_\_ (AAAA)

⑰ - Si laboratoire d'analyse différent du laboratoire préleveur

Nom du laboratoire d'analyse: \_\_\_\_\_

Adresse: N° \_\_\_\_\_ Rue (ou avenue, Bvd, Allée..) \_\_\_\_\_

Code postal: \_\_\_\_\_ Commune (ou lieu dit): \_\_\_\_\_

Personne responsable de l'analyse: (Prénom) \_\_\_\_\_ (Nom) \_\_\_\_\_

Téléphone : \_\_\_\_\_ email: .....@.....

**Analyse des prélèvements (possibilité d'indiquer le dosage de plusieurs IBE) (menus déroulants)**

<b>Nom de l'IBE à analyser</b>	<input type="checkbox"/> IBE1	<input type="checkbox"/> IBE2	<input type="checkbox"/> IBE3	<input type="checkbox"/> IBE4	<input type="checkbox"/> IBE5
<i>Si plusieurs laboratoires d'analyse,</i>	<input type="checkbox"/> N1	<input type="checkbox"/> N2	<input type="checkbox"/> N3	<input type="checkbox"/> N4	<input type="checkbox"/> N5
<b>Nom du laboratoire</b> pour chaque IBE					
Code postal	<input type="checkbox"/> CP1	<input type="checkbox"/> CP2	<input type="checkbox"/> CP3	<input type="checkbox"/> CP4	<input type="checkbox"/> CP5
<b>⑬ Modalités de dosages</b>					
<b>Date d'analyse</b>	<input type="checkbox"/> D1	<input type="checkbox"/> D2	<input type="checkbox"/> D3	<input type="checkbox"/> D4	<input type="checkbox"/> D5
<b>Température de conservation avant dosage</b> (4°C, -18°C, T ambiante, autre)	<input type="checkbox"/> Ta1	<input type="checkbox"/> Ta2	<input type="checkbox"/> Ta3	<input type="checkbox"/> Ta4	<input type="checkbox"/> Ta5
<b>Technique de dosage (menus déroulants)</b> (ICPMS, HPLC, CPG, Autres)	<input type="checkbox"/> TECH1	<input type="checkbox"/> TECH2	<input type="checkbox"/> TECH3	<input type="checkbox"/> TECH4	<input type="checkbox"/> TECH5
<b>Accréditation</b>	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non				
<b>Limite de quantification</b> (Unités, UL : menus déroulants)	____ UL1	____ UL2	____ UL3	____ UL4	____ UL5
<b>⑰ Résultats de dosages</b>					
<b>Concentration en (unités mg/L, µg/L, ng/L, pg/L...)</b> (Unités, UL : menus déroulants)	<input type="checkbox"/> C1	<input type="checkbox"/> C2	<input type="checkbox"/> C3	<input type="checkbox"/> C4	<input type="checkbox"/> C5
<i>Si dosage urinaire</i>					
<b>Créatinine urinaire en g/L : Concentration</b>	<input type="checkbox"/> CR1	<input type="checkbox"/> CR2	<input type="checkbox"/> CR3	<input type="checkbox"/> CR4	<input type="checkbox"/> CR5
Comprise entre 0,3 g/L et 3 g/L	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non				
<b>Concentration en (mg, µg, ng, ou pg ; menu déroulant)</b> par g de créatinine	<input type="checkbox"/> CC1	<input type="checkbox"/> CC2	<input type="checkbox"/> CC3	<input type="checkbox"/> CC4	<input type="checkbox"/> CC5
<i>Si dosage dans une autre matrice que sang ou urine</i>					
Grammes de <input type="checkbox"/> cheveux ou <input type="checkbox"/> de lipides	<input type="checkbox"/> CM1	<input type="checkbox"/> CM2	<input type="checkbox"/> CR3	<input type="checkbox"/> CR4	<input type="checkbox"/> CR5
<b>Concentration en (mg, µg, ng, ou pg ; menu déroulant)</b> par g de (lipides ou cheveux)	<input type="checkbox"/> CCM1	<input type="checkbox"/> CCM2	<input type="checkbox"/> CCM3	<input type="checkbox"/> CM4	<input type="checkbox"/> CCM5
<b>Interprétation des résultats de dosages</b>					
<b>⑳ VBI, valeur biologique d'Interprétation</b>					
<b>Source (menu déroulant) :</b>	<input type="checkbox"/> SF1	<input type="checkbox"/> SF2	<input type="checkbox"/> SF3	<input type="checkbox"/> SF4	<input type="checkbox"/> SF5
▪ France (Anses, INRS, Santé publique France)					
▪ Population professionnelle ou générale	<input type="checkbox"/> PoPrG1	<input type="checkbox"/> PoPrG2	<input type="checkbox"/> PoPrG3	<input type="checkbox"/> PoPrG4	<input type="checkbox"/> PoPrG5
<b>Concentration de référence France</b>	____ URF1	____ URF2	____ RFL3	____ URF4	____ URF5
<b>Source (menu déroulant) :</b>	<input type="checkbox"/> SE1	<input type="checkbox"/> SE2	<input type="checkbox"/> SE3	<input type="checkbox"/> SE4	<input type="checkbox"/> SE5
▪ Etranger (Europe (Pays : .....), ACGIH (EU), Autres.....)					
▪ Population professionnelle ou générale	<input type="checkbox"/> PoePrG1	<input type="checkbox"/> PoePrG2	<input type="checkbox"/> PoePrG3	<input type="checkbox"/> PoePrG4	<input type="checkbox"/> PoePrG5
<b>Concentration de référence à l'étranger</b>	____ URE1	____ URE2	____ RFL3	____ URE4	____ URE5
<b>㉑ Conclusion du laboratoire</b>					
<input type="checkbox"/> Ininterprétable <input type="checkbox"/> Pas d'imprégnation objectivée <input type="checkbox"/> Imprégnation objectivée	<input type="checkbox"/> CONCL1	<input type="checkbox"/> CONCL2	<input type="checkbox"/> CONCL3	<input type="checkbox"/> CONCL4	<input type="checkbox"/> CONCL5
<b>Si imprégnation objectivée, <input type="checkbox"/> ≤10% de la VBI</b>					
<input type="checkbox"/> entre 10 et 30% de la VBI <input type="checkbox"/> entre 30 et 100% de la VBI <input type="checkbox"/> >VBI	<input type="checkbox"/> VBI1	<input type="checkbox"/> VBI2	<input type="checkbox"/> VBI3	<input type="checkbox"/> VBI4	<input type="checkbox"/> VBI5
<input type="checkbox"/> < P95 population générale <input type="checkbox"/> entre P95 population générale et VBI professionnelle	<input type="checkbox"/> INT1	<input type="checkbox"/> INT2	<input type="checkbox"/> INT3	<input type="checkbox"/> INT4	<input type="checkbox"/> INT5

Commentaire : .....

Recommandations : .....

**VOLET À REMPLIR PAR LE MÉDECIN : Conclusion et recommandations**

<b>22 Conclusion du médecin</b>	<input type="checkbox"/> IBE1	<input type="checkbox"/> IBE2	<input type="checkbox"/> IBE3	<input type="checkbox"/> IBE4	<input type="checkbox"/> IBE5
VBI, valeur biologique d'interprétation retenue	I _ I _ I URM1	I _ I _ I URM2	I _ I _ I RFM3	I _ I _ I URM4	I _ I _ I URM5
Source ( <i>menu déroulant</i> ) : France/Etranger	<input type="checkbox"/> SM1	<input type="checkbox"/> SM2	<input type="checkbox"/> SM3	<input type="checkbox"/> SM4	<input type="checkbox"/> SM5
<input type="checkbox"/> Ininterprétable <input type="checkbox"/> Pas d'imprégnation objectivée <input type="checkbox"/> Imprégnation objectivée	<input type="checkbox"/> CONCLM1	<input type="checkbox"/> CONCLM2	<input type="checkbox"/> CONCLM3	<input type="checkbox"/> CONCLM4	<input type="checkbox"/> CONCLM5
<b>Si imprégnation objectivée</b> , <input type="checkbox"/> ≤10% de la VBI <input type="checkbox"/> entre 10 et 30% de la VBI	<input type="checkbox"/> VBIM1	<input type="checkbox"/> VBIM2	<input type="checkbox"/> VBIM3	<input type="checkbox"/> VBIM4	<input type="checkbox"/> VBIM5
<input type="checkbox"/> entre 30 et 100% de la VBI <input type="checkbox"/> >VBI					
<input type="checkbox"/> < P95 population générale <input type="checkbox"/> entre P95 population générale et VBI professionnelle	<input type="checkbox"/> INTM1	<input type="checkbox"/> INTM2	<input type="checkbox"/> INTM3	<input type="checkbox"/> INTM4	<input type="checkbox"/> INTM5

Commentaire : .....

**Recommandations**

**23 Protections collectives**

- Pas de modification proposée
- Substitution par : .....
- Amélioration de l'exposition par :
  - Type de ventilation :  Ventilation locale par aspiration à la source  Ventilation générale (ou ventilation par dilution)
    - Cabine, machine capotée, rideau d'eau ou d'air  Sorbonne, hotte  Boite à gants  Vase clos
  - Autre, préciser: .....
- Aménagement du poste
- Autres: .....

**24 Moyens de protections individuelles**

- Pas de modification proposée
- Masque respiratoire**
  - **Type** :  Ventilation libre  Ventilation assistée  Isolant (adduction d'air)
  - **Type de filtre anti-poussière** :  P1 ou FFP1  P2 ou FFP2  P3 ou FFP3
  - **Type de la cartouche** :  A (marron)  AX (marron)  B (gris)  E (jaune)  K (vert)  Mercure
    - 1  2  3
- Gants**
  - **Type** :  Latex  Nitrile  Vinyle  Néoprène  Butyle  PVA  Multicouches, fluorés
  - Autres, préciser (ex. gants de manutention): .....
- Lunettes**
- Vêtement**
- Hygiène au poste, préciser:** .....

## Annexe 4. Valeurs biologiques d'interprétation des biomarqueurs issues de l'Anses

### Valeurs biologiques d'interprétation publiées

Substances	N° CAS	Indicateurs biologiques d'exposition	Indicateur(s) biologique(s) d'effet retenu(s)	VLB	VBR
Toluène	108-88-3	- Toluène sanguin - Toluène urinaire - o-crésol urinaire	Aucun	- toluène sanguin : <b>20 µg.L<sup>-1</sup></b> - toluène urinaire : <b>30 µg.L<sup>-1</sup></b> - o-crésol urinaire : <b>300 µg.g<sup>-1</sup> de créatinine</b>	- Toluène sanguin : <b>1 µg.L<sup>-1</sup></b> - Toluène urinaire : <b>0,4 µg.L<sup>-1</sup></b> - o-crésol urinaire : <b>50 µg.g<sup>-1</sup> de créatinine</b> (non fumeurs) et <b>250 µg.g<sup>-1</sup> de créatinine</b> (fumeurs)
2-Butoxyéthanol (EGBE) et son acétate	111-76-2 et 112-07-2	Acide 2-butoxyacétique	Aucun	Concentration maximale après hydrolyse : <b>100 mg.g<sup>-1</sup> de créatinine</b>	Concentration maximale après hydrolyse : <b>0,05 mg.g<sup>-1</sup> de créatinine</b>
Styrène	100-42-5	-styrène urinaire - somme des acides mandélique et phénoglyoxylique	Aucun	- Styrène urinaire : <b>40 µg.L<sup>-1</sup></b> - Somme des acides mandélique et phénylglyoxylique urinaires : <b>600 mg.g<sup>-1</sup> de créatinine</b> .	- Styrène urinaire : <b>aucune</b> - Somme des acides mandélique et phénylglyoxylique urinaires : <b>3 mg.g<sup>-1</sup> de créatinine</b> .
Di(2-éthylhexyl) phtalate (DEHP)	117-81-7	mono(5-carboxy-2-éthylpentyl)phtalate (5cx-MEPP) urinaire	Aucun	Aucune	<b>200 µg.g<sup>-1</sup> de créatinine</b>
Acrylamide	79-06-1	Adduit à l'hémoglobine (AAVal) (sang)	Aucune	Aucune	- Non-fumeurs : <b>85 pmol.g<sup>-1</sup> gb</b> - Fumeurs : <b>285 pmol.g<sup>-1</sup> gb</b>
Chrome hexavalent et ses composés		Chrome urinaire		<b>2,5 µg.L<sup>-1</sup> ou 1,8 µg.g<sup>-1</sup> de créatinine</b>	<b>0,65 µg.L<sup>-1</sup> ou 0,54 µg.g<sup>-1</sup> de créatinine</b>
Butylbenzyl-phtalate (BBP)	85-68-7	Mono-n-benzyl-phtalate (MBzP)urinaire	Aucun	Aucune	<b>40 µg.L<sup>-1</sup> ou 30 µg.g<sup>-1</sup> de créatinine</b>
Di-n-butyl-phtalate (DBP)	84-74-2	Mono-n-butyl-phtalate (MBnP)urinaire	Aucun	Aucune	<b>70 µg.L<sup>-1</sup> ou 50 µg.g<sup>-1</sup> de créatinine</b>
Dichlorométhane	75-09-2	- Dichlorométhane urinaire - Carboxyhémoglobiniémie	Aucun	- Dichlorométhane urinaire : <b>0,2 mg.L<sup>-1</sup></b> - Carboxyhémoglobiniémie : <b>3,5 %</b> correspond aux valeurs mesurées pour une exposition à la VLEP-8h (50 ppm)	- Dichlorométhane urinaire <b>1,6 µg.L<sup>-1</sup></b> - Carboxyhémoglobiniémie : <b>&lt; 1,5 %</b> chez les fumeurs
Béryllium et composés		Béryllium urinaire	Aucune	Aucune	<b>&lt; 7 ng.L<sup>-1</sup></b>
Cadmium et composés		- cadmium urinaire - cadmium sanguin	Indicateurs biologiques d'effets précoces - β2-microglobuline - Protéine transporteuse de rétinol (RBP)	<b>Cadmium urinaire : 5 µg.g<sup>-1</sup> de créatinine</b> Valeur seuil pour un suivi médical complémentaire : <b>2 µg.g<sup>-1</sup> de créatinine</b>  <b>Cadmium sanguin : 4 µg.L<sup>-1</sup></b>	<b>Cadmium urinaire :</b> <b>0,8 µg.g<sup>-1</sup> de créatinine</b> (non-fumeurs) et <b>1 µg.g<sup>-1</sup> de créatinine</b> (fumeurs)  <b>Cadmium sanguin :</b> <b>0,7 µg.L<sup>-1</sup></b> (non-fumeurs) et <b>3 µg.L<sup>-1</sup></b> (fumeurs)  <b>Indicateurs biologiques d'effet :</b> - β2-microglobuline urinaire : <b>250 µg.g<sup>-1</sup> de créatinine</b> - RBP urinaire : <b>250 µg.g<sup>-1</sup> de créatinine</b>
Cobalt hors association métaux durs		Cobalt urinaire	Aucune	<b>5 µg.g<sup>-1</sup> de créatinine</b>  <i>Cette valeur s'applique au cobalt sous forme de poudres métalliques, aux sels et aux oxydes. Elle ne s'applique pas aux expositions au cobalt associé au carbure de tungstène.</i>	Femme : <b>1,5 µg.g<sup>-1</sup> de créatinine</b> ou <b>2 µg.L<sup>-1</sup></b> Homme : <b>0,6 µg.g<sup>-1</sup> de créatinine</b> ou <b>0,7 µg.L<sup>-1</sup></b>
Plomb et composés inorganiques		Plomb sanguin	Aucune	<b>180 µg.L<sup>-1</sup></b>	- Femmes susceptibles de procréer : <b>45 µg.L<sup>-1</sup></b> - Femmes : <b>60 µg.L<sup>-1</sup></b> - Hommes : <b>85 µg.L<sup>-1</sup></b>
Perchloroéthylène	127-18-4	- Perchloroéthylène sanguin - Perchloroéthylène urinaire	Aucun	- Perchloroéthylène sanguin : <b>500 µg.L<sup>-1</sup></b> - Perchloroéthylène urinaire : <b>50 µg.L<sup>-1</sup></b>	- Perchloroéthylène sanguin : <b>0,12 µg.L<sup>-1</sup></b> - Perchloroéthylène urinaire : <b>0,4 µg.L<sup>-1</sup></b>

*Valeurs biologiques d'interprétation en cours d'étude et programmées*

<b>Substances</b>	<b>N° CAS</b>	<b>État des travaux</b>
1,3-Butadiène	106-99-0	Publication prévue fin 2019-début 2020
Trichloroéthylène	79-01-6	Mise en consultation prévue fin 2019-début 2020
2-Méthoxy-1-propanol et son acétate	1589-47-5/ 70657-70-4	Mise en consultation prévue début 2020
Oxyde de styrène	96-09-3	Mise en consultation prévue début 2020
Méthyl tert-butyl éther	1634-04-4	Début des travaux prévu début 2020
Ether éthyle tertiobutyle	637-92-3	Début des travaux prévu début 2020