

Polyexpositions, conditions de travail et santé

6^e journée de l'Institut Santé-Travail Paris-Est (IST-PE)

Conférence en ligne, 25 novembre 2020



EN RÉSUMÉ

AUTEURS :

L. Meissonnier-Cirille, D. Pariente, E. Peris, INRS

Le 25 novembre 2020 s'est tenue la 6^e journée de l'Institut Santé-Travail Paris-Est (IST-PE) portant sur la thématique « Polyexpositions, conditions de travail et santé ». Dans le contexte actuel où l'évaluation et la prévention des risques professionnels sont plutôt réalisées nuisance par nuisance, cette journée avait pour objectif de promouvoir une approche qui intègre les différentes nuisances. La problématique de la polyexposition est à la fois un défi scientifique pour le développement des connaissances sur ce sujet, notamment en termes d'effets sur la santé, et des moyens de mesure et un enjeu majeur de prévention des risques pour l'ensemble des acteurs de la santé et sécurité au travail.

MOTS CLÉS

Multi-exposition / Évaluation des risques / Risque chimique / Risque biologique / Produit chimique / Agent biologique / Conditions de travail / Trouble musculo-squelettique / TMS / Pathologie articulaire / Bruit / Audition / Ototoxicité

POLYEXPOSITIONS AU TRAVAIL : ÉTAT DES LIEUX DES CONNAISSANCES EN FRANCE. QUELS SECTEURS D'ACTIVITÉ LES PLUS CONCERNÉS ?

H. Bastos (Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail-ANSES, Maison-Alfort) a présenté une partie des résultats des travaux pilotés par l'ANSES dans le cadre du troisième Plan santé au travail (2016-2020). La problématique des polyexpositions y a fait l'objet d'une action spécifique faisant intervenir de nombreux partenaires institutionnels. La thématique concerne des nuisances de même nature (cocktails de produits chimiques) ou de natures différentes telles substances chimiques et facteurs physiques (sensibilisants cutanés et rayonnement UV par exemple), substances

chimiques et contraintes organisationnelles (horaires atypiques), substances chimiques et agents biologiques (qualité de l'air dans les hôpitaux par exemple). Les objectifs de ce groupe étaient de réaliser un état des lieux et permettre de connaître les secteurs concernés. Concernant le premier objectif, un travail de recensement des principales études, pratiques et orientations disponibles sur la question de la polyexposition a donné lieu à un rapport, disponible sur le site de l'agence. Concernant le deuxième objectif, un travail de construction d'indicateurs a été réalisé, se fondant sur les travaux de Santé Publique France (SPF) dans le cadre du projet Multi-Expo et des travaux antérieurs de la Direction de l'animation de la recherche, des études et des statistiques (DARES) relatifs à l'exploitation des enquêtes Surveillance médicale des expositions des salariés aux risques professionnels (SUMER). Sur la base de

Polyexpositions, conditions de travail et santé

6^e journée de l'IST-PE

TABLEAU I : INDICATEURS PRIS EN COMPTE POUR LA CONSTITUTION DE GROUPES DE TRAVAILLEURS POLYEXPOSÉS

Composantes prises en compte par les indicateurs	Organisationnelles (22 indicateurs)	Psychosociales (6 indicateurs)	Physiques (4 indicateurs)	Chimiques (3 indicateurs)	Biologiques (4 indicateurs)
		<ul style="list-style-type: none"> Contraintes horaires (6 indicateurs) Intensité/rythme de travail élevés (6 indicateurs) Manque de moyens humains et/ou matériels (6 indicateurs) Exigences au travail élevées (2 indicateurs) Aucune autonomie dans le travail Changements organisationnels récents/fréquents 	<ul style="list-style-type: none"> Situation de « <i>Job strain</i> » (forte demande psychologique associée à une faible latitude décisionnelle) Manque de soutien social au travail Manque de reconnaissance au travail Comportement hostile de la part des collègues Situation de tension régulière avec le public 	<ul style="list-style-type: none"> Contraintes posturales (port de charges lourdes, exposition aux vibrations, travaux répétitifs et intenses, postures pénibles) Nuisances thermiques (température <5°C ou >30°C, travail en milieu humide, travail en extérieur) Nuisances sonores (exposition longue durée, exposition à des pics d'intensité sonore, autres bruits gênants) Exposition aux rayonnements (ionisants et non ionisants) 	<ul style="list-style-type: none"> Contact avec au moins 1 polluant classé (cancérogène, toxique pour la reproduction, perturbateur endocrinien, sensibilisant cutané ou respiratoire, toxicité chronique spécifique) Contact avec au moins 1 polluant non classé Contact avec au moins 3 polluants, classés ou non

39 indicateurs de l'enquête SUMER 2017, concernant 26 500 salariés représentatifs, informant sur les 5 classes de contraintes (organisationnelles, psychosociales, biologiques, physiques et chimiques) (tableau I), ont été dégagés des groupes homogènes de travailleurs polyexposés. Les premières constatations sont une prédominance des contraintes organisationnelles (95 % d'exposés) et psychosociales (89 %). Les contraintes physiques concernent 45 % des travailleurs, les contraintes chimiques plus d'un quart. La quasi-totalité des travailleurs subissent au moins 2 contraintes (97 %). En moyenne, ils sont exposés à 7 contraintes professionnelles. Les analyses conduites pour établir les groupes similaires d'exposition ont abouti à 12 profils (de A à L) qui seront détaillés dans un prochain rapport de l'ANSES. Le profil J a été davantage décrit afin de mettre en exergue la situation d'exposition aux 5 classes de contraintes dans les professions de la santé et des soins à la personne.

SESSION THÉMATIQUE « OUTILS DE L'ÉVALUATION DES POLYEXPOSITIONS »

MESURER LES POLYEXPOSITIONS : QUELS OUTILS ?

D. Vernez (Centre universitaire de médecine générale et de santé publique, Lausanne) a rappelé que les polyexpositions peuvent se présenter sous différentes formes : effet cocktail, expositions agrégées, coexpositions avec actions synergiques, cumul d'expositions dans le temps. Il a présenté deux familles d'outils qui peuvent être utilisés pour leur mesure.

Les outils mécanistiques permettent la mesure de la polyexposition ou d'un effet agrégé au moyen d'un marqueur. Ils sont fondés sur la connaissance du mécanisme toxique pour trouver un indicateur de polyexposition :

- la surveillance biologique permet la mesure de l'exposition dans l'organisme mais le nombre d'indi-

cateurs biologiques de référence est limité ;

- les indicateurs précoces d'effets (ou indicateurs de stress subi par l'organisme) tels le stress oxydatif (mesure d'une agression cellulaire par les espèces réactives de l'oxygène) et les micronoyaux (qui permettent la mesure du dommage au noyau cellulaire et concernent les polluants cancérogènes).

Les outils statistiques permettent une corrélation entre les variables d'entrée (exposition) et de sortie (effet). Parmi eux, l'approche multivariée consiste à mesurer simultanément plusieurs variables liées à l'exposition et/ou les effets précoces. La réponse est la combinaison (souvent linéaire) de plusieurs variables d'entrée. L'approche basée sur l'exposome, quant à elle, s'appuie sur la mise en relation des expositions subies par les individus avec les effets sur la santé. Elle présente de multiples variables d'entrée et de sortie (puissance de calcul) mais requiert des bases de données importantes. Ces outils, difficiles à mettre

en œuvre, sont sous-utilisés dans le domaine de la santé au travail. L'exploitation opérationnelle de ces approches nécessite le changement du paradigme réglementaire actuel construit sur l'hypothèse de l'exposition unique.

SURVEILLANCE DES EXPOSITIONS : PERSPECTIVES DU PROGRAMME NATIONAL DE BIOSURVEILLANCE ET DES MATRICES

C. Fillol (Santé Publique France-SPF, Saint-Maurice) a présenté le programme national de biosurveillance et les programmes Matphyto et Matgéné.

Pour la biosurveillance, lors de 4 000 grossesses, 130 biomarqueurs d'exposition ont été étudiés. Les polluants organiques étaient présents chez près de la totalité des femmes enceintes. Les principales sources d'exposition étaient le tabac, les produits d'entretien et d'hygiène, les produits anti-puces, le linoléum, la peinture. L'étude Esteban, réalisée entre 2014 et 2016, avec des visites à domicile, autoquestionnaires, prélèvements biologiques (cheveux notamment), a montré une généralisation de la présence de bisphénols, d'acide perfluorooctanesulfonique (PFOS), d'acide perfluorooctanoïque (PFOA) et de phtalates. L'alimentation et les cosmétiques seraient en cause. Deux programmes de SPF ont été présentés.

Le programme Matphyto consiste en la construction de matrices par groupes de cultures agricoles, depuis les années 1960, avec les produits phytosanitaires utilisés, en tenant compte des lieux d'utilisation. Elles permettent des listes historisées des pesticides utilisés, par zones géographiques et types de cultures.

Le programme Matgéné développe des matrices emplois-expositions avec une approche par nuisance

ou famille de nuisances à partir de données spécifiquement françaises et également historisées.

EXPOSOME EN MILIEU PROFESSIONNEL

R. Garlantezec (Institut de recherche en santé, environnement et travail, Rennes) a présenté la notion d'exposome. Elle est liée à la volonté de comprendre la survenue des maladies et leur caractère multifactoriel. Cette notion a été introduite par C. Wild en 2005 : « *L'exposome englobe les expositions environnementales tout au long de la vie (y compris les facteurs liés au style de vie) à partir de la période prénatale* ». Cette définition est reprise par la loi de modernisation de la santé en 2016, qui décrit le concept d'exposome comme l'intégration sur la vie entière de l'ensemble des expositions qui peuvent influencer la santé humaine. Trois grandes dimensions caractérisent l'exposome :

- l'environnement interne, dont métabolisme, hormones endogènes, microbiote, marqueurs d'inflammation ;
- l'environnement spécifique externe, dont agents physiques, agents infectieux, agents chimiques, facteurs liés au style de vie (tabac, alcool) ;
- L'environnement général externe : éducation, facteurs psychosociaux, environnement urbain, changements climatiques, par exemple.

Le concept d'exposome est plus développé dans le milieu environnemental que professionnel. En milieu environnemental, de multiples études ont été réalisées. Ces études utilisent des approches méthodologiques diverses pour l'évaluation des expositions environnementales : questionnaires, biomarqueurs d'expositions... En milieu professionnel, peu d'études existent avec le concept de l'exposome (projet européen EPHOR). Les

études sont traditionnellement centrées sur une seule exposition entraînant une seule maladie. À travers cette intervention, R. Garlantezec soulève l'intérêt de l'exposome en milieu professionnel puisque les expositions professionnelles évoluent dans le temps avec l'apparition de nouveaux risques, la population des travailleurs évolue et les polyexpositions sont fréquentes.

Par ce concept, il est possible de travailler sur l'interrelation entre les expositions professionnelles sur l'ensemble de la vie au travail et comprendre au mieux les effets sur la santé et sur les modifications biologiques. Afin d'entreprendre ces études, une approche multidisciplinaire sera nécessaire (à l'aide d'ergonomes, hygiénistes, épidémiologistes, des sciences sociales, des bases de données massives ou encore de la bioinformatique). Par ailleurs, toutes ces approches exposomiques nécessitent des infrastructures importantes (cohortes prospectives, plateformes de recherche communes, biocollections, plateformes analytiques performantes). *In fine*, l'intérêt de ce concept est de mieux comprendre le lien entre les expositions (notamment au travail) et les paramètres de santé afin d'établir des stratégies préventives.

« EXPOSITION » : UN OBJET FRONTIÈRE POUR LA PLURIDISCIPLINARITÉ EN SANTÉ AU TRAVAIL

La présentation de **A. Garrigou (Université de Bordeaux)** a mis l'accent sur la convergence de différentes disciplines en lien avec les polyexpositions. En effet, la prévention des risques professionnels est partagée par de nombreux métiers. Par exemple, l'ergonomie est une discipline qui produit des connaissances sur les travailleurs dans leur

Polyexpositions, conditions de travail et santé

6^e journée de l'IST-PE

activité et sur leur santé. L'ergotoxicologie est un champ de l'ergonomie pour développer des pratiques de prévention lors d'exposition à des produits chimiques. Cette présentation a également permis d'évoquer la difficulté de définir l'exposition et a proposé de considérer les situations et conditions dans lesquelles les travailleurs, au cours de leur activité, sont exposés ou s'exposent à des dangers multiples. L'exposition est ainsi caractérisée par la durée, la fréquence, le niveau d'exposition, les mesures de prévention, l'efficacité réelle de ces mesures, la présence d'interaction entre différentes situations d'exposition à des dangers différents (par exemple, risque chimique et activité physique de travail), l'acceptation sociale des risques (par la société, l'entreprise, les collectifs de travail, les individus), la nature de l'activité (efforts physiques, conditions climatiques, types de contacts). La contribution des travailleurs est pertinente à l'identification de leurs expositions au regard de leur bonne connaissance de leur situation de travail.

SESSION THÉMATIQUE « POLYEXPOSITIONS ET SANTÉ »

COVID-19 : DÉTERMINANTS PROFESSIONNELS ET SOCIAUX LORS DE LA PREMIÈRE PHASE DE L'ÉPIDÉMIE

M. Telle-Lamberton (Observatoire régional de santé Île-de-France, Paris) a présenté des constats relatifs à l'épidémie de Covid-19 qui a frappé de façon inégale les populations (urbaines, rurales, personnes jeunes ou âgées) en Île-de-France. Sans qu'un lien de cause à effet ne

puisse être établi, l'intervenante a montré que :

- les familles nombreuses étaient plus touchées, la part des ménages qui ont 3 enfants ou plus étant superposable avec les zones de surmortalité ;
- la surface du logement est inversement proportionnelle à la surmortalité ;
- le nombre de pièces par personne est également inversement corrélé avec les zones de surmortalité ;
- les zones fortement urbanisées sont également des zones de surmortalité ;
- les zones de résidence des travailleurs clés sont également les lieux de surmortalité. Les travailleurs clés étaient ceux dont l'activité a été maintenue pendant le confinement. Il s'agissait des commerces alimentaires, des activités sanitaires, logistiques, des transports et de la police. La majorité de ces travailleurs utilise les transports en commun et 38 % d'entre eux n'habitent pas dans le département où ils travaillent en Île-de-France ;
- le Nord et Nord-Est de l'Île-de-France présentent une surreprésentation de patients en ALD en général, diabétiques en particulier, zones de surmortalité par Covid-19.

POLYEXPOSITIONS ET TMS : RÔLE DES FACTEURS BIOMÉCANIQUES, PSYCHOSOCIAUX ET ORGANISATIONNELS

Y. Roquelaure (Centre hospitalier universitaire, Angers) a présenté le rôle de la polyexposition dans l'apparition des troubles musculo-squelettiques (TMS). Le contexte de transformations du monde du travail entraîne une évolution dans les expositions professionnelles et ainsi un essor des pathologies de surcharge comme les TMS ou les risques psychosociaux (RPS). Ces transformations du milieu du tra-

vail sont liées, selon l'intervenante, aux évolutions démographiques, à l'allongement des carrières professionnelles, à la révolution technologique, à la mondialisation et la financiarisation de l'économie, à la tertiarisation de l'économie, aux modèles de gestion axés sur la performance et à la transformation des conditions de travail. À travers les recherches issues de divers champs disciplinaires, apparaissent des interrelations entre les facteurs organisationnels et psychosociaux au travail et les TMS. Les facteurs organisationnels apparaissent ainsi comme des éléments clés dans la compréhension et la prévention des TMS en influençant les conditions de réalisation du travail : caractéristiques biomécaniques, psychosociales, environnementales. Les composantes psychosociales, tout autant que les composantes biomécaniques, doivent donc être intégrées à la prévention des TMS afin de mettre en œuvre des interventions globales et efficaces. Le modèle biopsychosocial d'apparition des TMS s'intéresse donc à la polyexposition à des facteurs biomécaniques et des facteurs de RPS, en lien avec leurs déterminants liés à l'organisation du travail et aux pratiques managériales.

CO-EXPOSITION BRUIT/ PRODUITS CHIMIQUES: QUELS SONT LES RISQUES POUR L'AUDITION ?

B. Pouyatos (Institut national de recherche et de sécurité-INRS) a présenté les aspects de polyexpositions concernant le risque auditif. Le bruit est un danger complexe et ubiquitaire. Le risque auditif lié au bruit dépend de nombreux paramètres : la dose journalière, le niveau de crête, la composition en fréquence du bruit, son caractère impulsionnel. Concernant son intensité, il n'y a pas de risque lié

au bruit en-dessous de 80 dB. Au-dessus de 110 dB, des structures de la cochlée peuvent être lésées : les stéréocils peuvent alors présenter des dommages qui seront irréversibles. Le réflexe stapédien, mécanisme de protection qui fait baisser de 15 à 20 dB l'intensité du son (ce qui n'est parfois pas suffisant) est trop lent (entre 10 et 35 ms) pour protéger d'un bruit soudain : en conséquence, un bruit impulsionnel s'avère plus traumatisant qu'un bruit continu à énergie équivalente. Entre 80 et 110 dB, les dommages cochléaires sont plutôt d'origine métabolique. Le stress oxydant généré par le bruit provoque une fatigue auditive qui est généralement réversible, mais cela prend du temps (plus de 10 heures). Si ce temps de récupération n'est pas ménagé avant une nouvelle exposition, ou si la fatigue se répète jour après jour pendant une longue période, les pertes peuvent devenir définitives.

Par ailleurs, près de 600 médicaments ont des effets ototoxiques. Les aminosides et les anticancéreux à base de platine sont très ototoxiques dans les fréquences aiguës. D'autres produits chimiques sont des ototoxiques avérés, tels que le plomb, le mercure et l'arsenic. D'autres métaux sont des ototoxiques possibles : cadmium, manganèse, dioxyde de germanium, cobalt et triméthylétain. Certains solvants aromatiques sont également ototoxiques.

L'exposition aux agents ototoxiques et au bruit est une situation courante. Il a été montré chez le rat que le styrène et le bruit agissaient en synergie. Ce type de phénomènes est complexe à étudier chez l'homme. L'intervenant a particulièrement insisté sur l'importance d'être vigilant quant aux médicaments ototoxiques, dont la toxicité perdure bien après l'exposition (le

cisplatine persiste indéfiniment dans la cochlée).

En termes de prévention, l'intervenant a conclu sur la nécessité de mettre en œuvre une démarche de prévention stricte et particulièrement rigoureuse en matière de bruit et de risque chimique lors d'une exposition combinée, en s'appuyant sur les travaux de l'INRS à ce sujet, et de fournir des équipements de protection individuelle si nécessaire. Le port des protections auditives est alors souhaitable à partir de 80 dB(A). En matière de surveillance de l'exposition, plusieurs études montrent l'augmentation de l'imprégnation à certains solvants lors d'une activité à charge physique élevée, renforçant l'intérêt d'une stratégie de surveillance biologique des expositions professionnelles dans ce cas.

POLYEXPOSITIONS ET CONDITIONS DE TRAVAIL, L'APPROCHE DU RÉSEAU ANACT-ARACT*

** Agence nationale pour l'amélioration des conditions de travail/Agences régionales pour l'amélioration des conditions de travail*

P. Issartelle (Agence nationale pour l'amélioration des conditions de travail-ANACT, Lyon) a évoqué la nécessité d'une approche des polyexpositions par la prise en compte de plusieurs paramètres tels que l'analyse du travail des salariés, l'échange avec le médecin du travail pour connaître les effets potentiels sur la santé et l'échange avec le salarié pour qu'il exprime son ressenti et les éventuels signaux avant-coureurs de pathologies. Cette approche de la prévention par la connaissance des conditions de travail des salariés est différente de l'approche par risque, qui analyse finement chaque risque (métrologie, questionnaire...). Elle met en évidence les effets indépendamment des seuils (par exemple, surdité et utilisation de solvant-dégraissant et non liée au niveau sonore). Ont été présentés par l'orateur :

- les questions émergentes concernant les nouveaux lieux de réalisation de l'activité et les nouvelles expositions potentielles (domicile, espaces de travail partagés-coworking...);
- l'intérêt de l'exercice en télétravail qui ouvre de nouveaux déterminants, notamment en période de confinement (qualité de l'air au sein du domicile, ergonomie des équipements, notion de « surtravail » ;
- les moyens à mettre en place pour mesurer ces expositions ;
- un questionnement sur les liens entre les seuils applicables aux activités réalisées en entreprise et les mesures éventuellement réalisées au domicile ;
- l'enjeu d'un dialogue plus poussé « santé publique-santé au travail ». L'importance d'associer les différents acteurs de la prévention, la hiérarchie, la direction, les partenaires sociaux, et l'utilité des services de santé au travail qui rendent visibles les expositions pour construire une politique de prévention partagée ont particulièrement été soulignées.

TABLE RONDE « POLYEXPOSITIONS ET CONDITIONS DE TRAVAIL, COMMENT ORGANISER LA PRÉVENTION ? »

M. Loizeau (Association paritaire de santé au travail du Bâtiment et des travaux publics de la région parisienne), M. Brun (réseau Prévention et Santé au travail-Présance, Paris), P.G. Loréal (Confédération française démocratique du travail-CFDT, Paris), P. Duprat (Direction régionale des entreprises, de la concurrence, de la consommation, du travail et de l'emploi-DIRECCTE Île-de-France) et P. Issartelle (ANACT, Lyon) sont intervenus successivement pour établir les facteurs de

Polyexpositions, conditions de travail et santé6^e journée de l'IST-PE

réussite de la prévention des polyexpositions.

La place privilégiée du service de santé au travail, notamment du médecin du travail, pour accompagner les entreprises dans l'identification, l'évaluation et la mise en place d'actions de prévention a été rappelée. Cette possibilité d'alerte et de conseils est fondée sur leur expertise et les actions en milieu de travail, combinées aux connaissances acquises dans le cadre de la surveillance individuelle de l'état de santé des travailleurs. L'ensemble des données devrait être tracé dans les dossiers individuels et les dossiers d'entreprise. La continuité de la traçabilité devrait pouvoir être assurée par les systèmes d'information (logiciels de santé au travail notamment) et, à l'avenir peut-être, par le dossier médical partagé. De plus, les services de santé au travail, par leur appréhension spécifique de la question des polyexpositions sur le terrain, contribuent à l'amélioration des connaissances sur ce sujet (participation aux enquêtes SUMER par exemple). Par ailleurs, certaines situations de polyexposition concernent également des facteurs environnementaux ou des facteurs de stress, liés aux transports par exemple, qui interrogent sur le périmètre d'action des services de santé au travail et l'approche globale de la prévention des polyexpositions en tant que problématique de santé publique. La participation à la gestion des risques professionnels par les salariés eux-mêmes et par les représentants du personnel a été fortement encouragée. Enfin, les intervenants se sont montrés unanimes sur la nécessité de raisonner en intégrant l'ensemble des dangers et en abandonnant l'analyse habituelle, risque par risque.