

[illegible]

Janvier 2020
(mise à jour
décembre 2022)

Les dossiers documentaires de l'INRS proposent un état de l'art et une sélection d'articles, ouvrages ou brochures intéressant un sujet de prévention ou un secteur professionnel.

Les ouvrages et articles cités peuvent être retrouvés sur les sites des éditeurs gratuitement ou de façon payante, selon les modalités d'accès qu'ils ont définis.

Vous trouverez ci-dessous les dossiers déjà parus :

- Dossier n° 32 : Télétravail
- Dossier n° 31 : Chutes de plain-pied
- Dossier n° 30 : Violence interne au travail
- Dossier n° 29 : Exosquelettes
- Dossier n° 28 : Le plomb
- Dossier n° 27 : Valeurs limites
- Dossier n° 26 : Risque électrique
- Dossier n° 25 : Gaz d'échappement
- Dossier n° 24 : Maladies professionnelles
- Dossier n° 23 : Démarches de prévention dans les TPE
- Dossier n° 22 : Covid-19 et prévention des risques professionnels
- Dossier n° 21 : Le secteur de la plasturgie
- Dossier n° 20 : Les soins esthétiques
- Dossier n° 19 : Le traitement des métaux
- Dossier n° 18 : Le secteur de l'imprimerie
- Dossier n° 17 : Les secteurs de la boucherie-charcuterie et de la poissonnerie

Hors édition INRS, la validation des informations fournies (exactitude, fiabilité, pertinence par rapport aux principes de prévention, etc.) est du ressort des auteurs des articles signalés. Les informations ne sont pas le reflet de la position de l'INRS.

Les liens mentionnés dans le dossier donnent accès aux documents sous réserve d'un abonnement à la ressource.

Sommaire

<i>Synthèse documentaire</i>	4
<i>Publications de INRS</i>	6
<i>Publications du réseau</i>	19
<i>Références bibliographiques</i>	23
<i>Sites Internet</i>	44
Principaux acteurs et organismes professionnels	44
Fiches métiers et risques professionnels	45

Synthèse documentaire

Ce nouveau dossier documentaire est consacré au secteur de la plasturgie. Il a pour objectif de proposer une sélection de documents permettant de mieux cerner cette thématique. La bibliographie présentée n'est pas exhaustive ou hiérarchisée. Les documents listés ici sont issus de la veille documentaire effectuée à l'INRS et disponibles dans la base de données [INRS-Biblio](#).

Définition

En 2019, la plasturgie compte en France 126 913 salariés, répartis dans plus de 3 000 entreprises, si l'on considère uniquement les entreprises pour lesquelles la transformation de matières plastiques est l'activité principale.

Dans la branche industrie manufacturière, ce secteur d'activités comprend les sous-classes :

- Fabrication de matières plastiques de base (code NAF 20.16Z).
- Fabrication de plaques, feuilles, tubes et profilés en matières plastiques (code NAF 22.21Z).
- Fabrication d'emballages en matières plastiques (code NAF 22.22Z).
- Fabrication d'éléments en matières plastiques pour la construction (code NAF 22.23Z).
- Fabrication de pièces techniques à base de matières plastiques (code NAF 22.29A).
- Fabrication de produits de consommation courante en matières plastiques (code NAF 22.29B).

Les matières plastiques sont constituées de polymères et d'additifs (solvants, stabilisants thermiques et UV, pigments, etc.). Elles se répartissent principalement en deux catégories.

D'un côté, les thermoplastiques, les plus courants, qui sont déformables et façonnables sous l'effet de la chaleur. De l'autre, les thermodurcissables, synthétisés par une réaction chimique lors de leur mise en forme.

Les thermoplastiques sont moulés, à chaud et en général sous pression, pour fabriquer un objet.

Quant aux thermodurcissables, ils sont synthétisés par une réaction chimique concomitante à leur mise en forme dans des moules. La transformation de ces derniers reste peu automatisée. Le procédé est utilisé dans la production de pièces de séries relativement réduites, comme le polyester insaturé pour la fabrication de piscines ou le nautisme.

Une technologie récente vient modifier les habitudes de production : la fabrication additive ou impression 3D. Avec la possibilité de prototypage rapide et la réalisation de pièces en plastique en petites séries, l'impression 3D se développe. Elle se déroule en deux étapes : conception numérique en 3D puis construction de l'objet couche par couche dans la machine. Différents types de polymères peuvent être utilisés selon le type de procédé.

Risques professionnels

En 2019, on décompte 3 991 accidents de travail (accidents de trajets inclus) pour les 6 sous-classes étudiées (soit une diminution de 2,9 % par rapport à 2018). L'indice de fréquence est de 40,4 accidents pour 1 000 salariés en 2019, bien supérieur à la moyenne nationale qui se situe à 33,5 accidents pour 1 000 salariés. Les accidents du travail sont principalement dus aux manutentions manuelles, qui représentent en moyenne 55 % des causes d'accidents déclarés. Viennent ensuite les accidents liés aux chutes de plain-pied (13 %), les accidents liés à l'utilisation d'outillages à main (11 %), les chutes de hauteur (7 %) et les accidents liés à l'utilisation des machines (6 %). Ils impliquent majoritairement les membres supérieurs, y compris doigts et mains (40 %), puis le dos (20 %) et les membres inférieurs (20 %).

Concernant les maladies professionnelles (MP), le chiffre de 2019 est en légère augmentation (de 0,6 %) par rapport à 2018. 540 maladies professionnelles ont été déclarées, dont 511 sont des affections périarticulaires (95 %), 11 sont des affections professionnelles consécutives à l'inhalation de poussières d'amiante, 7 sont des atteintes auditives provoquées par les bruits lésionnels, 4 sont des maladies professionnelles hors tableaux via le Comité régional de reconnaissance des maladies professionnelles (CRRMP) et 1 est un cancer broncho-pulmonaire provoqué par l'inhalation de poussières d'amiante.

Ces accidents et maladies ont de multiples causes possibles :

- Les troubles musculo-squelettiques (TMS) et lombalgies liés aux gestes répétitifs lors de la fabrication, du conditionnement ou du stockage, aux manutentions de charges lourdes (lors de l'approvisionnement en matières premières notamment) et aux postures inconfortables liées à l'aménagement des postes de travail.
- Les brûlures liées aux températures élevées utilisées dans les procédés de fabrication.
- Les risques liés à l'utilisation des machines, aux projections ou écrasement dus à des pièces en mouvement ou des fluides sous pression.
- L'exposition à des produits dangereux, notamment aux additifs (stabilisants thermiques, charges, pigments et plastifiants), aux produits de dégradation thermique émis lors de la transformation ou du nettoyage par pyrolyse, par purge des machines ou lors du stockage des pièces finies, aux monomères résiduels et aux solvants pour les opérations de nettoyage ou d'entretien des équipements.
- Les risques d'incendie/explosion, en raison de l'association de solvants inflammables avec des matières plastiques (qui sont de très bons combustibles) ou à la manipulation de plastiques sous forme de poudre.
- L'exposition au bruit, en raison de l'absence d'isolation des machines les plus bruyantes et de protecteurs individuels adaptés.

Publications de INRS

Dans cette partie sont proposées les principales références sur le secteur de la Plasturgie et outils disponibles sur le site internet de l'INRS.



Outil d'évaluation des risques professionnels - Industries plastique et caoutchouc.



Elaboré par l'INRS et l'Assurance Maladie risques professionnels, cet outil permet aux entreprises du secteur des industries du plastique et du caoutchouc de réaliser leur évaluation des risques et d'éditer un plan d'action.

Pour chaque risque identifié, une liste de mesures de prévention est proposée. Il est également possible d'ajouter des risques ou des mesures en fonction de la situation de chaque entreprise.

En cliquant sur le lien ci-dessus, vous allez accéder au site Internet qui héberge l'outil.

Nous vous recommandons de vous inscrire en créant un compte, anonyme et gratuit, pour sauvegarder et télécharger votre évaluation.

Site de l'éditeur : <http://www.inrs.fr>

[Outil TPE](#). 2021.

Base de données Plastiques, risque et analyse thermique.

Base de données Plastiques, risque et analyse thermique

La base de données Plastiques, risque et analyse thermique apporte des informations permettant de caractériser l'exposition potentielle à des agents chimiques dangereux lors de la mise en œuvre des matières plastiques à chaud. Elle contient actuellement 27 fiches sur les polymères thermoplastiques. Chaque fiche polymère est structurée en 4 parties : présentation, caractéristiques, risques et bibliographie.

Site de l'éditeur : <http://www.inrs.fr>

[Base de données INRS](#). 2017.



Industries plastique et caoutchouc. Santé au travail : passez à l'action !



Ce dépliant de sensibilisation, destiné aux TPE-PME, présente les principaux risques professionnels liés aux secteurs des industries plastique et caoutchouc ainsi que les chiffres-clés en matière d'accidents du travail et de maladies professionnelles. Il rappelle également les principales situations à l'origine d'accidents du travail et les solutions de prévention incontournables.

Site de l'éditeur : <http://www.inrs.fr>



Institut national de recherche et de sécurité (INRS), Paris, 2022, 3 p.
TPE-PME. ED 6408.

Référence INRS-Biblio : 548263



Limiter le recours aux manutentions manuelles des matières plastiques. Risques liés aux manutentions manuelles.



Cette fiche propose des recommandations pratiques pour limiter le recours aux manutentions manuelles des matières plastiques, afin de préserver la santé et la sécurité des salariés exposés à ces risques.

Site de l'éditeur : <http://www.inrs.fr>



Institut national de recherche et de sécurité (INRS), Paris, 2022, 2 p.
Solutions de prévention. ED 6489.

Référence INRS-Biblio : 560153



Fabrication additive ou impression 3D utilisant des matières plastiques.



En plus des risques classiques associés à toute activité industrielle, la fabrication additive utilisant des matières plastiques comporte des risques spécifiques liés aux produits mis en œuvre ou générés. Les opérations annexes, comme la préparation et la récupération des matières plastiques, la récupération et la finition des objets fabriqués, et la maintenance peuvent être plus exposantes que la fabrication proprement dite. Pour la majorité des matières plastiques, le risque chimique s'accompagne également du risque d'incendie et d'explosion. Les principales solutions de prévention visent à limiter l'exposition par le travail en circuit fermé, par le captage des polluants et par l'organisation du travail.

Site de l'éditeur : <http://www.inrs.fr>



Institut national de recherche et de sécurité (INRS), Paris, 2020, 6 p.
Fiche pratique de sécurité. ED 148.

Référence INRS-Biblio : 533271

Mise en oeuvre manuelle des polyesters stratifiés.



Document établi par un groupe de travail constitué sous l'égide de la CNAM et comprenant des spécialistes en ventilation et nuisances chimiques des CRAM et de l'INRS. Il est conçu comme un guide et un document de référence pour la conception, la réception, la conduite et le contrôle des installations de ventilation dans un atelier de polyesters stratifiés. Points abordés

INRS Dossier documentaire n° 21 – Janvier 2020
(mise à jour décembre 2022)

: 1 Généralités sur les matières premières, le niveau de risque, le polluant principal (styrène), le moulage au contact. 2. Méthodologie d'étude du système de ventilation. 3. Conception du système de ventilation. 4. Eléments complémentaires de réalisation de l'installation. 5. Dossiers techniques sur certaines réalisations industrielles (fabrication d'éléments cylindriques, de bateaux, de piscines, etc).

Site de l'éditeur : <http://www.inrs.fr>



Institut national de recherche et de sécurité (INRS), Paris, 2014, 24 p.
Guide pratique de ventilation. ED 665.

Référence INRS-Biblio : 1185

Atelier de plasturgie.



FONTAINE J.R. (Ed) ; ALONSO S. ; ANDREOLLA M. ; Aoustin D. ; BARBE O. ; BRACONNIER R. ; DUFFE B. ; GOUTET P. ; KARMAN P. ; MIALON C. ; OSTERNAUD J. ; PARDONNET R. ; PATRASCU C. ; POYARD J.L. ; TIRLEMEONT S.

Ce document est destiné à fournir des réponses pratiques à toutes les personnes confrontées à un problème de conception, de conduite et de contrôle d'installation de ventilation dans un atelier de plasturgie. Il couvre l'ensemble des opérations de mise en forme des matières plastiques et les principaux procédés mis en oeuvre en plasturgie (injection, thermoformage, extrusion, roto-moulage, compression, etc.). Sont abordés les risques liés à la finition des pièces, au nettoyage des moules, au décapage thermique des buses ou embouts d'injection, aux incidents et changements de production (purge, formation et refroidissement de chiques), au stockage des pièces, etc. Des exemples d'installations de ventilation sont présentés en annexe.

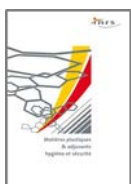
Site de l'éditeur : <http://www.inrs.fr>



Institut national de recherche et de sécurité (INRS), Paris, 2013, 48 p.
Guide pratique de ventilation. ED 9033.

Référence INRS-Biblio : 1157

Matières plastiques et adjuvants. Hygiène et sécurité.



FARHI R. ; MOREL C. ; CHERON J.

La première partie de cette brochure présente quelques définitions, une classification des matières plastiques, une revue de tous les composants auxiliaires, les méthodes de transformation, les risques et les mesures générales de prévention. La deuxième partie comporte les monographies des produits thermoplastiques et thermodurcissables. Un tableau récapitule les caractéristiques des produits entrant dans la composition des matières plastiques ou pouvant s'en dégager. Enfin, tous les noms commerciaux sont regroupés dans une liste alphabétique.

Site de l'éditeur : <http://www.inrs.fr>



Institut national de recherche et de sécurité (INRS), Paris, 2006, 232 p.
ED 638.

Référence INRS-Biblio : 1157

Produit à substituer : noir de carbone. Cancérogène suspecté. Activité : plasturgie.



Cette fiche FAS 37 traite des produits et procédés de substitution du noir de carbone utilisé en plasturgie pour teindre dans la masse ou assurer la conductibilité électrique, et propose de le remplacer par du noir de carbone végétal, du graphite ou de la lignine, ou de gainer les plastiques avec des fils métalliques.

Site de l'éditeur : <http://www.inrs.fr>



Institut national de recherche et de sécurité (INRS), Paris, 2015, 1 p.
Fiche d'aide à la substitution de produit cancérogène. FAS 37.
Référence INRS-Biblio : 9970

Plasturgie. Injection, thermoformage et extrusion de thermoplastiques.



La prévention du risque cancérogène passe par deux phases incontournables, un repérage préalable et une recherche de solutions de substitution (lorsqu'un risque d'exposition à un agent cancérogène a été mis en évidence). Afin d'aider les entreprises dans ces deux étapes, des fiches pratiques d'aide au repérage et à la substitution sont mises à disposition par l'INRS et la CNAMTS. Elles sont rédigées avec l'aide des ingénieurs conseil, des contrôleurs et des conseillers médicaux des Caisses régionales (CARSAT, CRAM, CGSS). Cette collection est régulièrement complétée et mise à jour en fonction des retours du terrain. Cette fiche FAR 36 recense les postes de travail identifiés à risque cancérogène pour les activités exercées dans la plasturgie lors des opérations d'injection, de thermoformage et d'extrusion de thermoplastiques : approvisionnement en matières premières, préparation de matière, transformation de matière (injection, démoulage, purge, surchauffe), usinage (ébarbage, découpe), tampographie, sérigraphie, impression par jet d'encre, nettoyage/décapage des moules, maintenance.

Site de l'éditeur : <http://www.inrs.fr>



Institut national de recherche et de sécurité (INRS), Paris, 2015, 1 p.
Fiche d'aide au repérage de produit cancérogène. FAR 36.
Référence INRS-Biblio : 8092

Plasturgie. Injection ou moulage de thermodurcissables.



La prévention du risque cancérogène passe par deux phases incontournables, un repérage préalable et une recherche de solutions de substitution (lorsqu'un risque d'exposition à un agent cancérogène a été mis en évidence). Afin d'aider les entreprises dans ces deux étapes, des fiches pratiques d'aide au repérage et à la substitution sont mises à disposition par l'INRS et la CNAMTS. Elles sont rédigées avec l'aide des ingénieurs conseil, des contrôleurs et des conseillers médicaux des Caisses régionales (CARSAT, CRAM, CGSS). Cette collection est régulièrement complétée et mise à jour en fonction des retours du terrain. Cette fiche FAR 35 recense les postes de travail identifiés à risque cancérogène pour les activités exercées dans la plasturgie lors des opérations d'injection ou de moulage de thermodurcissables : approvisionnement en matières premières ; préparation de matière ; transformation de matière (injection, moulage, démoulage, purge, surchauffe) ; usinage (ébarbage, découpe) ; assemblage par collage ; tampographie, sérigraphie, impression par jet d'encre ; nettoyage et décapage des moules ; maintenance.

Site de l'éditeur : <http://www.inrs.fr>



Institut national de recherche et de sécurité (INRS), Paris, 2015, 1 p.
Fiche d'aide au repérage de produit cancérigène. FAR 35.
Référence INRS-Biblio : 8091

Produit à substituer : sulfure de cadmium. Cancérigène avéré. Activité : plasturgie, fabrication de compounds.



La prévention du risque cancérigène passe par deux phases incontournables, un repérage préalable et une recherche de solutions de substitution (lorsqu'un risque d'exposition à un agent cancérigène a été mis en évidence). Afin d'aider les entreprises dans ces deux étapes, des fiches pratiques d'aide au repérage et à la substitution sont mises à disposition par l'INRS et la CNAMTS. Elles sont rédigées avec l'aide des ingénieurs conseil, des contrôleurs et des conseillers médicaux des Caisses régionales (CARSAT, CRAM, CGSS). Cette collection est régulièrement complétée et mise à jour en fonction des retours du terrain. Cette fiche FAR 35 recense les postes de travail identifiés à risque cancérigène pour les activités exercées dans la plasturgie lors des opérations d'injection ou de moulage de thermoplastiques : approvisionnement en matières premières ; préparation de matière ; transformation de matière (injection, moulage, démoulage, purge, surchauffe) ; usinage (ébarbage, découpe) ; assemblage par collage ; tampographie, sérigraphie, impression par jet d'encre ; nettoyage et décapage des moules ; maintenance.

Site de l'éditeur : <http://www.inrs.fr>



Institut national de recherche et de sécurité (INRS), Paris, 2012, 1 p.
Fiche d'aide à la substitution de produit cancérigène. FAR 18.
Référence INRS-Biblio : 7331

Produit à substituer : composés du plomb. Non classé comme cancérigène par l'Union européenne (composés inorganiques classés comme cancérigènes avérés par le CIRC). Activité : plasturgie PVC.



La prévention du risque cancérigène passe par deux phases incontournables, un repérage préalable et une recherche de solutions de substitution (lorsqu'un risque d'exposition à un agent cancérigène a été mis en évidence). Afin d'aider les entreprises dans ces deux étapes, des fiches pratiques d'aide au repérage et à la substitution sont mises à disposition par l'INRS et la CNAMTS. Elles sont rédigées avec l'aide des ingénieurs conseil, des contrôleurs et des conseillers médicaux des Caisses régionales (CARSAT, CRAM, CGSS). Cette collection est régulièrement complétée et mise à jour en fonction des retours du terrain. Cette fiche FAR 35 recense les postes de travail identifiés à risque cancérigène pour les activités exercées dans la plasturgie lors des opérations d'injection ou de moulage de thermoplastiques : approvisionnement en matières premières ; préparation de matière ; transformation de matière (injection, moulage, démoulage, purge, surchauffe) ; usinage (ébarbage, découpe) ; assemblage par collage ; tampographie, sérigraphie, impression par jet d'encre ; nettoyage et décapage des moules ; maintenance.

Site de l'éditeur : <http://www.inrs.fr>



Institut national de recherche et de sécurité (INRS), Paris, 2011, 1 p.
Fiche d'aide à la substitution de produit cancérigène. FAS 31.
Référence INRS-Biblio : 8085

Produit à substituer : chromate de plomb. Cancérigène avéré de catégorie 2 de l'Union européenne. Activité : plasturgie, fabrication des compounds.



La prévention du risque cancérigène passe par deux phases incontournables, un repérage préalable et une recherche de solutions de substitution (lorsqu'un risque d'exposition à un agent cancérigène a été mis en évidence). Afin d'aider les entreprises dans ces deux étapes, des fiches pratiques d'aide au repérage et à la substitution sont mises à disposition par l'INRS et la CNAMTS. Elles sont rédigées avec l'aide des ingénieurs conseil, des contrôleurs et des conseillers médicaux des Caisses régionales d'assurance maladie (CRAM). Cette collection est régulièrement complétée et mise à jour en fonction des retours du terrain. Cette fiche FAS 17 traite des produits et procédés de substitution du chromate de plomb utilisé comme colorant et plastifiant en plasturgie.

Site de l'éditeur : <http://www.inrs.fr>



Institut national de recherche et de sécurité (INRS), Paris, 2009, 1 p.
Fiche d'aide à la substitution de produit cancérigène. FAS 17.
Référence INRS-Biblio : 7756

Produit à substituer : plastifiants aromatiques étiquetables. Cancérigène avéré de catégorie 2 de l'Union européenne. Activité : production d'élastomères de type caoutchouc.



La prévention du risque cancérigène passe par deux phases incontournables, un repérage préalable et une recherche de solutions de substitution (lorsqu'un risque d'exposition à un agent cancérigène a été mis en évidence). Afin d'aider les entreprises dans ces deux étapes, des fiches pratiques d'aide au repérage et à la substitution sont mises à disposition par l'INRS et la CNAMTS. Elles sont rédigées avec l'aide des ingénieurs conseil, des contrôleurs et des conseillers médicaux des Caisses régionales d'assurance maladie (CRAM). Cette collection est régulièrement complétée et mise à jour en fonction des retours du terrain. Cette fiche FAS 29 traite des produits et procédés de substitution des plastifiants aromatiques étiquetables, utilisés comme additifs dans l'industrie du caoutchouc et des élastomères.

Site de l'éditeur : <http://www.inrs.fr>



Institut national de recherche et de sécurité (INRS), Paris, 2009, 1 p.
Fiche d'aide à la substitution de produit cancérigène. FAS 29.
Référence INRS-Biblio : 7343

**Produit à substituer : rouge de chromate, de molybdate et de sulfate de plomb.
Cancérogène suspecté catégorie 3 de l'Union européenne. Activité : plasturgie,
fabrication de compounds.**



La prévention du risque cancérogène passe par deux phases incontournables, un repérage préalable et une recherche de solutions de substitution (lorsqu'un risque d'exposition à un agent cancérogène a été mis en évidence). Afin d'aider les entreprises dans ces deux étapes, des fiches pratiques d'aide au repérage et à la substitution sont mises à disposition par l'INRS et la CNAMTS. Elles sont rédigées avec l'aide des ingénieurs conseil, des contrôleurs et des conseillers médicaux des Caisses régionales d'assurance maladie (CRAM). Cette collection est régulièrement complétée et mise à jour en fonction des retours du terrain. Cette fiche FAS 19 traite des produits et procédés de substitution du rouge de chromate, de molybdate et de sulfate de plomb utilisés comme colorants en plasturgie.

Site de l'éditeur : <http://www.inrs.fr>



Institut national de recherche et de sécurité (INRS), Paris, 2008, 1 p.
Fiche d'aide à la substitution de produit cancérogène. FAS 19.
Référence INRS-Biblio : 8081



Polissage industriel. Gagner sur toute la ligne.



VAUDOUX D.

Pour réaliser ses produits, dont la finalité est de "mettre au plan une surface, obtenir une rugosité, ou réaliser du polissage technique", l'entreprise Lam Plan utilise des résines à base de styrène, un solvant classé toxique pour la reproduction de catégorie 2. L'entreprise s'est lancée, avec l'aide de la Carsat Rhône-Alpes, dans un vaste projet de ventilation. Et tout le monde est gagnant.

Site de l'éditeur : <http://www.travail-et-securite.fr>



Travail et sécurité, n° 830, octobre 2021, pp. 38-39, ill.
Référence INRS-Biblio : 555999



La plasturgie.



BRASSEUR G. ; DELAVAL K.

Entre contraintes écologiques et durcissement réglementaire induit, le recyclage et l'écoconception s'invitent dans le domaine de la plasturgie. Ces bouleversements entraînent des évolutions dans la production et modifient l'organisation du travail.

Site de l'éditeur : <http://www.travail-et-securite.fr>



Travail et sécurité, n° 823, février 2021, pp. 12-25.
Référence INRS-Biblio : 547177



Plasturgie. Faire du neuf avec des rebuts.



VAUDOUX D.

C'est dans le Haut-Jura, l'un des fiefs de la plasturgie hexagonale, que se niche l'entreprise Odobez. Cette entreprise fabrique des seaux et autres contenants pour les métiers du bâtiment, à partir de rebuts industriels de la région. Elle a entrepris d'améliorer les conditions de travail de ses salariés, en revoyant notamment les flux et accès en hauteur, tout en renouvelant le parc machines.

Site de l'éditeur : <http://www.travail-et-securite.fr>



Travail et sécurité, n° 821, décembre 2020, pp. 40-41, ill.
Référence INRS-Biblio : 544760



Risque chimique. Une imagination sans fin.



VAUDOUX D.

A Laverune (Hérault), l'entreprise Wizzcom réalise des étiquettes 3D, à base de résine. Lors de son déménagement, elle a bénéficié des conseils de la Carsat Languedoc-Roussillon pour réduire les risques professionnels.

Site de l'éditeur : <http://www.travail-et-securite.fr>



Travail et sécurité, n° 814, mars 2020, pp. 36-37, ill.
Référence INRS-Biblio : 536363



Manutention. Emballer les risques professionnels.



VAUDOUX D.

Semo Packaging (pour Société des eaux minérales d'Ogeu) est une société spécialisée dans le suremballage plastique, à Ogeu-les-Bains (Pyrénées-Atlantiques). Cette activité nécessite de très nombreuses manutentions de charges lourdes, que la société s'efforce de réduire, avec succès.

Site de l'éditeur : <http://www.travail-et-securite.fr>



Travail et sécurité, n° 813, février 2020, pp. 28-35, ill.
Référence INRS-Biblio : 535424



Troubles musculosquelettiques. Une implication de tous les niveaux hiérarchiques.



RAVALLEC C.

Confrontée à des cas d'inaptitudes et de restrictions liées à des troubles musculosquelettiques, l'entreprise Plastivaloire (PVL), située à Chatte (Isère), s'est lancée depuis quelques années dans une démarche santé et performance avec l'aide de la Carsat Rhône-Alpes. Les résultats obtenus commencent à se voir en matière de sinistralité et de bien-être au travail.

Site de l'éditeur : <http://www.travail-et-securite.fr>



Travail et sécurité, n° 804, avril 2019, pp. 28-35, ill., bibliogr.
Référence INRS-Biblio : 196571

Plasturgie. L'anticipation, maître-mot de la prévention.



LARROQUE D.

A Saint-Pal-de-Mons (Haute-Loire), Stéfany Emballages Services (SES), entreprise de plasturgie auvergnate, connaît depuis plusieurs années un essor significatif qui l'amène à envisager d'importants investissements en équipements. En intégrant le programme TMS Pros malgré une sinistralité nulle en la matière, la société met toutes les chances de son côté pour faire les bons choix au bon moment.

Site de l'éditeur : <http://www.travail-et-securite.fr>



Travail et sécurité, n° 781, mars 2017, pp. 44-45, ill.
Référence INRS-Biblio : 189633

Bruit. Traiter le niveau sonore du sol au plafond.



DELAVAL K.

A Briennon-sur-Armançon (Yonne), l'entreprise Recytherm, spécialisée dans le broyage de plastiques, a initié une collaboration avec la Carsat Bourgogne-Franche-Comté afin de réduire le niveau de bruit dans son atelier. A quelques mois d'un déménagement des installations, cette coopération a été élargie à la prévention d'autres risques. Information succincte sur la qualité au coeur du process.

Site de l'éditeur : <http://www.travail-et-securite.fr>



Travail et sécurité, n° 771, avril 2016, pp. 40-41, ill.
Référence INRS-Biblio : 185922

Dossier. L'industrie de la plasturgie.



DELAVAL K. ; BONDEELLE A.

Au sommaire de ce dossier : à chaud ou à froid, un premier bilan (présents dans de nombreux produits industriels, les plastiques recouvrent une grande diversité de matériaux et leur fabrication une multitude de risques professionnels. Outre les dangers liés aux produits chimiques, des risques de nature variée font de la plasturgie un secteur particulièrement sensible) ; injecter la prévention en phase de conception (à Massy, Essonne, l'usine de production Massy-Plastique, fabricant d'éléments d'équipements industriels, a initié une réflexion sur la conception des espaces de travail, lors de la réalisation de sa nouvelle installation, avec l'appui de la Cramif) ; la lutte contre les TMS, un projet à long terme (les troubles musculosquelettiques (TMS) sont un risque important dans les entreprises de plasturgie. Dans la région d'Oyonnax (Ain), l'entreprise Grosfillex s'est lancée dans une démarche structurée pour s'attaquer aux TMS) ; attaquer les risques à la racine (à Sainte-Austreberthe, Pas-de-Calais, l'entreprise Sotra-Seperef, fabricant de tubes en polychlorure de vinyle (PVC) pour

les marchés de l'eau, s'est lancée dans une démarche proactive en santé et sécurité avec ses salariés ; le styrène n'a qu'à bien se tenir (à Saint-Nazaire en Loire-Atlantique, l'entreprise Polyecim Composites, spécialisée dans la fabrication de pièces en polyester stratifié, a profité d'un récent déménagement pour concevoir des locaux où organisation du flux de travail et ventilation générale à des postes de travail spécifiques permettent de réduire les risques liés au styrène, dont la substitution est très compliquée). Des informations succinctes (les quatre enjeux de la Convention nationale d'objectif pour la plasturgie thermoplastiques : une multitude de matières ; les monteurs-régleurs, population à risque ; formaldéhyde, acrylonitrile : attention, produits dangereux ; attention aux chutes de hauteur ; des tubes fabriqués par extrusion ; PVC et risque chimique ; création de règles de sécurité strictes ; l'action styrène, une priorité nationale ; une cabine de détournement à ventilation spécifique ; etc.) complètent ce dossier.

Site de l'éditeur : <http://www.travail-et-securite.fr>



Travail et sécurité, n° 768, janvier 2016, pp. 13-25, ill., bibliogr.
Référence INRS-Biblio : 9996

Plasturgie. Les presses s'alimentent à la source.



LARROQUE D.

A Conflans-sur-Lanterne (Haute-Saône), l'usine Johnson Controls Interiors produit des pièces plastiques pour des constructeurs automobiles. Confrontée à des accidents du travail et à l'apparition de TMS dus à la manutention, l'entreprise a complètement réorganisé le système d'approvisionnement en matière première de ses lignes de production.

Site de l'éditeur : <http://www.travail-et-securite.fr>



Travail et sécurité, n° 768, janvier 2016, pp. 13-25, ill., bibliogr.
Référence INRS-Biblio : 187165

Fabrication de pièces techniques en plastique.



BASTIDE J.C.

En 2012, l'activité " Fabrication de pièces techniques en matière plastique " a occupé 48 609 salariés et dénombré 2 057 accidents du travail. L'indice de fréquence, en baisse, est de 42,3 accidents pour mille salariés. C'est donc un salarié sur vingt-quatre qui est victime d'accident du travail. Les données chiffrées sont complétées par des récits d'accidents extraits de la base de données Epicea.

Site de l'éditeur : <http://www.travail-et-securite.fr>



Travail et sécurité, n° 752, juillet-août 2014, p. 45, ill.
Référence INRS-Biblio : 177216

Plasturgie. Des TMS pressés comme des citrons.



COURBON L.

Les troubles musculosquelettiques représentent un risque majeur dans la plasturgie. L'entreprise Platex, installée à Raon-L'Etape (Vosges), spécialisée dans la fabrication de fauteuils de bain

pour les bébés, de boîtiers pour appareils électriques, de couvercles de salières, etc., a décidé d'agir en éliminant un maximum de manutentions manuelles. Une démarche, qui a impliqué une réflexion sur l'ensemble de l'organisation de l'atelier et à laquelle les opérateurs ont été largement associés.

Site de l'éditeur : <http://www.travail-et-securite.fr>



Travail et sécurité, n° 736, février 2013, pp. 34-35, ill.
Référence INRS-Biblio : 177216

Plasturgie. La prévention n'est pas un jeu.



COURBON L.

A Arinthod (Jura), l'entreprise Smoby Toys SAS a regroupé au sein d'un même site toute son activité de plasturgie. De récents locaux en cours de finalisation et une nouvelle organisation permettent d'intégrer une vraie démarche de prévention et d'améliorer ainsi les conditions de travail des salariés.

Site de l'éditeur : <http://www.travail-et-securite.fr>



Travail et sécurité, n° 730, juillet-août 2012, pp. 2-11, ill.
Référence INRS-Biblio : 166022



La fabrication additive : quelle prévention en entreprise ?



KELLER F.X.

Article HST (décryptage) présentant les enjeux en matière de santé et de sécurité au travail associés aux différents types de techniques de fabrication additive, ainsi que les mesures de prévention à prendre en compte par les employeurs et les préventeurs.

Site de l'éditeur : <http://www.hst.fr>



Hygiène et sécurité du travail, n° 262, janvier-février-mars 2021, pp. 6-10.
Décryptage. DC 29.
Référence INRS-Biblio : 542213



Programme « CMR » 2014-2017 de l'assurance maladie – risques professionnels : bilan global.



HABERER M. ; CÉLESTIN C..

Certains agents chimiques ont, à moyen ou long terme, des effets cancérigènes, mutagènes ou toxiques pour la reproduction (CMR). Afin de poursuivre les actions de prévention des risques chimiques et de réduire les expositions, les caisses régionales de l'Assurance maladie - Risques professionnels (AM-RP) ont conduit, entre 2014 et 2017, un vaste programme dans plus de 5 000 entreprises. Ce travail a permis de mettre en évidence la diversité des expositions, de développer des bonnes pratiques de prévention capitalisables dans différents secteurs d'activité et d'accompagner les entreprises dans la mise en œuvre des mesures de substitution et de maîtrise, pour soustraire les salariés aux risques.

Site de l'éditeur : <http://www.hst.fr>



Hygiène et sécurité du travail, n° 255, avril-mai-juin 2019, pp. 56-62.

Notes techniques. NT 73.

Référence INRS-Biblio : 10985

Comment évaluer le risque chimique lié à la transformation à chaud des matières plastiques ?



GUILLEMOT M.

La nouvelle base de données "Plastiques, risques et analyse thermique", élaborée par l'INRS, apporte des informations permettant de caractériser l'exposition potentielle par inhalation à des agents chimiques, lors de la transformation à chaud des polymères et lors de leur dégradation thermique. Elle s'adresse aux acteurs de la prévention en entreprise confrontés à la problématique de la mise en oeuvre des matières plastiques.

Site de l'éditeur : <http://www.hst.fr>



Hygiène et sécurité du travail, n° 250, janvier-février-mars 2018, encart non paginé (2 p.), ill., bibliogr.

Fiches HST. FI 20.

Référence INRS-Biblio : 10622

Identifier les composés libérés lors de la dégradation thermique des plastiques.



GUILLEMOT M. ; OURY B. ; MELIN S. ; PATRASCU C.

L'INRS a mené une étude dans le but de développer un outil de diagnostic des expositions au risque chimique dans le domaine de la dégradation thermique des matières plastiques. Un protocole analytique a été développé en laboratoire. Plusieurs campagnes de prélèvements dans les ateliers de plasturgie ont permis d'évaluer et de valider ce protocole par comparaison entre les produits prélevés à l'émission et ceux identifiés en laboratoire. Ainsi, les produits de dégradation thermique des 23 polymères thermoplastiques les plus utilisés en France ont été déterminés selon ce protocole. L'ensemble des connaissances issues de cette étude seront prochainement disponibles et diffusées par le biais d'une base de données (disponible sur www.inrs.fr).

Site de l'éditeur : <http://www.hst.fr>



Hygiène et sécurité du travail, n° 237, octobre-novembre-décembre 2014, pp. 54-60, ill., bibliogr.

Notes techniques. NT 20.

Référence INRS-Biblio : 9608

Affections respiratoires professionnelles allergiques dans le secteur des plastiques.



ROSENBERG N.

Les affections respiratoires allergiques observées dans l'industrie des plastiques sont des rhinites, des asthmes et plus rarement des pneumopathies d'hypersensibilité. Elles sont rapportées avec les résines époxydiques, les acrylates et méthacrylates, le polychlorure de vinyle, les polyoléfinés : polyéthylène et polypropylène, les aminoplastes et phénoplastes, les

polyuréthanes, etc. Elles sont observées lors de la manipulation de produits de base pulvérulents ou sous forme liquide (monomères, catalyseurs, adjuvants), lors des opérations de pesées, transvasements, mélangeages et lors des nombreux procédés de transformation des matières plastiques qui impliquent une élévation de température suffisante pour libérer des adjuvants et entraîner un début de décomposition de la résine ainsi que lors des travaux de finition. De très nombreux constituants des matières plastiques sont susceptibles d'être à l'origine d'allergies respiratoires : diisocyanates, amines, anhydrides d'acides, acrylates, méthacrylates, formaldéhyde, etc. L'environnement de travail, irritant, peut également être un facteur déclenchant d'un asthme. Pour la plupart des produits chimiques en cause, le mécanisme physiopathologique n'est pas connu ou est incomplètement connu. Le diagnostic étiologique peut être difficile, plusieurs produits en présence pouvant être en cause. L'atopie n'est pas un facteur favorisant la sensibilisation aux produits chimiques rencontrés dans le secteur des plastiques. La prévention technique doit tout tenter pour réduire l'exposition. Ces affections sont réparées par plusieurs tableaux de maladies professionnelles, en fonction des produits en présence.

Site de l'éditeur : <http://www.rst-sante-travail.fr>



Documents pour le médecin du travail, n° 118, 2e trimestre 2009, pp. 235-251, ill., bibliogr.
Fiche d'allergologie-pneumologie professionnelle. TR 46.
Référence INRS-Biblio : 6285

Dermatoses professionnelles aux constituants des matières plastiques.



CREPY M.N.

Les plastiques sont une cause fréquente de dermatoses professionnelles. Ce sont essentiellement des dermatites de contact d'irritation et/ou allergiques. Elles apparaissent surtout lors de leur mise en oeuvre (secteur de la plasturgie) et exceptionnellement avec le produit fini. Les principaux irritants sont les fibres, les monomères, et les additifs. Les principaux allergènes sont les monomères, les durcisseurs et certains additifs. Le diagnostic étiologique repose sur les tests allergologiques avec les batteries spécialisées et les produits professionnels. La prévention technique doit mettre en oeuvre toutes les mesures susceptibles de réduire l'exposition. Il n'existe pas de gant de protection universel. Le type de gants conseillé doit être adapté aux différents produits manipulés selon leur composition. La prévention médicale repose sur l'éviction de tout contact cutané professionnel et non professionnel avec le ou les allergène(s) responsable(s) et les principaux irritants. Ces affections sont réparées au titre de plusieurs tableaux de maladies professionnelles, en fonction des produits chimiques entrant dans la composition des produits utilisés. Cette fiche annule et remplace la fiche TA 55.

Site de l'éditeur : <http://www.rst-sante-travail.fr>



Documents pour le médecin du travail, mars 2009, 16 p., ill., bibliogr.
Fiche d'allergologie-pneumologie professionnelle. TA 82.
Référence INRS-Biblio : 6232

Publications du réseau



Fabrication de piscines en polyester.

Ce document présente le cas d'une entreprise, basée à proximité de Perpignan, pionnière dans la fabrication de piscines en coque polyester. Suite à un incendie qui a dévasté le précédent site de fabrication créé en 2003 amélioré et agrandi en 2006 puis en 2016, l'entreprise s'est installée dans un bâtiment anciennement utilisé comme base logistique. Les aménagements réalisés ont permis de créer quatre cabines d'application, une pour le gelcoat et trois pour la stratification, équipées de systèmes d'aspiration efficaces.



Caisse d'assurance retraite et de la santé au travail du Languedoc-Roussillon (CARSAT, Montpellier),
2019, non paginé (1 p.), ill., bibliogr.
T 104.

Référence INRS-Biblio : 557466

Résines polyesters. Les bonnes pratiques de prévention.

Les résines polyesters sont des solutions polymères diluées dans des monomères réactifs tels que le styrène. Le risque sanitaire le plus fréquent de la manipulation de résines à base de polyester insaturé est l'exposition au styrène et à d'autres composés organiques volatils (COV). Cette préoccupation partagée avec les professionnels de cette activité conduit à recommander l'application des principes généraux de prévention lors de la mise en œuvre de ces matériaux. Ce document rassemble en 4 pages les principales mesures de prévention techniques, collectives, individuelles et organisationnelles qui permettent de réduire les expositions professionnelles au risque chimique et leurs effets sur la santé.



Caisse d'assurance retraite et de la santé au travail du Languedoc-Roussillon (CARSAT, Montpellier),
2019, non paginé (4 p.), ill., bibliogr.
T 103.

Référence INRS-Biblio : 147600

Nautisme, carrosserie et plasturgie. Polyester : le styrène on peut s'en protéger. Document à destination des salariés.

Cette brochure est destinée aux salariés exposés au styrène contenu dans la majorité des résines et gelcoats. Elle présente les dangers du styrène pour la santé, les mesures de prévention existantes (choix des résines, protections collectives et individuelles, stockage des produits et des déchets), les règles d'hygiène, les moyens de lutte contre l'incendie et la surveillance médicale.



Caisse d'assurance retraite et de la santé au travail de Rhône-Alpes,
Direction de la prévention des risques professionnels
(CARSAT, 26 rue d'Aubigny, 69436 Lyon Cedex 03), 2018, 7 p., ill.
SP 1203.

Référence INRS-Biblio : 195484

Registre de vérifications des massicots droits pour la découpe du bois et des matières plastiques en feuille.

Cette note technique a été approuvée par le Comité technique régional n° 3 le 3 mars 2014. Elle a pour objet de rappeler les exigences réglementaires concernant la vérification des massicots droits pour la découpe du bois et des matières plastiques en feuille. Elle propose un registre de vérification comprenant un guide listant tous les points de contrôle à examiner et un tableur aidant à la formalisation de ces contrôles.



Caisse régionale d'assurance maladie d'Ile-de-France, Direction des risques professionnels
(CRAM, 17-19 avenue de Flandre, 75019 Paris), 2018, 12 p., ill.
Note technique CRAMIF 17. DTE 149.

Référence INRS-Biblio : 195494

Registre de vérifications des presses à mouler par injection ou compression des matières plastiques ou du caoutchouc.

Cette note technique a été approuvée par le Comité technique régional n° 3 le 3 mars 2014 et n° 4 le 12 mars 2014. Elle a pour objet de rappeler les exigences réglementaires concernant la vérification des presses à mouler par injection ou compression des matières plastiques ou du caoutchouc. Elle propose un registre de vérification comprenant un guide listant tous les points de contrôle à examiner et un tableur aidant à la formalisation de ces contrôles.



Caisse régionale d'assurance maladie d'Ile-de-France, Direction des risques professionnels
(CRAM, 17-19 avenue de Flandre, 75019 Paris), 2018, 13 p., ill.
Note technique CRAMIF 12. DTE 124.
Référence INRS-Biblio : 195505

Registre de vérifications des presses à mouler par injection ou compression des matières plastiques ou du caoutchouc.

Cette note technique a été approuvée par le Comité technique régional n° 3 le 3 mars 2014 et n° 4 le 12 mars 2014. Elle a pour objet de rappeler les exigences règlementaires concernant la vérification des presses à mouler par injection ou compression des matières plastiques ou du caoutchouc. Elle propose un registre de vérification comprenant un guide listant tous les points de contrôle à examiner et un tableur aidant à la formalisation de ces contrôles.



Caisse régionale d'assurance maladie d'Ile-de-France, Direction des risques professionnels
(CRAM, 17-19 avenue de Flandre, 75019 Paris), 2018, 13 p., ill.
Note technique CRAMIF 12. DTE 124.
Référence INRS-Biblio : 195505

Réduction des expositions au styrène dans la mise en oeuvre du polyester stratifié.

Cette recommandation a été adoptée par le Comité technique national des industries de la métallurgie (CTN A) le 12 avril 2018, des industries de la chimie, du caoutchouc et de la plasturgie (CTN E) le 10 avril 2018 et des industries du bois, de l'ameublement, du papier-carton, du textile, du vêtement, des cuirs et des peaux et des pierres et terres à feu (CTN F) le 17 avril 2018. Elle concerne la réduction des expositions au styrène utilisé en quantité importante en tant que diluant réactif essentiel à la polymérisation de la résine lors de la mise en oeuvre de polyester stratifié.



INRS (65 boulevard Richard Lenoir, 75011 Paris), 2018, 14 p., ill., bibliogr.
Recommandation. R 500.
Référence INRS-Biblio : 193617

Monteurs - régleurs en injection plastique. Quels risques ? Quelles pistes de prévention ?

L'objectif de cette brochure est de faire partager à l'ensemble du secteur de l'injection plastique les solutions mises en oeuvre par les entreprises qui ont contribué à une étude réalisée en 2013 à l'initiative des partenaires sociaux du Comité technique régional représentant la profession de la plasturgie et menée avec différents partenaires. Elle s'adresse aux monteurs - régleurs, aux chefs d'entreprise, aux responsables de production, aux responsables sécurité, aux centres de formation, aux

entreprises extérieures et aux intérimaires intervenant sur presse à injecter dans la plasturgie. Elle présente les risques (risque de brûlure, d'électrisation, de chute de plain-pied, de chute de hauteur, de troubles musculosquelettiques, de choc avec une pièce en mouvement, chimique) et des pistes de solutions en prévention relatives au métier de monteur - régleur (formation et habilitation, organisation des zones de stockage des moules, anticipation du programme de montage et démontage des moules ainsi que la préparation du travail, tenue de travail adaptée). Quelles que soient les solutions envisagées, les acteurs devront : impliquer les instances représentatives du personnel et le personnel de l'entreprise ; identifier les facteurs de risques et les évaluer ; analyser le travail réalisé pour découvrir l'origine des risques, établir un plan d'action en conséquence ; intégrer la prévention des risques dans les phases de conception et dans les process d'industrialisation ; former pour poursuivre et enrichir le niveau de compétence des acteurs ; etc.



Caisse d'assurance retraite et de la santé au travail Rhône-Alpes, Risques professionnels
(CARSAT, 26 rue d'Aubigny, 69436 Lyon Cedex 3), 2015, 15 p., ill., bibliogr.
SP 1200.

Référence INRS-Biblio : 193617

Fabrication et réparation des piscines en polyester.

Cette recommandation régionale présente les risques et moyens de prévention pour chaque étape de la fabrication et de la réparation de piscines en polyester. L'annexe technique met l'accent sur le risque chimique lié à ces activités : caractéristiques des matières premières utilisées, risques de pathologies professionnelles, postes nécessitant une ventilation



Caisse d'assurance retraite et de la santé au travail du Sud-Est, Direction des risques professionnels
(CARSAT, 35 rue George, 13386 Marseille Cedex 20), 2012, 21 p., ill., bibliogr.
Recommandation 21.

Référence INRS-Biblio : 141278

Références bibliographiques

Les documents cités sont issus d'INRS-Biblio, la banque de données bibliographique de l'INRS qui recense la littérature scientifique et technique française et internationale ainsi que la législation française et européenne en matière de santé et de sécurité au travail.



ZEMZEM M. ; VINCHES L.; HALLE S.

Exposition des travailleurs aux particules ultrafines et aux composés organiques volatils émis lors d'un processus d'impression 3D : état des lieux au Québec.

Deux revues de la littérature ont été entreprises dans le but de collecter un maximum d'informations sur la fabrication additive (ou impression 3D) et ses implications dans le milieu du travail. Elles visent à identifier l'ensemble des techniques utilisées en impression 3D ainsi que les matériaux qui leur sont associés, mais aussi les différents champs d'application et les activités professionnelles concernées, à mettre en évidence les taux d'émissions de particules ultrafines (PUF) et de composés organiques volatils (COV) lors d'un processus d'impression 3D et à dégager les principaux paramètres d'utilisation des imprimantes, pouvant influencer les émissions de PUF et de COV. Sept grandes technologies de fabrication additive ont été identifiées, certaines déjà très utilisées en milieu de travail, comme les technologies par extrusion de matière ou à lit de poudre, et d'autres moins répandues ou en cours de perfectionnement. Chaque technologie est associée à un ou plusieurs types de matériaux comme les polymères thermoplastiques ou thermodurcissables, les métaux, les céramiques techniques, les matériaux biocompatibles, tous émetteurs de PUF et de COV de nature chimique différente. Si ces émissions ont un lien étroit avec le type de matériau employé, les paramètres d'utilisation des imprimantes 3D jouent également un rôle majeur. Enfin, la quasi-totalité des publications rapporte des travaux menés en laboratoire, dans des environnements contrôlés, ce qui ne reflète pas l'exposition aux PUF et aux COV des utilisateurs d'imprimantes 3D en milieu de travail. Les lacunes relevées au cours de cette étude doivent conduire à la mise en place de programmes de recherche visant d'une part à évaluer l'exposition des travailleurs en milieu de travail et proposer des solutions pour réduire les émissions à la source en optimisant les paramètres de fabrication des imprimantes.



Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail (IRSST), Montréal (Québec),
2022, 65 p., ill., bibliogr.
Rapports scientifiques. R-1122-fr.
Référence INRS-Biblio : 542638



VAN HOOSTE W.

Imprimantes 3D au bureau : quels sont les risques pour la santé ?

L'impression en 3D offre d'énormes avantages aux concepteurs et fabricants, notamment dans l'aéronautique, la défense et les soins de santé. Les versions de bureau sont moins coûteuses et ne sont généralement pas équipées de boîtiers et/ou de filtres à fumée, contrairement à leurs consœurs commerciales plus grandes. Quels sont les risques toxicologiques et sanitaires de ces imprimantes 3D opensource utilisées à des fins professionnelles, éducatives ou récréatives ? C'est ce que cet article se propose d'inventorier en parcourant l'exposition, les risques pour la santé, les mesures préventives.



PreventFocus, mai 2019, pp. 9-11, ill., bibliogr.
Référence INRS-Biblio : 533219

SERSSAR Y. ; TOSSA P.

Les émissions polluantes liées au fonctionnement des imprimantes 3D.

Depuis son apparition dans les années 1970, l'impression 3D a beaucoup évolué et a révolutionné tous les secteurs : l'industrie aéronautique, la médecine, la recherche, etc. En revanche, quelques études publiées récemment ont mis en garde les utilisateurs contre des substances polluantes émises par les imprimantes 3D. L'objectif de cet article est de faire une synthèse de données fiables sur les substances émises pendant l'impression 3D, à la fois en termes de taux d'émission et de leurs concentrations dans l'air. Cette recherche a été étendue aux nanomatériaux manufacturés à cause de leur utilisation croissante dans divers domaines, y compris celui de l'impression. Il a donc été recherché si les particules nanométriques émises pouvaient être liées à l'incorporation des nanostructures dans les matériaux utilisés pour imprimer en 3D. Cette synthèse a révélé que les imprimantes émettaient, lors du processus d'impression, des particules ultrafines, donc de taille nanométrique, et des composés organiques volatiles dans des proportions dépassant quelquefois les valeurs limites de protection des populations. Le procédé « dépôt de matière en fusion » (procédé très commun en impression 3D), utilisant des thermoplastiques comme matériau d'impression, semble plus émetteur de nanoparticules que le procédé « projection de liant », utilisant les matériaux sous forme de poudre. Une comparaison avec les imprimantes 2D a montré que ces dernières émettaient également des particules ultrafines dans des proportions non négligeables. Aucun des articles n'a mentionné la présence ou non de nano-objets manufacturés initialement incorporés dans le matériau d'impression, et les méthodes de mesures utilisées dans les études ne permettent pas de conclure sur la nature nanométrique à l'origine. Il est enfin important de signaler que les méthodes d'estimation des taux d'émission, de mesure des concentrations dans l'air, variaient d'une étude à l'autre, rendant ainsi difficile toute comparaison. Des protocoles communs de mesures devraient être développés dans des études ultérieures.



Environnement, risques et santé, vol. 17, n° 5, septembre-octobre 2018, pp. 481-486, bibliogr.
Référence INRS-Biblio : 196622

Surveillance biologique de l'exposition professionnelle au styrène : déterminants de l'exposition et recommandations de prévention.

Le styrène, produit largement utilisé dans de nombreux secteurs industriels dont la plasturgie, est suspecté neurotoxique et cancérigène. Le but de ce travail était d'évaluer l'exposition professionnelle au styrène dans différents secteurs d'activité et d'identifier les facteurs pouvant influencer ces niveaux d'exposition afin d'en dégager des recommandations de prévention. Une surveillance biologique de l'exposition a été réalisée de décembre 2015 à mai 2016 chez des travailleurs des secteurs de la plasturgie (polyesters), des copolymères et des garages de la région Rhône-Alpes. Deux prélèvements d'urine ont été réalisés en début de semaine début de poste (DS-DP) et fin de semaine fin de poste (FS-FP), parallèlement au recueil d'informations concernant le poste de travail, à l'aide d'un questionnaire individuel. Les acides mandélique (MA) et phénylglyoxylique (PGA), métabolites urinaires majoritaires du styrène, ont été analysés par chromatographie liquide à haute performance couplée à un détecteur ultra-violet et exprimés en mg/g-1 de créatinine. Deux cents soixante-treize prélèvements urinaires ont été collectés chez 137 salariés de 16 entreprises, dont 87 % travaillaient dans les polyesters. Les concentrations les plus élevées ont été observées dans le secteur des polyesters que ce soit en DS-DP ou en FS-FP, avec des niveaux moyens 5 fois plus élevés en DS-DP et 20 à 40 fois plus élevés en FS-FP que pour les copolymères ou les garages. Les niveaux en FS-FP sont significativement plus élevés qu'en DS-DP dans les polyesters, mais pas dans les autres secteurs, et 3,5 % des sujets travaillant dans les polyesters avaient des niveaux supérieurs aux valeurs admissibles en milieu professionnel. Dans les polyesters, les procédés en moule ouvert étaient associés à des expositions plus importantes qu'en moule fermé et le procédé de projection simultanée générait les expositions les plus fortes. Les facteurs identifiés comme influençant les concentrations de fin de semaine étaient les niveaux de base de début de semaine, la nature du procédé, la proximité de la source de pollution, l'utilisation de masques respiratoires, la proportion de styrène dans les résines et le type de moule utilisé. Alors que les expositions au styrène dans la mise en oeuvre des copolymères ou dans les garages sont faibles, elles restent élevées dans le secteur des polyesters. L'intervention sur le procédé (teneur en styrène, travail en moule fermé), les équipements de protection (aspirations à la source, masques respiratoires) et les pratiques individuelles (éloignement de la source, respect des règles de sécurité) devraient permettre de diminuer les expositions et donc les risques sanitaires des sujets exposés à cette substance.



Archives des maladies professionnelles et de l'environnement,
vol. 78, n° 3, juin 2017, pp. 262-271, ill., bibliogr.
Référence INRS-Biblio : 190398

AUCOURT B. ; BOURBONNIERE R. ; CHINNIH Y. ; JOCELYN S.

Presse à injection de plastique horizontale avec équipements périphériques. Grilles de vérification de la sécurité.

La zone dangereuse du moule d'une presse à injection est le site de plusieurs phénomènes dangereux. Certains dangers trouvent leur origine dans la presse elle-même, d'autres résultent des équipements périphériques utilisés avec les presses à injection. Ce guide permet de définir les zones à risque et les moyens de réduction du risque pour améliorer la sécurité des travailleurs. Il porte spécifiquement sur les risques liés à l'utilisation d'une presse à injection de plastique horizontale (limitée à la zone du moule) combinée à un ou plusieurs équipements périphériques. L'intégration de ces équipements périphériques présente de nombreux défis en matière de sécurité. Ce guide, dont le coeur est constitué de grilles de vérification, a été conçu afin d'aider les utilisateurs à déterminer quels éléments sont importants à considérer. La règle générale à respecter consiste à s'assurer que le niveau de sécurité

initial de la presse à injection ne diminue pas lorsque l'utilisateur installe et utilise un équipement périphérique qui n'a pas été fourni par le constructeur de la presse. La version actuelle de ce guide résulte d'une mise à jour de 2017



Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail
(IRSST, 505 boulevard de Maisonneuve Ouest, Montréal, Québec H3A 3C2, Canada), 2017, 23 p., ill., bibliogr.
RG-850.

Référence INRS-Biblio : 193074

Machines pour les matières plastiques et le caoutchouc. Machines de moulage par compression et machines de moulage par transfert. Prescriptions de sécurité.

Cette norme remplace la norme NF EN 289 et son amendement A1 de septembre 2008. Elle spécifie les prescriptions de sécurité essentielles relatives aux machines de moulage par compression et aux machines de moulage par transfert qui sont utilisées pour le moulage des matières plastiques et/ou du caoutchouc et ont un mouvement de fermeture supérieur à 6 mm.

Site de l'éditeur : www.afnor.org

Association française de normalisation (AFNOR, 11 rue Francis de Pressensé, 93571 La Plaine Saint-Denis Cedex),
2014, 50 p., ill., bibliogr.

Norme française homologuée NF EN 289. Août 2014. Indice de classement E 63-606.

Référence INRS-Biblio : 187799

Machines pour les matières plastiques et le caoutchouc. Enrouleurs pour films ou feuilles. Prescriptions de sécurité.

Cette norme remplace la norme NF EN 13418 et son amendement A1 de décembre 2008. Elle traite de tous les phénomènes dangereux, situations et événements dangereux significatifs pertinents pour la conception et la construction des enrouleurs utilisés pour enrouler et/ou dérouler et/ou rebobiner et/ou refendre des films ou des feuilles fabriqués en caoutchouc, matières plastiques et matériaux composites, en cas d'utilisation normale ou de mauvais usage raisonnablement prévisible par le constructeur. Les phénomènes dangereux engendrés par les rayonnements électromagnétiques, par exemple lors de l'utilisation des dispositifs de contrôle d'épaisseur, ne sont pas couverts. Les phénomènes dangereux chimiques ou toxiques et les phénomènes dangereux engendrés par les poussières, fumées ou gaz qui pourraient être émis par les matières en cours d'enroulement, de déroulement, de refente ou de rebobinage, ne sont également pas couverts par cette norme.

Site de l'éditeur : www.afnor.org

Association française de normalisation (AFNOR, 11 rue Francis de Pressensé, 93571 La Plaine Saint-Denis Cedex), 2013, 56 p., ill., bibliogr.

Norme française homologuée NF EN 13418. Juillet 2013. Indice de classement E 63-614.

Référence INRS-Biblio : 170476

Asthme professionnel aux produits de pyrolyse des matières plastiques dans une entreprise de fabrication de masques de protection respiratoire. A propos de deux cas.

L'exposition à la silice cristalline respirable, notamment dans les opérations de sablage, est un risque commun à de nombreuses industries en Alberta, et la législation sur la santé et la sécurité au travail exige l'utilisation, dans la mesure du possible, de produits de substitution. Dans cette étude, l'exposition à la silice cristalline pendant le sablage a été évaluée lors de l'utilisation d'abrasifs à base de silice et d'abrasifs non siliceux. La teneur en silice cristalline des abrasifs non-siliceux a également été mesurée. Les résultats des prélèvements indiquent que deux tiers des travailleurs étaient potentiellement surexposés à la silice cristalline respirable. Environ un tiers des mesures dépassant la limite d'exposition ont été relevées à des postes utilisant des substituts à la silice au moment de l'évaluation. L'utilisation de produit de substitution, en soi, ne semble pas avoir d'effet important sur les niveaux moyens d'exposition. Un certain nombre de facteurs peuvent contribuer à la surexposition, notamment l'isolement de la zone de sablage, l'entretien des locaux, et l'utilisation inappropriée d'équipements de protection respiratoire. En outre, les abrasifs non-siliceux contiennent aussi de la silice, information qui n'est pas toujours portée avec précision sur la fiche technique du produit. L'évaluation de l'exposition à la silice respirable peut donc s'avérer nécessaire, même quand des produits de substitution à la silice sont utilisés.



Revue française d'allergologie, vol. 52, n° 7, novembre 2012, pp. 474-479, bibliogr.
Référence INRS-Biblio : 166752



MOHAMMADIAN Y. ; NASIRZADEH N.

Toxicity risks of occupational exposure in 3D printing and bioprinting industries : a systematic review. (Risques de toxicité liés à l'exposition professionnelle dans les industries d'impression 3D et de bioprinting : revue systématique).

L'impression tridimensionnelle (3D) et la bio-impression sont de nouvelles technologies. Dans l'impression 3D, des polymères synthétiques tels que l'acrylonitrile, le butadiène et le styrène, l'acide polylactique, le nylon et certains métaux sont utilisés comme matières premières. L'impression 3D peut libérer des composés organiques volatils (COV) et des nanoparticules. Dans le processus de bio-impression, les polymères naturels sont le plus souvent utilisés. Tous ces matériaux ont des effets toxiques directs et indirects chez les personnes exposées. Par conséquent, l'objectif de cette étude était de fournir une revue complète des risques de toxicité dus à l'exposition professionnelle aux polluants dans les industries d'impression 3D et de bioprinting. La méthode d'examen Cochrane a été utilisée comme ligne directrice pour l'examen systématique. Des articles ont été recherchés dans les bases de données, notamment PubMed, Scopus, Web of Science et Google Scholar. Cet examen systématique a montré que les COV et les particules ultrafines sont souvent libérés lors de la modélisation par dépôt en fusion et du frittage sélectif par laser, respectivement. L'asthme, la bronchopneumopathie chronique obstructive, la rhinite allergique et les dommages à l'ADN ont été observés dans l'exposition professionnelle aux polymères synthétiques. Les nanoparticules métalliques peuvent induire des effets néfastes sur les systèmes respiratoire et nerveux. Cette étude souligne la nécessité d'étudier plus avant la toxicité des polluants atmosphériques induits par l'impression 3D et la bio-impression.



Toxicology and Industrial Health,
vol. 37, n° 9, septembre 2021, pp. 573-584, ill., bibliogr. (En anglais)
Référence INRS-Biblio : 560441



REBAI I. ; FERNANDES J.O.; AZZOUZ M.; BENMOHAMMED K.; ET COLL.

Urinary bisphenol levels in plastic industry workers. (Taux de bisphénol urinaire chez les travailleurs de l'industrie plastique).

Le bisphénol A (BPA) est un composé perturbateur endocrinien connu qui est largement utilisé comme base monomère dans les plastiques en polycarbonates et comme agent liant dans plusieurs résines époxy. Les travailleurs de l'industrie plastique sont généralement exposés de manière importante et prolongée au BPA. Cette étude vise à évaluer les niveaux de BPA et de ses analogues (S, F, B, AF, Z, E et AP) dans 170 échantillons d'urine provenant d'une étude transversale des travailleurs d'une industrie plastique située au nord de Constantine (Algérie). Ce travail a été complété par un questionnaire sur les fonctions sexuelles et l'évaluation des taux d'hormones sexuelles. Les résultats ont montré une présence stable de BPA (moyenne de 3,24 µg/L), représentant plus de 90 % des bisphénols totaux. Parmi les analogues, seules des traces de BPB ont été détectées dans trois échantillons (moyenne de 2,73 µg/L). Des associations significatives avec les niveaux urinaires de BPA ont été notées avec l'âge, le niveau d'exposition professionnelle et les années d'expérience.



Environmental Research, vol. 202, novembre 2021, 7 p., ill., bibliogr. (En anglais)
Référence INRS-Biblio : 559389



MURASHOV V. ; GERACI C.L.; SCHULTE P.A.; HOWARD J.

Nano- and microplastics in the workplace. (Nano- et microplastiques sur le lieu de travail).

Cet article aborde les dangers potentiels pour la santé et l'atténuation de l'exposition aux nano- et microplastiques (NMP) sur le lieu de travail, ainsi qu'une description des travaux récents menés par le NIOSH (National Institute for Occupational Safety and Health, Etats-Unis). Les nano- et microplastiques (NMP) peuvent être formés accidentellement par la dégradation environnementale et mécanique. Les NMP peuvent également être générées par la condensation d'espèces moléculaires, par exemple pendant le chauffage ou la combustion des plastiques. Les différentes voies de génération de ces particules produisent des NMP accidentelles dont la morphologie et la composition chimique varient, entraînant ainsi une activité biologique variable allant de l'activation d'une réponse inflammatoire transitoire et de l'interférence avec des fonctions physiologiques à l'immunosuppression et la cancérogenèse. Le NMP manufacturé peut être fabriqué intentionnellement pour être utilisé dans des processus industriels, par exemple, comme matière première pour les imprimantes 3D à lit de poudre et à fusion multi-jet. L'exposition humaine aux particules de NMP par inhalation et ingestion a suscité des inquiétudes quant à leurs effets néfastes potentiels sur la santé et a conduit à des appels à la surveillance de l'environnement et des aliments pour la pollution plastique. Lors du sommet mondial sur la science de la réglementation de 2019, les organismes de réglementation de dix pays ont identifié un certain nombre de lacunes dans les connaissances, notamment l'absence de méthodes analytiques adaptées et validées pour l'échantillonnage, l'identification et la quantification des NMP et la rareté des données sur les dangers et le devenir, ce qui entrave les évaluations des risques

réglementaires. Depuis 2019, des progrès ont été réalisés dans le développement de nouvelles techniques analytiques pour la caractérisation des NMP dans différents milieux environnementaux.



Journal of Occupational and Environmental Hygiene,
vol. 18, n° 10-11, octobre-novembre 2021, pp. 489-494, bibliogr. (En anglais)
Référence INRS-Biblio : 552932



DEBONO N.L. ; LOGAR-HENDERSON C. ; WARDEN H. ; SHAKIK S. ; ET COLL.

Cancer surveillance among workers in plastics and rubber manufacturing in Ontario, Canada. (Surveillance du cancer chez des travailleurs de la fabrication des plastiques et du caoutchouc en Ontario au Canada).

Les auteurs ont évalué le risque de cancer chez des travailleurs employés dans la fabrication des plastiques et du caoutchouc et dans d'autres professions, dans le cadre d'un programme de surveillance continue en Ontario, au Canada. La cohorte comprenait 2,18 millions de travailleurs employés de 1983 à 2014. Les auteurs ont identifié 81 127 travailleurs employés dans les secteurs de la fabrication des plastiques et du caoutchouc ou dans les professions de transformation des matériaux et de fabrication de produits. Concernant les femmes, celles qui occupaient des postes dans la transformation des matériaux présentaient un taux élevé de cancer du poumon qui n'était pas observé chez les hommes. Un taux élevé de cancer du sein a été observé chez les ouvrières et les mouleuses dans les professions de fabrication de produits en plastique et en caoutchouc. Dans l'ensemble, des taux élevés ont été observés pour les cancers de l'oesophage, du foie, de l'estomac, de la prostate et du rein dans des sous-groupes spécifiques de professions. Il y avait peu de preuves d'association pour les cancers lymphatiques ou hématopoïétiques. En conclusion, les résultats concernant les cancers du poumon et du sein chez les femmes sont conformes à d'autres études et méritent une attention particulière en Ontario. Étant donné l'âge relativement jeune à la fin du suivi, la surveillance de ces travailleuses devrait se poursuivre à mesure que la cohorte vieillit.



Occupational and Environmental Medicine,
vol. 77, n° 12, décembre 2020, pp. 847-856, ill., bibliogr. (En anglais)
Référence INRS-Biblio : 544571



FRERY N. ; SANTONEN T. ; PORRAS S.P. ; FUCIC A. ; BOUSOUMAH R. ; NDAW S. ; ET COLL.

Biomonitoring of occupational exposure to phthalates : a systematic review. (Biosurveillance de l'exposition professionnelle aux phtalates : revue systématique).

L'objectif de cette revue est de fournir un examen complet de la littérature concernant la biosurveillance de l'exposition professionnelle aux phtalates et de déterminer les besoins futurs en matière de données sur le sujet dans le cadre du projet européen HBM4EU. À cet effet, une recherche systématique a été effectuée au niveau des bases de données Pubmed, Scopus et Web of Science parmi les articles publiés entre 2000 et le 4 septembre 2019 en utilisant la méthodologie PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses). Au total, 22 études ont été considérées comme pouvant être examinées. Les résultats de l'analyse soulignent le manque d'études récentes sur l'exposition professionnelle aux phtalates dans les pays européens et la nécessité d'une approche harmonisée. Compte tenu des importantes mesures politiques prises en Europe concernant

ces composés, il semble pertinent d'évaluer l'impact de ces mesures sur les niveaux d'exposition et les risques pour la santé des travailleurs.



International Journal of Hygiene and Environmental Health,
vol. 229, août 2020, 22 p., ill., bibliogr. (En anglais)
Référence INRS-Biblio : 535866



ZISOOK R.E. ; SIMMONS B.D. ; VATER M. ; PEREZ A. ; ET COLL.

Emissions associated with operations of four different additive manufacturing or 3D printing technologies. (Emissions associées aux opérations de quatre technologies différentes de fabrication additive ou d'impression 3D).

Dans cette étude pilote, un large éventail d'émissions potentielles a été évalué pour quatre types de machines de fabrication additive (AM). Il s'agissait de l'extrusion des matériaux (à l'aide d'acrylonitrile-butadiène-styrène ABS), de la projection des matériaux (à l'aide d'un photopolymère liquide), de la fusion en lit de poudre (à l'aide de nylon) et de la photopolymérisation en cuve (à l'aide d'un photopolymère liquide) dans un laboratoire industriel. Lors de l'exploitation isolée des machines AM, des échantillons ont été prélevés dans les zones adjacentes pour détecter les composés potentiellement préoccupants (CPP), notamment les composés organiques volatils (COV) totaux et individuels, les particules de taille nanométrique et micronique et les gaz inorganiques. Au total, 61 composés ont également été échantillonnés, puis analysés par chromatographie en phase gazeuse et spectrométrie de masse. La plupart des CPP n'ont pas été détectées ou ont été mesurées à des concentrations bien inférieures aux limites d'exposition professionnelle (VLEP) pendant le fonctionnement des machines AM. Bien que des échantillons individuels n'aient pas été recueillis dans le cadre de cette étude pilote, les résultats peuvent être utilisés pour éclairer les évaluations futures de l'exposition. Sur la base des résultats de cette évaluation, la mesure des particules submicroniques émises lors des opérations d'impression par extrusion de matériaux et de la poussière associée à la manipulation de pièces fabriquées par des procédés de fusion sur lit de poudre devrait être incluse dans les évaluations de l'exposition.



Journal of Occupational and Environmental Hygiene,
vol. 17, n° 10, octobre 2020, pp. 464-479, ill., bibliogr. (En anglais)
Référence INRS-Biblio : 534916



CHAN F.L. ; HON C.Y. ; TARLO S.M. ; RAJARAM N. ; ET COLL.

Emissions and health risks from the use of 3D printers in an occupational setting. (Emissions et risques pour la santé liés à l'utilisation d'imprimantes 3D dans un cadre professionnel).

Le but de cette étude était de déterminer les concentrations de particules et composés organiques volatils (COV) émis par des imprimantes 3D utilisant des filaments d'acide polylactique (PLA) dans une salle de travail universitaire, afin d'évaluer l'exposition et les risques pour la santé dans un cadre professionnel. Dans des scénarios de cas typique (une imprimante) et de cas le plus défavorable (trois imprimantes fonctionnant simultanément), la concentration de particules (totales et respirables), de COV et de formaldéhyde a été mesurée. Des échantillons d'air ont été prélevés dans la salle

d'impression et le couloir adjacent. Des niveaux de particules de taille nanométrique ont également été recueillis dans la salle d'impression. Les niveaux de particules totales étaient plus élevés dans le pire des scénarios (0,7 mg/m³) que dans le scénario type (0,3 mg/m³). Les concentrations de particules respirables et de formaldéhyde étaient similaires dans les deux scénarios. Les mesures en fonction de la taille ont montré que la plupart des particules se situaient entre 27 et 116 nm. Les niveaux de COV totaux étaient environ six fois plus élevés dans le pire des scénarios que dans la situation typique, l'alcool isopropylique étant le COV prédominant. Les concentrations atmosphériques dans le couloir étaient généralement plus faibles qu'à l'intérieur de la salle d'impression. Toutes les mesures étaient inférieures à leurs limites d'exposition professionnelle respectives. En résumé, les émissions de particules et de COV ont augmenté lorsque plusieurs imprimantes 3D fonctionnaient simultanément. Les niveaux de particules dans le couloir adjacent étaient similaires dans les deux scénarios. Dans l'ensemble, les données suggèrent un faible risque d'effets nocifs importants et persistants sur la santé. Néanmoins, les effets sur la santé attribués à l'impression 3D ne sont pas entièrement connus et le respect de bons principes d'hygiène est recommandé lors de l'utilisation de cette technologie.



Journal of Toxicology and Environmental Health.
Part A, vol. 83, n° 7, 2020, pp. 279-287, ill., bibliogr. (En anglais)
Référence INRS-Biblio : 534279



HENROTIN J.B. ; FEIGERLOVA E.; ROBERT A.; DZIURLA M.; BURGART M.; LAMBERT-XOLIN A.M.; JEANDEL F.; ET COLL.

Decrease in serum testosterone levels after short-term occupational exposure to diisononyl phthalate in male workers. (Diminution des concentrations sériques de testostérone après une brève exposition professionnelle au phtalate de diisononyl chez des travailleurs masculins).

Les auteurs ont examiné les effets de l'exposition professionnelle au phtalate de diisononyl (DINP) sur les concentrations sériques de testostérone chez des travailleurs masculins. De 2015 à 2018, 97 travailleurs masculins ont été recrutés dans six usines françaises du secteur du plastique. Dans une courte étude longitudinale, la concentration sérique totale ou libre de testostérone et l'exposition au DINP a été mesurée pendant 3 jours par surveillance biologique urinaire. Les indicateurs biologiques mesurés étaient notamment le phtalate de mono-4-méthyl-7-oxo-octyle (OXO-MINP), le phtalate de mono-4-méthyl-7-hydroxy-octyle (OH-MINP) et le phtalate de mono-4-méthyl-7-carboxyheptyle (CX-MINP). Les auteurs ont également analysé les changements de l'hormone folliculo-stimulante, de l'hormone lutéinisante. L'augmentation de l'OXO-MINP urinaire a été associée à une diminution significative des concentrations sériques totales de testostérone, mais seulement pour les travailleurs qui présentaient les variations les plus faibles et les expositions les plus faibles. Le même schéma a été observé pour le CX-MINP mais n'était pas significatif ; aucune association avec l'OH-MINP n'était détectable. Davantage de problèmes d'érection autodéclarés ont été trouvés chez les travailleurs exposés directement au DINP au poste de travail ($p = 0,01$). Aucun changement n'a été observé pour les autres paramètres biologiques. En conclusion, l'exposition à court terme au DINP est associée à une diminution des concentrations sériques totale de testostérone chez les travailleurs masculins. Les résultats suggèrent que le DINP pourrait présenter de faibles propriétés antiandrogènes chez l'homme, mais ceux-ci doivent être confirmés par d'autres études.



Occupational and Environmental Medicine,
vol. 77, n° 4, avril 2020, pp. 214-222, ill., bibliogr. (En anglais)
Référence INRS-Biblio : 527813



BOUDIGAARD S.H. ; STOKHOLM Z.A.; VESTERGAARD J.M.; MOHR M.S.; ET COLL.

A follow-up study of occupational styrene exposure and risk of autoimmune rheumatic diseases. (Etude de suivi sur l'exposition professionnelle au styrène et le risque de maladies rhumatismales auto-immunes).

Un risque accru a été suggéré pour les maladies rhumatismales auto-immunes suite à l'exposition aux solvants. Les preuves concernant des solvants spécifiques sont limitées, et on sait peu de choses sur les relations exposition-réponse. L'objectif de cette étude était d'analyser l'association entre l'exposition professionnelle au styrène (solvant aromatique et organique) et les maladies rhumatismales auto-immunes chez les hommes et les femmes. Les auteurs ont suivi 72 212 travailleurs de l'industrie danoise des plastiques renforcés exposés au styrène de 1979 à 2012. Ils ont modélisé l'histoire professionnelle de l'exposition au styrène à partir des antécédents professionnels, des données d'enquête et des mesures de l'exposition au styrène. Au cours des 1 515 126 années-personnes de suivi, ils ont identifié 718 cas de maladie rhumatismale auto-immune, dont 73 % de polyarthrite rhumatoïde. En ajustant les facteurs de confusion potentiels et en comparant le tertile d'exposition au styrène le plus élevé avec le plus faible, ils ont observé une augmentation statistiquement non significative du risque de sclérose systémique chez les femmes et les hommes, sur la base de 9 et 22 cas, respectivement. Les résultats n'étaient pas cohérents pour les autres maladies rhumatismales auto-immunes examinées. En conclusion, cette étude suggère une association entre l'exposition professionnelle au styrène et la sclérose systémique chez les hommes comme chez les femmes, mais sur la base de quelques cas. Il s'agit d'un nouveau résultat qui doit être reproduit avant de pouvoir en tirer des conclusions.



Occupational and Environmental Medicine,
vol. 77, n° 2, février 2020, pp. 64-69, ill., bibliogr. (En anglais)
Référence INRS-Biblio : 526455



Measurement of antiviral activity on plastics and other non-porous surfaces. (Mesure de l'activité antivirale sur les matières plastiques et autres surfaces non poreuses).

Ce document spécifie les méthodes appropriées pour mesurer l'activité antivirale de produits contre des virus spécifiques sur les plastiques et autres surfaces non poreuses. En raison des sensibilités individuelles, les résultats d'un virus testé peuvent ne pas être applicables à d'autres virus.

Site de l'éditeur : <https://www.afnor.org/>



MADSEN M.T. ; SKADHAUGE L.R. ; NIELSEN A.D. ; BÆLUM J. ; ET COLL.

Pyromellitic dianhydride (PMDA) may cause occupational asthma. (Le dianhydride pyromellitique (PMDA) peut causer de l'asthme professionnel).

Les anhydrides sont largement utilisés comme agents de réticulation dans la production d'alkydes et de résines époxy, par exemple comme revêtements et adhésifs dans les produits plastiques. La sensibilisation à plusieurs anhydrides est connue pour provoquer de l'asthme professionnel. Il semble que le dianhydride pyromellitique (PMDA), moins connu, puisse causer des symptômes respiratoires irritants et peut-être de l'asthme. Dans cet article, les auteurs signalent trois cas de travailleurs d'une usine de fabrication de feuilles de plastique qui ont développé de l'asthme après avoir été exposés à du PMDA. Des tests de provocation spécifique par inhalation (SIC) ont été réalisés pendant deux jours selon les recommandations de la société européenne de pneumologie. Tous les cas ont présenté une diminution retardée du débit expiré maximum en 1 s (VEMS) 4 à 12 heures après le test actif. Le VEMS a diminué de 19 %, 15 % et 16 %, respectivement. Après 21 heures, le VEMS a diminué de 24 % chez un travailleur. Les symptômes respiratoires présents après les heures de travail peuvent correspondre à un asthme retardé lié au travail. Au cours du test de provocation, les trois patients ont présenté des symptômes respiratoires et une diminution retardée du VEMS, ce qui suggère une sensibilisation. Le mécanisme de l'asthme lié à l'anhydride n'est pas bien compris. Les anhydrides sont des irritants connus et une réponse du type irritation ne peut donc pas être exclue. L'entreprise a amélioré la ventilation et a imposé le port d'appareils de protection respiratoire, et a finalement éliminé progressivement le PMDA. Les tests de provocation spécifiques par inhalation peuvent contribuer à améliorer les conditions de travail, en identifiant et en confirmant la présence de facteurs asthmogènes dans l'environnement.



Occupational and Environmental Medicine,
vol. 76, n° 3, mars 2019, pp. 175-177, ill., bibliogr. (En anglais)
Référence INRS-Biblio : 519038



LOOMIS D. ; GUHA N. ; KOGEVINAS M. ; FONTANA V. ; ET COLL.

Cancer mortality in an international cohort of reinforced plastics workers exposed to styrene : a reanalysis. (Mortalité par cancer dans une cohorte internationale de travailleurs du secteur des plastiques renforcés exposés au styrène : nouvelle analyse).

Les auteurs ont étudié la cancérogénicité du styrène en analysant à nouveau les données d'une étude de cohorte internationale (résultats publiés en 1994) chez des travailleurs de l'industrie des plastiques renforcés exposés au styrène présent dans l'air. La mortalité due à des cancers a été de nouveau analysée en examinant plus en détail les relations exposition-réponse et en utilisant une classification mise à jour des leucémies et des lymphomes dans les données de l'ancienne étude de cohorte internationale qui portait sur 37 021 travailleurs. L'augmentation de la mortalité due au lymphome non hodgkinien (LNH) a été associée au niveau moyen d'exposition au styrène dans l'air (risque relatif RR = 2,31 pour 100 ppm), mais pas à l'exposition cumulée au styrène. Des associations similaires avec l'exposition moyenne ont été observées pour l'œsophage (RR = 2,44 pour 100 ppm) et le pancréas (RR = 1,89). La mortalité par cancer de l'œsophage était également associée à une exposition

cumulée au styrène décalée de 20 ans (RR = 1,16). Aucun autre cancer, y compris le cancer du poumon, n'a été associé à un indicateur d'exposition au styrène. En conclusion, cette nouvelle analyse ne change pas substantiellement les conclusions de l'étude initiale en ce qui concerne le LNH ou le cancer du poumon, mais de nouvelles preuves concernant les cancers de l'œsophage et du pancréas méritent des recherches supplémentaires.



Occupational and Environmental Medicine,
vol. 76, n° 3, mars 2019, pp. 157-162, ill., bibliogr. (En anglais)
Référence INRS-Biblio : 519038

VAISANEN A.J.K. ; HYTTINEN M. ; YLONEN S. ; ALONEN L.

Occupational exposure to gaseous and particulate contaminants originating from additive manufacturing of liquid, powdered, and filament plastic materials and related post-processes. (Exposition professionnelle à des contaminants gazeux et particuliers provenant de la fabrication additive, à partir de matériaux sous formes liquides, en poudre et de filaments plastiques, et de processus consécutifs).

Le but de cette étude était de mesurer les concentrations en contaminants gazeux et particuliers provenant d'opérations de fabrication additive et de post-processus en milieu professionnel lorsque des plastiques étaient utilisés comme matières premières. Les objectifs secondaires étaient d'évaluer les niveaux de concentration en fonction des limites d'exposition et des valeurs cibles proposées et de proposer des moyens de réduire l'exposition aux contaminants rejetés dans les processus de fabrication additive. Les concentrations de particules étaient les plus élevées au cours de la fabrication avec des méthodes de traitement thermique des plastiques. Les concentrations totales de composés organiques volatils, en revanche, étaient faibles (113–317 µg/m³ en moyenne) au cours de la fabrication avec de telles méthodes et de la photopolymérisation en cuve. Cependant, les concentrations totales de composés organiques volatils dans les méthodes de projection au jet de matériau et de fusion à jets multiples étaient plus élevées (moyenne de 1 114 à 2 496 µg/m³), peut-être à cause de la pulvérisation du matériau et du liant, où une partie de la pulvérisation devient des aérosols. Le traitement chimique des objets manufacturés s'est également révélé être une source importante de composés organiques volatils. Le formaldéhyde a été détecté à de faibles concentrations (3 à 40 µg/m³) dans toutes les méthodes, à l'exception de la méthode par jet de matière, en plus de plusieurs autres composés carbonylés. Des concentrations de poussières notables (1,4 à 9,1 mg/m³) ont été détectées uniquement lors du post-traitement d'objets de fusion par fusion et multi-fusion. Il n'a pas été constaté que les paramètres de qualité de l'air intérieur étaient affectés de manière notable par les activités de fabrication. Seules de faibles concentrations (inférieures à 2 ppm) de CO ont été détectées au cours de plusieurs processus de fabrication. Toutes les opérations de fabrication additive étudiées ont émis des contaminants potentiellement nocifs dans leur environnement. Selon les niveaux de contaminants mesurés, il est possible que des effets néfastes sur la santé liés à la fabrication additive apparaissent chez les travailleurs exposés.



Journal of Occupational and Environmental Hygiene, Etats-Unis,
vol. 16, n° 3, mars 2019, pp. 258-271, ill., bibliogr. (En anglais)
Référence INRS-Biblio : 196125

Control approach. Chemical safety of 3D printing at workplaces. (Approche de prévention. Sécurité chimique des impressions 3D sur les lieux de travail).

L'impression 3D ou additive est une nouvelle méthode de fabrication d'objets. Globalement, les informations proposées dans cette fiche de prévention s'appliquent quelle que soit la taille de la production. Les risques liés à cette technologie sont dus aux matériaux utilisés (métaux ou matières plastiques), à leur décomposition thermique lors des impressions, mais aussi aux produits et aux procédés qui entrent dans la finition. Il est donc nécessaire de réaliser une évaluation des risques afin de remplacer les produits chimiques dangereux, d'éviter la pollution de l'air (ventilation, encoffrement), d'organiser les tâches et le travail pour réduire l'exposition, de prévoir des protections individuelles adaptées, et d'apporter une attention particulière aux résines (époxy, acrylates et uréthanes). Deux listes de contrôle à destination de l'employeur et des employés complètent ces informations.

Finnish Institute of Occupational Health (FIOH, Topeliuksenkatu 41 a A, FI-00250 Helsinki, Finlande, sd, 4 p., ill. (En anglais)
Référence INRS-Biblio : 194309

NISSEN M.S. ; STOKHOLM Z.A. ; CHRISTENSEN M.S. ; SCHLUNSEN V. ; ET COLL.

Sinonasal adenocarcinoma following styrene exposure in the reinforced plastics industry. (Adénocarcinome naso-sinusal suite à l'exposition au styrène dans l'industrie des plastiques renforcés).

Cette étude examine la relation dose-effet entre l'exposition professionnelle au styrène, l'adénocarcinome naso-sinusal et d'autres sous-types. Les auteurs ont suivi 73 092 travailleurs exposés au styrène de 1968 à 2011 et ont identifié des cancers naso-sinusiens dans le registre danois des cancers. Ils ont modélisé l'exposition cumulée au styrène et les taux d'incidence estimés ainsi que les OR (odd-ratios) ajustés en fonction de l'âge, du sexe et de l'industrie du bois. Au cours de 1 585 772 personnes-années, ils ont observé neuf cas d'adénocarcinome et un risque non significatif cinq fois plus élevé d'adénocarcinomes naso-sinusiens suite à une exposition cumulée à des concentrations élevées de styrène par rapport à une exposition cumulée à de faibles concentrations de styrène. Les autres sous-types histologiques ne présentaient pas de risque accru. Cette étude suggère un risque accru d'adénocarcinome naso-sinusal suite à une exposition au styrène. Les observations sont, cependant, peu nombreuses et il n'est pas possible d'exclure le biais dû à l'exposition aux poussières de bois. Des études supplémentaires sont nécessaires.



Occupational and Environmental Medicine, Royaume-Uni, vol. 75, n° 6, juin 2018, pp. 412-414, ill., bibliogr. (En anglais)
Référence INRS-Biblio : 194449

Is 3D printing safe ? Analysis of the thermal treatment of thermoplastics : ABS, PLA, PET, and nylon. (L'impression 3D est-elle sûre ? Analyse du traitement thermique des thermoplastiques : ABS, PLA, PET et nylon).

Cet article résume les connaissances théoriques sur la dégradation thermique des polymères utilisés pour les imprimantes 3D et propose des solutions prospectives pour accroître la sécurité d'utilisation des imprimantes 3D. La décomposition thermique des filaments thermoplastiques couramment utilisés dans le commerce est présentée : acrylonitrile-butadiène-styrène (ABS), acide polylactique (PLA), polyéthylène téréphtalate (PET) et nylon. L'analyse thermogravimétrique a montré les caractéristiques thermiques détaillées lors de l'augmentation de la température en atmosphère neutre, tandis que l'analyse par chromatographie gazeuse des vapeurs organiques émises lors du processus de chauffage des thermoplastiques a permis d'obtenir des informations sur la toxicité du processus d'impression 3D. L'étude menée a montré que l'ABS est significativement plus toxique que le PLA. L'émission de composés organiques volatils (COV) était de l'ordre de 0,50 µmol/h. Le styrène représentait plus de 30 % des COV totaux émis par l'ABS, alors que pour le PLA, le méthacrylate de méthyle était détecté comme prédominant (44 % des émissions totales de COV). En outre, les auteurs ont résumé les méthodes disponibles ou applicables permettant d'éliminer les polluants formés et protéger les utilisateurs des imprimantes 3D.



Journal of Occupational and Environmental Hygiene, Etats-Unis,
vol. 14, n° 6, juin 2017, pp. D80-D85, ill., bibliogr. (En anglais)
Référence INRS-Biblio : 190517

Some chemicals used as solvents and in polymer manufacture. (Produits chimiques utilisés comme solvants et dans la fabrication de polymères).

En juin 2014, 20 experts originaires de neuf pays se sont réunis au Centre international de recherche sur le cancer (CIRC ; Lyon, France) pour évaluer la cancérogénicité de l'acide perfluorooctanoïque (APFO), du tétrafluoroéthylène (TFE), du dichlorométhane (DCM), du 1,2-dichloropropane (1,2-DCP) et du 1,3-propane sultone (1,3-PS). Pour chacun des produits évalués, ce volume présente les données d'exposition, les données épidémiologiques concernant le cancer chez l'homme, les données expérimentales concernant le cancer chez l'animal, et d'autres données mécanistes et intéressantes (toxicocinétiques, effets génotoxiques, mécanismes non génotoxiques, susceptibilité, etc.), une synthèse des données, et les résultats des évaluations. Le groupe de travail a classé l'APFO comme étant peut-être cancérogène pour l'homme (Groupe 2B), le 1,2-DCP comme étant cancérogène avéré pour l'homme (Groupe 1), le DCM comme étant probablement cancérogène pour l'homme (Groupe 2A), le 1,3-PS comme étant probablement cancérogène pour l'homme (Groupe 2A). Enfin, le groupe de travail a réévalué la cancérogénicité du TFE pour le classer de peut-être cancérogène pour l'homme (Groupe 2B) à probablement cancérogène pour l'homme (Groupe 2A).



International Agency for Research on Cancer (IARC, 150 cours Albert Thomas, 69372 Lyon Cedex 08),
2017, 276 p., ill., bibliogr. (En anglais)
IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. Volume 110.
Référence INRS-Biblio : 190817

3D printing and additive manufacturing. The implications for OSH. (Impression 3D et fabrication additive. Implications pour la santé et sécurité au travail).

L'impression en 3D est une révolution industrielle. C'est une activité relativement nouvelle au sein de l'industrie, dont on ne sait pas encore grand-chose quant à ses incidences éventuelles sur la sécurité et la santé au travail. Cet examen réalisé par des experts fournit une brève introduction à l'impression en 3D et passe en revue les risques qu'elle comporte. Ainsi, le préventeur parviendra à une meilleure compréhension des questions inhérentes à cette nouvelle activité industrielle ainsi que des changements qui sont nécessaires pour y travailler dans des conditions optimales en matière de sécurité et de santé.



European Agency for Safety and Health at Work
(Santiago de Compostela 12, 5th floor, E-48003 Bilbao, Espagne), 2017, 13 p., ill., bibliogr. (En anglais)
Référence INRS-Biblio : 192393

ZONTEK T.L. ; OGLE B.R. ; JANKOVIC J.T. ; HOLLENBECK S.M.

An exposure assessment of desktop 3D printing. (Evaluation de l'exposition à l'impression 3D de bureau).

Cette étude des risques de l'impression 3D a considéré la surveillance du processus dans deux environnements de travail : un petit laboratoire de développement de matériaux bien ventilé avec une imprimante Makerbot (filament d'acide polylactique) et un laboratoire mal ventilé, assimilé à la maison d'un particulier en termes de dimension et de ventilation avec une imprimante Da Vinci XYZ (acrylonitrile-butadiène-styrène). Le nombre de particules, leur taille et leur concentration massique ont été mesurés dans l'entourage immédiat des boîtiers d'imprimante, la zone de respiration et la pièce en même temps. Les concentrations en nombre ont augmenté par rapport à la valeur évaluée avant la mise en service. Pendant l'impression, plus de 99 % de la concentration en aérosols se situait dans la plage des particules ultrafines (PUF) et à l'échelle nanométrique. L'aérosol condensé de l'imprimante Da Vinci XYZ a été examiné par spectroscopie infrarouge de Fourier, ce qui a révélé l'acide isocyanique et le n-décane comme deux composants chimiques possibles. Les microscopies optique et électronique à transmission avec analyse de dispersion d'énergie par rayons X ont identifié des particules individuelles et agrégées suggérant fortement une combustion, accompagnées d'une variété d'éléments métalliques. Les effets néfastes sur la santé associés à l'impression 3D et liés aux dégagements gazeux de vapeurs chimiques dans un espace bien ventilé semble être faible. A l'heure actuelle, l'émission de particules ultrafines est de plus en plus soupçonnée d'être en relation avec des effets inflammatoires, pulmonaires et cardiovasculaires. Les recommandations préliminaires pour le contrôle des particules issues de cette analyse sont fondées sur de bonnes pratiques d'hygiène industrielle plutôt que sur des effets néfastes sur la santé irréfutables.



Journal of Chemical Health and Safety, Pays-Bas, vol. 24, n° 2, mars-avril 2017,
pp. 15-25, ill., bibliogr. (En anglais)
Référence INRS-Biblio : 195108

Exploring a new method for the biological monitoring of plastic workers exposed to the vinyl chloride monomer. (Exploration d'une nouvelle méthode de surveillance biologique de salariés de la plasturgie exposés au chlorure de vinyle monomère).

Cette étude avait pour objectif de mener une surveillance biologique approfondie de salariés de la plasturgie en Iran, exposés au chlorure de vinyle monomère (VCM). 100 travailleurs de deux usines de fabrication de plastique (A et B) à Téhéran et 25 salariés non exposés ont été étudiés. La surveillance individuelle de tous les salariés non-fumeurs exposés au VCM a été effectuée sur 4 heures selon la méthode NIOSH n° 1007. La surveillance biologique des salariés a été effectuée en recueillant l'haleine expirée des salariés exposés et témoins dans des sacs Tedlar et par analyse par chromatographie en phase gazeuse à ionisation de flamme. Non seulement l'exposition professionnelle moyenne des travailleurs à la VCM de l'usine A était supérieure à la valeur limite, mais également statistiquement plus élevée de façon significative par rapport à celle des travailleurs de l'usine B. De même, la concentration de VCM dans le souffle expiré des travailleurs en A était statistiquement et significativement plus élevée qu'en B. La corrélation de l'exposition professionnelle de tous les travailleurs au chlorure de vinyle avec sa concentration dans le souffle expiré était statistiquement significative. Il s'agit de la première étude sur la surveillance biologique pour les travailleurs de la plasturgie exposés à VCM en utilisant le souffle expiré. Sur la base des résultats de cette étude, une nouvelle méthode de surveillance biologique des travailleurs de la plasturgie a été proposée.



Toxicology and Industrial Health, Royaume-Uni,
vol. 32, n° 12, décembre 2016, pp. 1921-1926, ill., bibliogr. (En anglais)
Référence INRS-Biblio : 187720

AALTO-KORTE K. ; SUURONEN K.

Occupational contact allergy to components of polyester resin systems. (Allergie de contact d'origine professionnelle aux composants des résines polyesters).

Cet article décrit 11 nouveaux cas d'allergie de contact d'origine professionnelle aux composants des résines polyesters diagnostiqués entre 1994 et 2009. Les données sur les professions, les résultats des tests cutanés, les symptômes et l'exposition aux produits à base de polyester sont extraites du dossier médical des patients entre 1994 et février 2015. Au total, cinq patients ont fait une réaction aux mastics à base de résines polyesters insaturés. Chez trois de ces cinq patients, les mastics sont considérés comme la cause principale de la dermatite. Quatre patients étaient allergiques au cobalt à cause des sels de cobalt utilisés comme accélérateurs dans les résines polyesters. Trois patients étaient sensibilisés à l'isocyanurate de triglycidyle (TGIC), un agent de réticulation présent dans les peintures en poudre à base de résines polyesters. En conclusion, deux types de produits sont particulièrement importants en cas d'allergie de contact aux résines polyesters : les peintures en poudre durcies par la chaleur comprenant du TGIC comme agent de réticulation et des mastics pour automobiles. Les mastics pour automobiles sont utilisés non seulement en carrosserie, mais aussi dans certains métiers industriels pour lisser les surfaces à peindre. Les sels de cobalt sont utilisés comme accélérateurs dans plusieurs types de résines polyesters et doivent être considérés comme une cause possible de sensibilisation au cobalt.



Contact Dermatitis, Danemark, vol. 75, n° 1, juillet 2016, pp. 14-19, ill., bibliogr. (En anglais)
Référence INRS-Biblio : 196001

RUDER A.M. ; MEYERS A.R. ; BERTKE S.J.

Mortality among styrene-exposed workers in the reinforced plastic boatbuilding industry. (Mortalité chez des travailleurs exposés au styrène dans l'industrie de fabrication de bateaux en plastique renforcé).

L'objectif de cette étude était d'actualiser les données de mortalité chez 5 204 travailleurs exposés au styrène dans deux usines fabriquant des bateaux en plastique renforcé et d'analyser la mortalité parmi 1 678 travailleurs exposés un an ou plus entre 1989 et 1978. Les rapports standardisés de mortalité (SMR) ont été calculés et comparés en fonction de l'exposition cumulée au styrène estimée. L'hypothèse était que des excès de leucémies et de lymphomes seraient trouvés. Les résultats ont montré que la mortalité globale n'était pas augmentée (598 décès, SMR = 0,96 ; intervalles de confiance IC 95 % : 0,89-1,04). Les SMR par pathologie étaient de 1,26 (IC 95 % : 0,95 à 1,56) pour le cancer du poumon, 3,08 (1,00 à 7,19) pour le cancer de l'ovaire et 1,15 (0,81 à 1,58) pour la maladie pulmonaire obstructive chronique (BPCO). Parmi les 580 travailleurs avec une forte exposition potentielle au styrène, la mortalité par BPCO a doublé (SMR = 2,02 ; IC 95 % : 1,08 à 3,46). En conclusion, les résultats n'ont trouvé aucun excès de mortalité par leucémies ou lymphomes. L'excès inattendu de mortalité par cancer de l'ovaire pourrait être dû au hasard. En comparant les sous-cohortes avec forte exposition potentielle au styrène et faible exposition au styrène, la mortalité par BPCO était élevée alors que celle par cancer du poumon ne l'était pas, suggérant que le tabagisme n'est pas le seul facteur pouvant expliquer cet excès de mortalité par BPCO.



Occupational and Environmental Medicine, Royaume-Uni,
vol. 73, n° 2, février 2016, pp. 97-102, ill., bibliogr. (En anglais)
Référence INRS-Biblio : 183360

STEINLE P..

Characterization of emissions from a desktop 3D printer and indoor air measurements in office settings. (Caractérisation des émissions provenant d'une imprimante bureautique 3D et des mesures de l'air intérieur avec des paramètres de bureau).

Les émissions provenant d'une imprimante 3D de bureau, basée sur la technologie de modélisation de dépôt condensé (FDM), ont été mesurées dans une chambre d'essai et l'air intérieur a été surveillé avec des paramètres du bureau. Les émissions d'aérosols ultrafin (UFA) étaient plus élevées lors de l'impression d'un objet standard avec de l'acide polylactique (PLA) qu'avec l'acrylonitrile-butadiène-styrène (ABS). L'utilisation prolongée de l'imprimante a entraîné des taux d'émission plus élevés (facteur 2 avec PLA et 4 avec ABS, mesuré après sept mois d'utilisation occasionnelle). Les émissions de composés organiques volatils (COV) se situaient dans la plage de 10 µg/min. Le styrène représentait plus de 50 % du taux de COV total émis lors de l'impression avec ABS. Pour le PLA, le méthacrylate de méthyle a été détecté comme composé prédominant. Deux hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), du fluoranthène et du pyrène ont été observés en très faibles quantités. Tous les autres HAP analysés, ainsi que les gaz inorganiques et les émissions de métaux, à l'exception du fer

et du zinc, étaient inférieurs à la limite de détection ou ne différaient pas de l'arrière-plan sans imprimer. Une seule impression 3D (165 min) dans un bureau large et bien ventilé n'a pas augmenté de manière significative les concentrations d'UFA et de COV, alors qu'elles étaient facilement détectables dans une petite salle non ventilée, où les concentrations d'UFA augmentaient de 2 000 particules/cm³ et les MMA atteignaient un pic de 21 µg/m³, et étaient toujours détectables dans la pièce même 20 h après l'impression.



Journal of Occupational and Environmental Hygiene, Etats-Unis,
vol. 13, n° 2, février 2016, pp. 121-132, ill., bibliogr. (En anglais)

Référence INRS-Biblio : 191480

YI J. ; LEBOUF R.F. ; DULING M.G. ; NURKIEWICZ T. ; ET COLL.

Emission of particulate matter from a desktop three-dimensional (3D) printer. (Emission de particules par une imprimante en trois dimensions (3D) de bureau).

Les imprimantes tridimensionnelles (3D) de bureau sont de plus en plus courantes sur les lieux de travail et même chez les particuliers ; cependant, les réglages ne sont généralement pas conçus pour limiter l'exposition. L'expérience acquise avec divers équipements de bureau tels que les imprimantes laser émettant des particules ultrafines (PUF) suggère la nécessité de caractériser les émissions de ces imprimantes 3D pour permettre une évaluation fiable des risques. Le but de cette étude a été d'examiner les facteurs qui influencent les émissions de particules et de caractériser leurs propriétés physiques. Ces émissions ont été évaluées dans un caisson de 0,5 m³ et dans une petite pièce (32,7 m³) à l'aide d'instruments en temps réel pour mesurer le nombre, la distribution granulométrique, la masse et la surface spécifique des particules. Les facteurs considérés comprenaient la composition et la couleur des filaments, ainsi que les technologies de prévention des émissions des imprimantes fournies par le fabricant pendant l'impression d'un objet. Le type de filament a eu une influence significative sur les émissions, l'acrylonitrile butadiène styrène (ABS) émettant des particules plus grosses que l'acide polylactique (PLA), ce qui peut avoir été le résultat d'une agglomération. La taille moyenne géométrique des particules, le nombre total de particules (TP) et les émissions massiques différaient considérablement entre les couleurs d'un type de filament donné. L'utilisation d'un couvercle sur l'imprimante a permis de réduire les émissions de TP d'un facteur 2, et les calculs de dépôt pulmonaire ont indiqué un dépôt de particules de PLA trois fois plus élevé dans les alvéoles que dans l'ABS. Les imprimantes 3D de bureau émettent des niveaux élevés de PUF, qui sont libérées dans des environnements intérieurs où une ventilation adéquate n'est pas prévue. Ces émissions doivent être réduites par l'utilisation d'une hiérarchie de mesures de prévention, en commençant par la conception des dispositifs, suivie de protections collectives (ventilation) et de mesures telles que le choix de la composition et de la couleur des filaments.



Journal of Toxicology and Environmental Health, Part A, Etats-Unis,
vol. 79, n° 11, 2016, pp. 453-465, ill., bibliogr. (En anglais)

Référence INRS-Biblio : 195079

Airborne emissions of carcinogens and respiratory sensitizers during thermal processing of plastics. (Emissions de substances cancérogènes et d'allergènes respiratoires dans l'air durant le traitement thermique des matières plastiques).

L'objectif de cette étude était d'identifier les émissions atmosphériques durant le traitement thermique des matières plastiques, en situation réelle. Des prélèvements atmosphériques ont été réalisés dans 10 installations industrielles effectuant des opérations de mélangeage, d'extrusion, de soufflage de film, de thermoformage sous vide, de moulage par injection, de moulage par soufflage, et de découpe au fil chaud. Les plastiques traités comprenaient le polychlorure de vinyle, le polyéthylène, le polypropylène, le polyéthylène téréphtalate, et l'acrylonitrile-butadiène-styrène. Sur chaque site, le prélèvement statique pour un large éventail de contaminants a été effectué à des emplacements immédiatement adjacents aux procédés générateurs de fumée. Les faibles niveaux détectés de fumées montrent que les stratégies de contrôle des émissions, qui reposent principalement sur une ventilation mécanique générale forcée et un bon contrôle de la température du procédé, étaient suffisantes pour maîtriser les risques associés à l'exposition aux fumées générées.



Annals of Occupational Hygiene, Royaume-Uni,
vol. 57, n° 3, avril 2013, pp. 399-406, ill., bibliogr. (En anglais)
Référence INRS-Biblio : 169622

Interstitial lung disease due to fumes from heat-cutting polymer rope. (Pathologie pulmonaire interstitielle due aux fumées issues du coupage à la chaleur de cordages en polymère).

La pneumopathie interstitielle (ILD) due à l'inhalation de fumées/vapeurs issues de la combustion ou du chauffage de polymères synthétiques n'a encore jamais été signalée. Cet article présente le cas d'un travailleur en pisciculture qui a développé une ILD après avoir coupé des câbles (polypropylène et nylon) pendant environ 2 heures par jour sur une période importante en utilisant un couteau chauffant. Ce procédé produisait des fumées/vapeurs qui pénétraient la zone respiratoire des travailleurs. Aucune autre cause vraisemblable n'a été identifiée. Ce cas suggère que l'exposition aux contaminants aériens produits par le chauffage ou la combustion de polymères synthétiques est susceptible de provoquer de graves lésions pulmonaires.



Occupational Medicine, Royaume-Uni, vol. 63, n° 6, septembre 2013,
pp. 451-453, ill., bibliogr. (En anglais)
Référence INRS-Biblio : 172150

Ultrafine particle emissions from desktop 3D printers. (Emissions de particules ultrafines par les imprimantes de bureau 3D).

Le développement des imprimantes de bureau 3D à faible coût a rendu ces dispositifs largement accessibles pour le prototypage rapide et la fabrication à petite échelle au bureau comme à la maison. De nombreuses imprimantes de bureau 3D reposent sur l'extrusion thermique et le dépôt de matières plastiques. Ces processus génèrent des aérosols de façon significative dans les environnements industriels, mais on sait peu de choses sur les émissions par ces matériels. Les auteurs présentent les résultats de mesures de concentrations totales de particules ultrafines (PUF < 100 nm) résultant de la mise en oeuvre dans un bureau de 5 imprimantes utilisant deux matériaux d'impression 3D différents, l'ABS (acrylonitrile butadiène styrène) et le PLA (acide polylactique). Les estimations d'émissions de PUF allaient d'environ 2,0 x 1010 particules/min pour une imprimante 3D utilisant le PLA à environ 1,9 x 1011 particules/min pour le même type d'imprimante utilisant l'ABS. Compte tenu des effets nocifs des PUF, ces résultats incitent à la prudence. La plupart de ces imprimantes étant vendues sans système de ventilation ou de filtration, les auteurs suggèrent de les utiliser dans des locaux bien ventilés. D'autres études devraient être menées afin d'évaluer les émissions de particules à partir d'un plus large éventail d'imprimantes de bureau 3D.



Atmospheric Environment, Royaume-Uni, vol. 79, novembre 2013, pp. 334-339, ill., bibliogr. (En anglais)

Référence INRS-Biblio : 178576

RAPP R.

Technical and financial assessment of a plastics workshop ventilation system incorporating a plate heat recovery unit. (Evaluation technico-économique du système de ventilation d'un atelier de plasturgie intégrant un récupérateur à plaques).

Communication présentée à : Ventilation 2012. 10e Conférence internationale sur la ventilation industrielle. Paris, 17-19 septembre 2012.

Cette communication présente une évaluation de terrain de l'efficacité d'un système de récupération de chaleur à plaques monté dans la centrale de traitement d'air d'un atelier de fabrication d'emballages thermoformés. L'atelier comprend une dizaine de presses qui produisent environ 3 000 T de produits finis par an. En 2006, l'entreprise a installé une ventilation dotée d'un récupérateur de chaleur à plaques ; l'objectif de cette installation est d'assainir l'ambiance aux postes de travail en captant au mieux les produits de dégradations thermiques des matériaux plastiques. La dispersion des polluants et de la chaleur est maîtrisée par un captage localisé comportant des hottes avec encoffrements partiels placées sur chacune des presses. Le débit d'extraction, variable en fonction de l'activité est au maximum de 16 500 m³/h ; la compensation d'air est assurée par un réseau de gaines textiles en plafond, alimenté par une centrale d'air permettant de conserver le local en légère surpression avec un débit maximal d'environ 20 000 m³/h. L'échangeur de chaleur est constitué d'un réseau de 2 x 85 veines d'air séparées par des plaques de 1 m² chacune. L'efficacité énergétique du récupérateur est déterminée à partir de l'enregistrement des paramètres physiques de l'installation et des consommations électriques des différents éléments constitutifs du système de ventilation (moteurs, PAC, etc.). Sur la période d'observation de 50 jours, pendant laquelle la température extérieure a évolué entre 0 et 24 °C, l'échangeur permet de couvrir pratiquement 50 % des besoins énergétiques nécessaires au réchauffage de l'air neuf. Sur la base du tarif électricité, les économies annuelles sont de l'ordre de 1 500 à 4 500 euros. En termes d'investissement, le surcoût dû à l'échangeur est de

l'ordre de 8 000 euros, ce qui compte tenu des économies d'énergie, donne un retour sur investissement inférieur à 5 ans.

INRS, Centre de Lorraine (rue du Morvan, CS 60027, 54519 Vandoeuvre-lès-Nancy Cedex), 2012,
6 p., ill., bibliogr. (En anglais)
Référence INRS-Biblio : 168309

SUYUR H. ; ELBEK O. ; BAYRAM N. ; AYDIN N. ; ET COLL.

CT findings related to exposure to polyvinyl chloride. (Résultats tomodensitométriques liés à l'exposition au chlorure de polyvinyle).

Bien que certains effets sur la santé de l'exposition au chlorure de polyvinyle (PVC) soient bien connus, il existe peu de données probantes de ces effets sur le système respiratoire. Le but de cette étude était d'évaluer les effets pulmonaires de l'exposition au PVC par tomodensitométrie à haute résolution (HRCT). Les ouvriers et équipes administratives de deux usines de production de PVC ont rempli un questionnaire et passé des tests pulmonaires fonctionnels et une HRCT. Des analyses des poussières de PVC dans l'environnement de travail ont été effectuées. Au total, 104 ouvriers exposés au PVC et 43 témoins administratifs ont participé. Les HRCT ont révélé des anomalies parenchymateuses et/ou pleurales chez 55 % des sujets exposés. Des épaissements pleuraux ont été détectés chez 14 sujets, dont 13 dans le groupe exposé. Des épaissements pleuraux isolés sans implication parenchymateuse étaient présents chez 7 travailleurs, tous dans le groupe exposé. Les épaissements étaient souvent bilatéraux et localisés aux feuillets pariétaux et viscéraux. Des opacités arrondies, des opacifications hétérogènes et des opacités en verre dépoli n'ont été observées que dans le groupe exposé. L'exposition aux poussières augmentait le risque d'images tomodensitométriques. Aucune corrélation n'a été observée entre les tests fonctionnels ou les symptômes respiratoires et les résultats HRCT. Enfin, les anomalies HRCT étaient plus fréquentes chez les sujets dont le débit expiratoire maximal médian était inférieur à 50 %. En conclusion, cette étude montre que l'exposition aux poussières de PVC, à des niveaux inférieurs aux valeurs limites, est associée à des anomalies parenchymateuses et des épaissements pleuraux à la tomodensitométrie haute résolution.



Occupational Medicine , Royaume-Uni, vol. 62, n° 4, juin 2012,
pp. 261-265, ill., bibliogr. (En anglais)
Référence INRS-Biblio : 164417

Sites Internet

Pour aller plus loin

Principaux acteurs et organismes professionnels

La Fédération de la plasturgie et des composites :

<https://www.polyvia.fr/>

Observatoire compétence industries :

observatoire-competences-industries.fr

Enviroplast (Outil de veille HSE dédié à la filière plasturgie et composites :

<http://enviroplast.org/>

Plastalliance (l'Alliance plasturgie et composites du futur) :

<https://www.plastalliance.org/>

Union des syndicats des PME du caoutchouc et de la plasturgie (UCAPLAST) :

<http://www.ucaplast.fr/>

Centre français du caoutchouc et des polymères (CFCP) :

<http://www.cfcp-caoutchouc.com/>

Syndicat national du caoutchouc et des polymères (SNCP) :

<https://www.lecaoutchouc.com/>

Syndicat national de l'extrusion plastique (SNEP) :

<https://snepe.org/>

Syndicat national des polyuréthanes (SNPU) :

<https://snpu.fr/>

Syndicat des tubes et raccords en polyéthylène et polypropylène (STREPP) :

<https://www.strpepp.org/>

Syndicat des tubes et raccords en PVC (STR-PVC) :

<https://www.str-pvc.org/>

Syndicat national des régénérateurs de matières plastiques (SRP) :

<http://www.srp-recyclage-plastiques.org/>

Elipso (Association professionnelle représentant les fabricants d’emballages plastiques et souples en France) :

<http://www.elipso.org/>

Groupement plasturgie automobile (GPA) (Organisation professionnelle représentative des plasturgistes qui conçoivent et fabriquent les composants, modules et systèmes en plastiques et composites pour l’industrie automobile) :

<https://www.autoplasticgate.fr/>

Plastics Europe (Association professionnelle européenne qui représente les producteurs de matières plastiques) :

<https://www.plasticseurope.org/fr>

Fiches métiers et risques professionnels

Stratifieur multiprocédés en matériaux composites.

Fiche métier n° 271. Bossons futé, 2010 :

http://www.bossons-fute.fr/index.php?option=com_content&view=article&id=690:fichefiche0271&catid=2:activites&Itemid=3

Assistant de production en industrie de plasturgie.

Fiche métier n° 341. Bossons futé, 2011 :

http://www.bossons-fute.fr/index.php?option=com_content&view=article&id=849:assistant-de-production-en-industrie-de-plasturgie&catid=2&Itemid=3

Monteur-régleur sur presse à injection en plasturgie.

Fiche métier n° 339 . Bossons futé, 2016 :

http://www.bossons-fute.fr/index.php?option=com_content&view=article&id=847:fiche0339&catid=2&Itemid=3/

Technicien supérieur des matériaux composites.

Fiche métier n° 274. Bossons futé, 2010 :

http://www.bossons-fute.fr/index.php?option=com_content&view=article&id=696:fiche&catid=2:activites&Itemid=3

La prévention des risques professionnels des plasturgistes.

Officiel Prévention Santé et Sécurité au travail. Dossier web 2011.

http://www.officiel-prevention.com/formation/fiches-metier/detail_dossier_CHSCT.php?rub=89&ssrub=206&dossier=357



**Document réalisé par le pôle Information – Documentation Technique
Département Etudes, Veille et Assistance Documentaires
Institut National de Recherche et de Sécurité
pour la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles**

65, boulevard Richard Lenoir 75011 Paris - Tél. 01 40 44 30 00 - E-mail info@inrs.fr - www.inrs.fr