

## ZOOM SUR



### Cultiver le vivant, pas le risque Bioréacteurs



© Claude Almodovar / INRS

De nombreuses entreprises appartenant au secteur de la santé, à celui de l'industrie, de l'agroalimentaire ou de l'environnement, mettent à profit le métabolisme des cellules vivantes dans leurs techniques de production. Les bioréacteurs occupent une place centrale dans ces procédés car c'est en leur sein que les micro-organismes se multiplient. Les risques auxquels peuvent être exposés les salariés qui travaillent sur ces appareillages sont des plus variés.

► Lire la suite

- Dossier *Travail & Sécurité*  
Les bioréacteurs
- Publication  
La brochure INRS *Les bioréacteurs, risques et prévention* (ED 6258)
- Dossier  
Risques biologiques
- Dossier  
Risques chimiques

## ACTUALITÉS

Recommandation

### Prévention des risques de renversement des chariots automoteurs frontaux (R 492)



Le renversement latéral des chariots de manutention automoteurs peut être à l'origine de lésions graves ou mortelles, le conducteur étant parfois éjecté de son siège et écrasé entre le chariot et le sol. Les tâches que les caristes doivent réaliser nécessitent des descentes fréquentes du poste de conduite, et la ceinture de sécurité, dont la présence est obligatoire, n'est pas toujours

## EN QUESTION

### Quels sont les risques liés aux addictions comportementales en entreprise et comment y faire face ?

On retrouve sous l'appellation conduites addictives la consommation de produits psychoactifs (alcool, tabac, drogues...) et des comportements pouvant entraîner une forme de dépendance, dits addictions comportementales. En milieu professionnel, ces dernières concernent notamment des salariés dont la propension à se réfugier dans le travail est telle qu'elle peut présenter un danger pour leur santé

attachée. La recommandation R 492 propose des mesures de prévention concernant les modes d'organisation, l'aménagement et la rénovation des locaux où évoluent les chariots et les cahiers des charges pour l'acquisition de chariots neufs et le renouvellement ou la modification des chariots existants.

- ▶ [La recommandation R 492 \[PDF\]](#)
- ▶ [Lire l'article dans la revue \*Hygiène et sécurité du travail\* \[PDF\]](#)
- ▶ [Découvrir la série d'affiches \*Caristes, conduisez en sécurité\*](#)

## Aide à la personne

### La prévention intégrée à la conception d'une aide technique



Dans le secteur sanitaire et social, la mobilisation des personnes dépendantes est à l'origine de nombreux accidents du travail et maladies professionnelles. C'est pourquoi l'INRS a travaillé avec le fabricant Alter Éco Santé afin d'envisager, dès la conception d'une aide technique, la prévention des risques professionnels et notamment des troubles musculosquelettiques (TMS) auxquels sont exposés les soignants. Ainsi, la conception du Milo®, un dispositif de transfert et d'aide à la toilette, a intégré des recommandations relatives à la maniabilité, à la limitation des efforts à produire lors de la mise en oeuvre, au choix des roues, aux dimensions et au positionnement des poignées de direction et du frein.

- ▶ [Lire le reportage dans \*Travail & Sécurité\*](#)

## Formation

### Eau et assainissement : devenez formateur Catec® en 2017



Le Catec®, ou certificat d'aptitude à travailler en espace confiné, a été mis en place fin 2012 par la recommandation R 472, éditée par la CnamTS. Tous les salariés intervenant dans les réseaux d'eau et d'assainissement, et relevant des branches signataires du texte doivent disposer de ce certificat avant le 30 novembre 2017. L'INRS propose une formation certifiante à destination des formateurs des organismes ou des entreprises en charge de formations à la sécurité pour le travail en espace confiné dans les domaines de l'eau potable et de l'assainissement. Pour l'inscription à la formation « Devenir formateur Catec® » (N10300), un certain nombre de prérequis doivent être fournis.

- ▶ [En savoir plus](#)
- ▶ [Le dossier de l'INRS sur le travail en espace confiné](#)

(workaholisme) et d'autres qui développent une forme de technodépendance, dont l'une des manifestations est l'utilisation abusive des téléphones portables. Le workaholisme, qui est parfois favorisé par certains contextes organisationnels comportant la définition d'objectifs trop ambitieux et difficilement atteignables, peut être à l'origine de stress, d'épuisement professionnel et de maladies cardiovasculaires. Il est souvent source de problèmes relationnels. La technodépendance, née de l'augmentation de l'usage des nouvelles technologies d'information et de communication, serait, selon différentes études, génératrice de troubles musculosquelettiques et de perturbations du sommeil. Dans certains cas, elle peut être à l'origine d'accidents, par exemple lors de l'utilisation du téléphone portable en voiture ou dans un environnement non sécurisé. Ces addictions comportementales tendent également à faire disparaître la frontière entre vie professionnelle et vie privée.

La démarche de prévention de toutes les formes d'addictions repose sur l'implication de l'ensemble des acteurs de l'entreprise. Dans le cas du workaholisme, elle nécessite de s'interroger sur la limitation des situations d'exposition à forte contrainte (plannings exigeants, travail dans l'urgence, situations de pression...), de prévenir les risques psychosociaux et de rétablir une frontière entre vie professionnelle et vie privée. Concernant la prévention de la technodépendance, des règles d'utilisation de la messagerie et du téléphone portable doivent être définies (droit à la déconnexion, mise en place de protocoles de gestion des communications...). Elles s'appliquent à l'ensemble du personnel et pas seulement à ceux qui sont équipés d'un outil de communication mobile professionnel.

Enfin, rappelons que les services de santé au travail peuvent conseiller l'employeur sur la prévention et la prise en charge des salariés sujets aux addictions comportementales.

- ▶ [Le dossier de l'INRS sur les addictions](#)
- ▶ [Les articles sur les addictions parus dans la revue \*Références en santé au travail\*](#)



## Amiante-Meta

## Des avancées dans la prévention des risques liés à l'amiante



Le projet Amiante Meta, lancé en 2012 par l'INRS, a fait avancer la prévention, en permettant de préciser les connaissances sur la métrologie de l'amiante. Il a consisté à comparer les résultats de comptage de fibres d'amiante obtenues par deux techniques : la microscopie optique à contraste de phase (MOCP) et la microscopie électronique à transmission analytique (Meta). Ce projet a également été l'occasion de vérifier en Meta les facteurs de protection assignés des appareils respiratoire utilisés sur les chantiers de désamiantage. Il a également été l'occasion de mettre à disposition du public l'outil Scol@miante d'évaluation a priori des niveaux d'empoussièrement d'amiante générés par les processus des entreprises et d'installer un dispositif de formation visant à renforcer la qualité des prestations des laboratoires de contrôle de l'amiante en milieu de travail.

- ▶ [Scol@miante, un outil d'évaluation a priori des niveaux d'empoussièrement](#)
- ▶ [La formation des organismes accrédités en charge de la métrologie](#)
- ▶ [Bilan et perspectives du projet Amiante Meta, lire l'article dans \*Hygiène et sécurité du travail\*](#)

## JURIDIQUE

## Médecine du travail

Un décret du 27 décembre 2016, pris en application de l'article 102 de la loi n° 2016-1088 du 8 août 2016 relative au travail et à la modernisation du dialogue social modifie le Code du travail. Il prévoit les nouvelles modalités du suivi individuel de l'état de santé des travailleurs : organisation des visites d'information et de prévention (initiales et leur renouvellement périodique, attestation de suivi) ; adaptation du suivi individuel pour les travailleurs dont l'état de santé, l'âge, les conditions de travail ou les risques professionnels auxquels ils sont exposés le nécessitent ; suivi individuel renforcé de l'état de santé des travailleurs exposés à des risques particuliers (définition des postes à risques, examen médical d'aptitude à l'embauche, périodicité) ; visites médicales de préreprise et de reprise ; visites à la demande, déclaration d'inaptitude médicale, contestation des avis et mesures émis par le médecin du travail...

- ▶ [Le décret \[PDF\]](#)

## Champs électromagnétiques

Un arrêté du 5 décembre 2016 précise, par gammes de fréquences, les grandeurs physiques représentatives des valeurs limites d'exposition (VLEP) et valeurs déclenchant l'action (VA), mentionnées aux articles R. 4453-3 et R. 4453-4 ainsi que les méthodes d'évaluation de l'exposition des travailleurs aux champs électromagnétiques.

- ▶ [L'arrêté \[PDF\]](#)

10 janvier au 21 février  
Séminaires en ligne Seirich  
Organisateur : INRS

26 janvier - Paris  
Journée technique déchets  
d'équipements électriques et  
électroniques  
Organisateur : INRS, avec Éco-  
systèmes et Récyclum

2 mars - Paris  
Débats d'Eurogip : Santé-sécurité au  
travail, un levier de performance pour  
l'entreprise  
Organisateur : Eurogip

7 mars - Paris  
Journée technique : Réussir  
l'acquisition d'une machine  
Organisateur : INRS, avec le Cetim

29 au 31 mars - Nancy  
Innovation technologique,  
changements organisationnels :  
quels enjeux pour la prévention ?  
Organisateur : INRS

29 au 31 mars - Göteborg  
(Suède)  
6<sup>e</sup> conférence internationale de la  
Commission internationale de la  
santé au travail (CIST)  
Organisateur : IcoH

7 au 9 juin - Rouen  
12<sup>e</sup> journées nationales du  
Groupement des infirmier(e)s de  
santé au travail (GIT)  
Organisateur : GIT

7 au 9 juin - Nice  
Congrès national de la société  
française d'hygiène hospitalière  
(SF2H)  
Organisateur : Europa organisation

16 juin - Paris  
12<sup>e</sup> journée nationale des IPRP de  
services de santé au travail [PDF]  
Organisateur : AFISST

3 au 6 septembre - Singapour  
Festival international des films de  
prévention  
Organisateur : AISS

CONSULTER L'AGENDA COMPLET ▶



## Limitation d'emploi des produits chimiques

Un règlement européen du 12 décembre 2016 modifie l'annexe XVII du règlement n° 1907/2006 Reach qui prévoit la liste des substances faisant l'objet de restrictions en ce qui concerne leur mise sur le marché. Il interdit, à compter du 2 janvier 2020, la mise sur le marché européen de papiers thermiques contenant du bisphénol A (BPA) dans une concentration égale ou supérieure à 0,02 % en poids.

 [Le règlement \[PDF\]](#)

### SUR LE WEB



### **Guide Demeter** **Évaluation médicale des produits toxiques vis-à-vis de la reproduction**

14 nouvelles fiches ont été publiées dans le guide Demeter (Documents pour l'évaluation médicale des produits toxiques vis-à-vis de la reproduction), qui en contient désormais plus de 160. Ce guide, qui s'adresse en particulier aux médecins du travail, a pour but de fournir une aide à l'évaluation du risque pour la reproduction lors d'exposition d'hommes ou de femmes en milieu professionnel à des produits chimiques. Des propositions de conduite à tenir sont formulées.



### **Restauration** **La crème des solutions !**

L'association des restaurateurs du Québec (ARQ) propose la crème... des solutions pour une meilleure ergonomie au travail. Fiches informatives, grands principes, photos et astuces : de la cuisine à la salle, de nombreuses thématiques sont abordées pour inciter à la vigilance.



## VIENT DE PARAÎTRE

### Dépliant



### **Produits chimiques : protégez votre grossesse (ED 6261)**

Travailler au contact de produits chimiques présente des risques, en particulier chez la femme enceinte. Ce dépliant de sensibilisation incite notamment les femmes à prendre contact le plus tôt possible avec leur médecin du travail, idéalement au stade du projet de grossesse.



-  [L'aide-mémoire juridique  
Grossesse, maternité et travail](#)
-  [Le dépliant](#)

### Brochure



### **Procédés de dégraissage et de lavage dans l'industrie (ED 6248)**

Les pratiques concernant le dégraissage industriel ont évolué pour mieux protéger les salariés contre les risques auxquels ils sont susceptibles d'être exposés. Cette brochure, qui fait le point sur les technologies existantes, a vocation à aider les industriels à s'orienter vers la solution la plus adaptée à leurs besoins.

-  [La brochure](#)
-  [Voir aussi, la fiche pratique de sécurité pour le choix des techniques et des produits de dégraissage \(ED 142\)](#)

## Affiche



### **Idée reçue n° 5. Les risques psychosociaux, ça ne concerne pas l'entreprise (A 791)**

- ▶ Dépassez les idées reçues pour mieux prévenir les risques psychosociaux
- ▶ Les nouvelles publications INRS sur les RPS

## ZOOM SUR



### **Cultiver le vivant, pas le risque Bioréacteurs**



© Claude Almodovar / INRS

De nombreuses entreprises appartenant au secteur de la santé, à celui de l'industrie, de l'agroalimentaire ou de l'environnement, mettent à profit le métabolisme des cellules vivantes dans leurs techniques de production. Les bioréacteurs occupent une place centrale dans ces procédés car c'est en leur sein que les micro-organismes se multiplient. Les risques auxquels peuvent être exposés les salariés qui travaillent sur ces appareillages sont des plus variés.

Dossier *Travail & Sécurité*  
**Les bioréacteurs**

Publication  
**La brochure INRS *Les bioréacteurs, risques et prévention* (ED 6258)**

Dossier  
**Risques biologiques**

Dossier  
**Risques chimiques**

Sous le terme générique de bioréacteurs, sont rassemblés des dispositifs de tailles et de conceptions différentes que l'on peut définir comme des enceintes closes dans lesquelles sont cultivées des cellules vivantes. Bactéries, virus, champignons, micro-algues, levures, ou mêmes cellules animales ou humaines s'y multiplient soit pour être eux-mêmes récoltés, soit pour leur production de molécules d'intérêts. En France, selon l'OCDE, les entreprises de biotechnologie emploient environ 250 000 personnes et l'Hexagone occupe le troisième rang mondial, comptant plus de 2 000 entreprises effectuant de la recherche et développement dans ce domaine. Le développement continu des connaissances en microbiologie allié à l'évolution de plus en plus rapide des **biotechnologies** devrait encore augmenter le nombre des entreprises qui ont recours aux bioréacteurs.

#### **Des risques de natures très différentes**

La diversité des cellules vivantes cultivées, ainsi que celle des bioréacteurs et des domaines d'activité concernés (santé, industrie, agriculture, agroalimentaire et environnement), entraînent l'apparition de risques de natures très différentes pour les salariés. Les sociétés qui se servent de micro-organismes pathogènes pour l'homme sont concernées en premier lieu par les risques biologiques. Il est donc impératif que les caractéristiques de la souche cultivée soient parfaitement connues, tant du point de vue de la production que de la santé des personnes. Dans cette optique, regrouper les informations utiles liées à chaque agent biologique manipulé sur des « fiches agent biologique », est une première étape nécessaire. Ensemencement, vidange, prélèvements de contrôle, opérations de maintenance ou de nettoyage... Toutes tâches entraînant de potentielles expositions de salariés à des

micro-organismes doivent être clairement identifiées afin de pouvoir mettre en place, pour chacune d'entre elles, des mesures de préventions collectives et individuelles adaptées.

Second risque présent, celui induit par les produits chimiques. Les milieux de culture en contiennent et le pilotage des bioréacteurs nécessite l'ajustement de certains paramètres par l'ajout de bases, d'acide ou de dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>), par exemple. Le nettoyage et la désinfection des équipements sont également générateurs de risques chimiques pour les employés. Enfin, le métabolisme des cellules en culture peut générer de nombreux composés dangereux pour la santé. Là encore, des dispositions doivent être prises au cas par cas, selon la nature des produits chimiques et du type d'exposition.

Les gaz introduits ou libérés dans le bioréacteur peuvent s'accumuler et ainsi créer des atmosphères appauvries en oxygène. Cela entraîne des risques d'asphyxie, particulièrement prégnants quand les opérateurs doivent pénétrer dans les bioréacteurs pour les nettoyer, comme c'est le cas lors de toute intervention en espace confiné. Celles-ci doivent impérativement faire l'objet d'une préparation rigoureuse. Certains des gaz présents étant combustibles, les installations sont soumises à la réglementation Atex, pour atmosphères explosives, qui définit six catégories de zones au sein desquelles l'utilisation de certains appareils est interdite et où les activités sont restreintes à celles qui ne peuvent en aucun cas déclencher d'inflammation.

Les risques mécaniques sont aussi présents, certaines pièces des bioréacteurs pouvant entraîner heurts, coupures ou autres écrasements. Tout comme les risques physiques, puisque ces installations peuvent également engendrer des brûlures par contact, des chocs électriques, des chutes, des projections de liquides ou de gaz sous pressions... L'achat d'un bioréacteur, doit donc s'inscrire dans une démarche globale qui prend en compte son utilisation, son implantation, son entretien et propose des solutions de prévention s'appuyant sur la directive « Machines » (2006/42/CE).

Pour être complet, à ces risques il convient d'ajouter ceux liés au bruit, émanant de la tuyauterie par exemple, ainsi que ceux découlant du travail en horaires atypiques. En effet, les cellules, étant des êtres vivants, elles se développent en permanence et nécessitent une surveillance continue.

### **Bien connaître son installation**

Face à ce large spectre de risques, il n'existe pas une façon unique d'agir en prévention. La connaissance précise de son installation, de son process et des micro-organismes est la condition sine qua non pour que l'entreprise puisse mener à bien une évaluation des risques pertinente, base sur laquelle elle pourra bâtir une politique de prévention spécifique et efficace autour de ses bioréacteurs.

La Lettre d'information est éditée par le département *Information communication* de l'Institut national de recherche et de sécurité (INRS). Directeur de la publication : Stéphane PIMBERT, directeur général de l'INRS. Rédacteur en chef : Grégory BRASSEUR. Routage : logiciel SYMPA. Conception : Aphania. Copyright INRS. Tous droits réservés. Conformément à la loi 2004-801 du 6 août 2004 (...) modifiant la loi 78-17 du 6 janvier 1978, vous disposez d'un droit d'accès, de modification, de rectification et de suppression des données qui vous concernent. Pour l'exercer, adressez-vous à l'INRS - 65 boulevard Richard Lenoir - 75011 Paris ou écrivez à [contact@kiosque.inrs.fr](mailto:contact@kiosque.inrs.fr)