



Définition

Selon le Code du Travail, le terme champs électromagnétiques (CEM) désigne « des champs électriques statiques, des champs magnétiques statiques et des champs électriques, magnétiques et électromagnétiques variant dans le temps, dont les fréquences vont de 0 hertz à 300 gigahertz ». Sur le spectre électromagnétique, ce type de rayonnement (non ionisant) se situe juste avant les rayonnements optiques (voir fiche repère n°7 bis spécifique ROA).

Si certains CEM sont d'origine naturelle (champ magnétique terrestre, rayonnement émis par l'activité électrique des êtres vivants, foudre...), les sources artificielles des CEM sont de plus en plus présents dans notre vie quotidienne (lignes électriques HT et THT, téléphones sans fils -portables et fixes-, fours micro-ondes, IRM) et dans de nombreux procédés industriels (électrolyseurs, presses à souder Hautes Fréquences, fours à induction...).

Les CEM sont classés selon leurs fréquences en plusieurs catégories :

- Les champs statiques dont la fréquence est comprise entre 0 et 1 Hz
- Les Basses Fréquences (BF) jusqu'à quelques centaines de kHz ;
- Les Hautes Fréquences (HF) jusqu'à 300 GHz, qui incluent les radiofréquences (RF) et les micro-ondes (ou hyperfréquence).

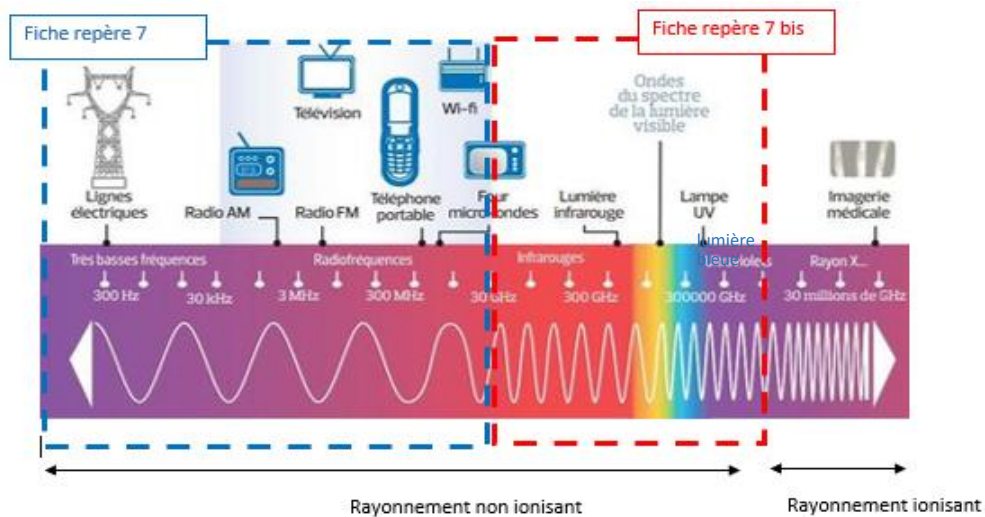


Fig. Spectre Champs électromagnétiques

Réglementation

La réglementation distingue l'exposition du public de l'exposition des travailleurs, pour lesquels des expositions à des seuils plus élevés sont définis.

Les principaux textes réglementaires concernant les travailleurs sont les suivants :



- Directive Européenne 2013/35/UE rectifiée du Parlement européen et du Conseil du 26 juin 2013 concernant les prescriptions minimales de sécurité et de santé relatives à l'exposition des travailleurs aux risques dus aux agents physiques (champs électromagnétiques) (vingtième directive particulière au sens de l'article 16, paragraphe 1, de la directive 89/391/CEE)
- Décret 2016-1074 du 3 août 2016 relatif à la protection des travailleurs contre les risques dus aux champs électromagnétiques
- Arrêté du 5 décembre 2016 relatif aux grandeurs physiques que représentent les valeurs limites d'exposition professionnelle et les valeurs déclenchant l'action décrivant l'exposition à des champs électromagnétiques en milieu de travail
- Code du Travail : articles R.4453-1 à R4453-34


Risque pour la santé

En fonction de leur fréquence et de leur intensité, les rayonnements électromagnétiques interagissent avec les tissus humains et peuvent induire différents effets sur la santé :

- De manière directe sur la personne exposée : effets sensoriels (phosphènes, nausées, vertiges, gout métallique dans la bouche) dus aux champs statiques, effet de stimulation électrique des tissus du système nerveux central et périphérique dus aux courants induits en basse fréquence ($f < 10$ MHz), effets thermiques dans les tissus provoqués par les hautes fréquences ($f > 100$ kHz), effets dus aux courants induits dans le corps humain (10 MHz $< f < 110$ MHz), effet auditif (clic) pour les champs pulsés (radar, 300 MHz $< f < 6$ GHz).
- De manière indirecte : déplacements d'objets ferromagnétiques (dispositif médicaux implantés ou non, bijoux...) en champ statique, chocs électriques ou brûlures lors de contact avec un objet conducteur soumis à un champ électromagnétique lorsque le travailleur ou l'objet n'est pas relié à la terre, interférences avec les dispositifs électroniques médicaux implantés.
- A long terme : sur la base de plusieurs études épidémiologiques, les champs électromagnétiques de très basses fréquences ($f < 50$ Hz) ainsi que les radiofréquences ont été classées comme possiblement cancérogènes (catégorie 2B) par le Centre International de Recherche contre le Cancer (CIRC).

Etat des lieux de la prévention

Moyens de prévention	Nature Org, tech, Hum*	Mis en place	A mettre en place	Commentaires
Identification des sources d'exposition				
Recenser les sources d'émission de CEM potentiellement dangereuses	Org.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
 Cliquer sur ce bouton pour accéder à l'outil numérique de l'INRS <i>OSERAY - Recensement des sources</i>				
Evaluation documentaire : rassembler la documentation technique associée aux sources d'émission de CEM afin de connaître les infos suivantes : -Principe de fonctionnement -Fréquence(s) d'émission (en Hertz) -Puissance émise (en Watts) -Temps d'émission	Org.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Vérifier que les sources d'émission sont bien conformes aux normes CE (=absence de risque pour les salariés, si l'équipement est utilisé conformément aux prescriptions du fabricant)	Org.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Respect des Valeurs Limites d'Exposition (VLE) fixées par le Code du Travail (art R4453-3 et R4453-4)				
En fonction de la fréquence de la source d'émission, déterminer les Valeurs déclenchant l'Action (VA) et les Valeurs Limites d'Exposition (VLE) à ne pas dépasser. Les formules de calcul à appliquer en fonction des fréquences d'émission figurent dans le décret 2016-1074	Org.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
 Cliquer sur ce bouton pour accéder à l'outil numérique de l'INRS <i>OSERAY - Calculatrice VA/VLE champs électromagnétiques (cf annexe 2)</i>				

Moyens de prévention	Nature Org, tech, Hum*	Mis en place	A mettre en place	Commentaires
Si l'évaluation documentaire démontre un risque de dépassement de la VA, faire procéder à un mesurage (à l'emplacement des travailleurs mais en leur absence)	Tech.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Mise en place de moyens de prévention collective				
Limiter au maximum l'exposition des travailleurs à risque : *porteurs de dispositifs médicaux implantés -implants actifs (stimulateur cardiaque, valves cérébrales, prothèses auditives...) : perturbation des implants -implants passifs (broche, plaque...) : déplacement de l'implant par attraction, échauffement par induction *femmes enceintes	Org.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Eloigner les postes de travail des sources d'émission de CEM	Org.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Position des câbles d'alimentation de la source, véhiculant des courants de forte intensité : éloigner au maximum les câbles des travailleurs	Org.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Substituer les matériels émetteurs d'ondes électromagnétiques par d'autres qui n'en émettent pas ou en émettent moins	Tech.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Assurer une maintenance préventive des équipements selon les spécifications du constructeur	Tech.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Dans le cas d'intervention dans des champs électromagnétiques de forte intensité, supprimer tout objet métallique porté sur le corps (outils, bijoux...)	Org.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Eloigner les machines susceptibles d'émettre des champs électriques intenses (ex : presse HF) à proximité de parois ou bardages métalliques	Hum.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Signaler et délimiter les zones à risque 	Hum.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Réduire l'émission de la source en mettant en place un dispositif technique (ex : blindage électromagnétique, cage de Faraday, patin de masse...)	Org.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
En fonction des résultats de l'évaluation, former et informer les travailleurs exposés à un risque lié à des champs électromagnétiques	Org.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Moyens de prévention	Nature Org, tech, Hum*	Mis en place	A mettre en place	Commentaires
Cas spécifique des réseaux sans fils (Wifi, Bluetooth, DECT, WiMax) dans les environnements tertiaires : Installer les sources d'émission (ex : borne wifi, bases DECT...) de façon à éviter les expositions rapprochées <input type="checkbox"/> à plus de 0,5 m des travailleurs <input type="checkbox"/> à une hauteur minimale de 2 m (bornes wifi)	Org.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Sources documentaires

ED6136 « Exposition des travailleurs aux risques dus aux champs électromagnétiques _ Guide d'évaluation des risques », Janvier 2013

ED4201 « Généralités sur les rayonnements non ionisants jusqu'à 300 GHz », Juin 2017

ED 4350 « Les ondes électromagnétiques, Actions et effets sur le corps humain », Novembre 2018

ED 4214 « Champs électromagnétiques : moyens de prévention », Avril 2019

ED 4207 « Les réseaux sans fil de proximité », Juin 2017

TM44 « Expositions aux champs électromagnétiques _ Repères en santé au travail », Mars 2018

Fiche Technique de la Société Française de Radioprotection (SFRP) « Evaluer l'exposition des travailleurs aux champs électromagnétiques », Juin 2020

OSERAY : Recensement des sources

Description de l'outil

Créé par l'INRS, OSERAY est un outil en ligne permettant d'accompagner l'employeur dans sa démarche d'évaluation des risques dus aux rayonnements électromagnétiques.

Cible

Entreprises, Préventeurs (IPRP, ASST)

Pré-requis

L'outil a été conçu pour être utilisé par tous, aucun prérequis nécessaire

Utilisation

Oseray s'appuie sur le guide européen intitulé "Guide non-contraignant de bonnes pratiques pour la mise en œuvre de la directive 2013/35/UE" qui propose une liste d'équipements ou d'activités fréquemment rencontrés et indique s'il est souhaitable qu'une évaluation plus approfondie soit effectuée pour :

les travailleurs sans risques particuliers ;

les travailleurs à risques particuliers : femmes enceintes, porteurs d'implants passifs ;

les travailleurs porteurs de dispositifs médicaux actifs ou portés près du corps.

Pour chaque équipement sélectionné dans la liste proposée, l'outil indique si un risque peut survenir pour chacune des catégories de travailleurs ci-dessus.

Guide d'utilisation

Intégré à l'outil

Fiche Synthèse

OSERAY : Claculatrice VA / VLE

Description de l'outil

Cette calculatrice en ligne permet de déterminer très simplement les Valeurs déclenchant l'action (VA) et les Valeurs limites d'exposition (VLE) à ne pas dépasser en cas d'exposition à des rayonnements électromagnétiques monofréquentiels pour des fréquences comprises entre 0 et 300 GHz. Ces valeurs sont issues de la réglementation en vigueur : directive européenne 2013/35/UE transposée dans le droit français par le décret n°2016-1074 et déclinée dans le code du travail aux articles R. 4453-1 et suivants.

Cible

Entreprises, Préventeurs (IPRP, ASST)

Pré-requis

Connaitre la fréquence d'émission de la source (généralement disponible sur la documentation technique)

Utilisation

L'exposition à des rayonnements électromagnétiques peut entraîner des effets sur la santé (thermiques ou sensoriels) variables en fonction de la fréquence émise par la source. Ainsi, c'est en connaissant la ou les fréquences émises par la source que les VA et VLE sont calculées, selon des formules mathématiques données dans les textes réglementaires. Cette calculatrice vous propose de réaliser automatiquement ces calculs en renseignant la fréquence émise par la source.

Guide d'utilisation

Intégré à l'outil