

Carsat Retraite & Santé au travail
Centre-Val de Loire

Service Prévention des Risques Professionnels - CARSAT CENTRE-VAL DE LOIRE
Centre de Mesures Physiques (CIRCOP) - J. FORTUNE
Les champs électromagnétiques
Tours - le 29 septembre 2017

Assurance Maladie
RISQUES PROFESSIONNELS
Carsat Centre-Val de Loire

Missions du C.I.R.CO.P

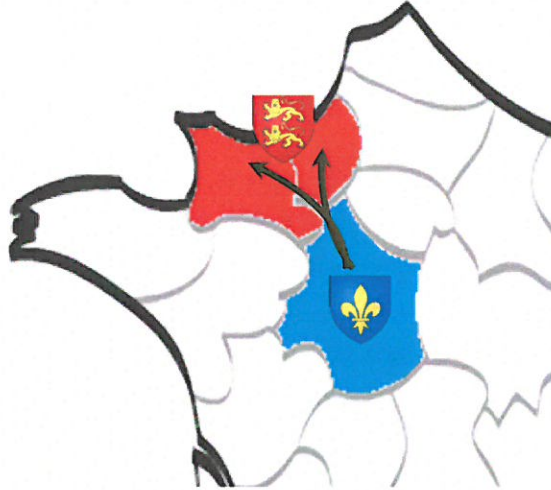
- Assistance technique pour la définition et le contrôle des moyens de prévention
- Évaluation des risques physiques et chimiques

<p style="text-align: center;"><i>Bruit</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Vibrations</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Champs électromagnétiques</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Eclairage</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Ambiances Thermiques</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Glissance des sols</i></p>	<p style="text-align: center;">Prélèvements de polluants (gaz – vapeurs – aérosols)</p> <p style="text-align: center;">Moyens de prévention : systèmes de captage et ventilation</p>
--	--

Service Prévention des Risques Professionnels - CARSAT CENTRE-VAL DE LOIRE
Centre de Mesures Physiques (CIRCOP) - J. FORTUNE
Les champs électromagnétiques
Tours - le 29 septembre 2017

Assurance Maladie
RISQUES PROFESSIONNELS
Carsat Centre-Val de Loire

Intervention dans 11 départements



Service Prévention des Risques Professionnels - CARSAT CENTRE-VAL DE LOIRE
Centre de Mesures Physiques (CIRCOP) - J. FORTUNE
Les champs électromagnétiques
Tours - le 29 septembre 2017



GÉNÉRALITÉS sur les champs électromagnétiques



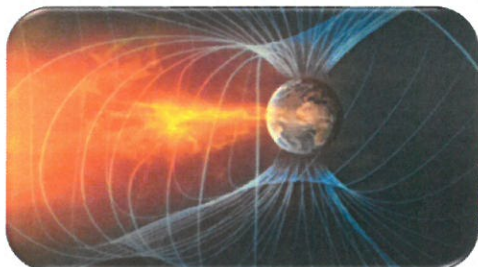
Origine

- Champs naturels
- Champs artificiels

Service Prévention des Risques Professionnels - CARSAT CENTRE-VAL DE LOIRE
Centre de Mesures Physiques (CIRCOP) - J. FORTUNE
Les champs électromagnétiques
Tours - le 29 septembre 2017



Champs électromagnétiques NATURELS



Champ magnétique

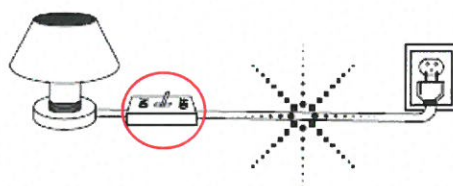


Champ électrique

Service Prévention des Risques Professionnels - CARSAT CENTRE-VAL DE LOIRE
Centre de Mesures Physiques (CIRCOP) - J. FORTUNÉ
Les champs électromagnétiques
Tours - le 29 septembre 2017

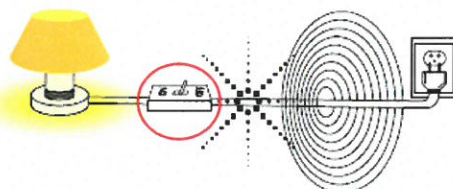
 Assurance
Maladie
RISQUES PROFESSIONNELS
Carsat Centre-Val de Loire

La théorie



TENSION

↓
Champ
électrique



COURANT

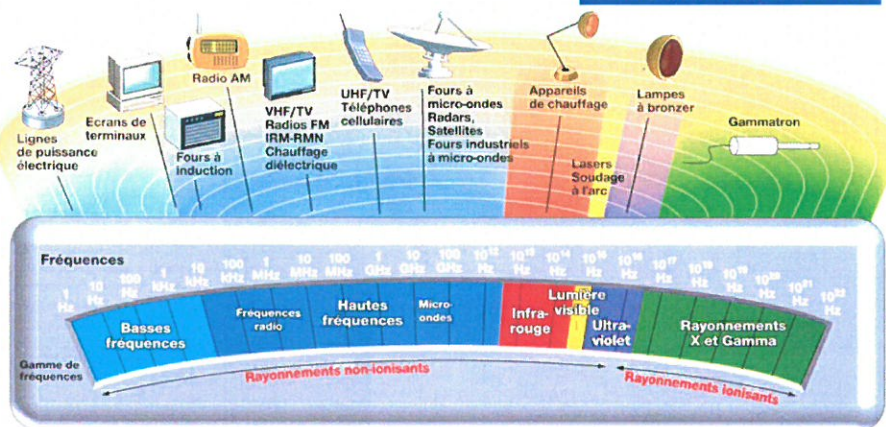
↓
Champ
magnétique

Service Prévention des Risques Professionnels - CARSAT CENTRE-VAL DE LOIRE
Centre de Mesures Physiques (CIRCOP) - J. FORTUNÉ
Les champs électromagnétiques
Tours - le 29 septembre 2017

 Assurance
Maladie
RISQUES PROFESSIONNELS
Carsat Centre-Val de Loire

Le spectre électromagnétique

Cf. ED INRS n° 4201



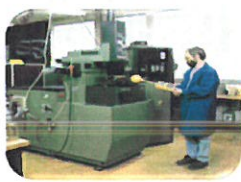
Service Prévention des Risques Professionnels - CARSAT CENTRE-VAL DE LOIRE
 Centre de Mesures Physiques (CIRCOP) - J. FORTUNE
 Les champs électromagnétiques
 Tours - le 29 septembre 2017

L'Assurance Maladie
 RISQUES PROFESSIONNELS
 Carsat Centre-Val de Loire

Champs électromagnétiques ARTIFICIELS

Cf. ED n° 4202 INRS

Industrie



Énergie



Ferroviaire



Militaire



Domestique



Médical



Telecom /GSM



Service Prévention des Risques Professionnels - CARSAT CENTRE-VAL DE LOIRE
 Centre de Mesures Physiques (CIRCOP) - J. FORTUNE
 Les champs électromagnétiques
 Tours - le 29 septembre 2017

L'Assurance Maladie
 RISQUES PROFESSIONNELS
 Carsat Centre-Val de Loire

EFFETS des champs électromagnétiques

Cf. ED n° 4203 – 4215 – 6136 INRS

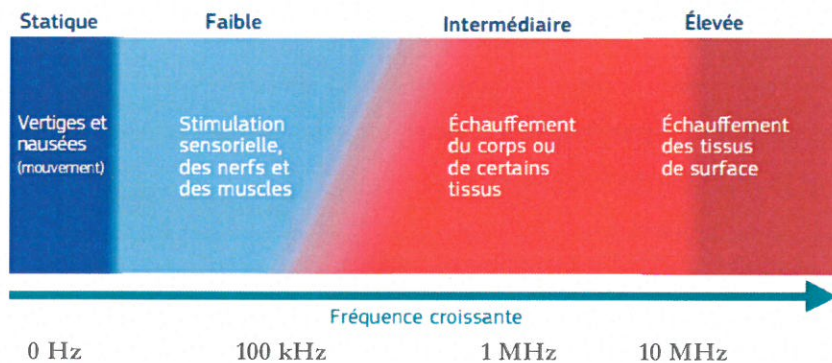
- EFFETS DIRECTS (thermiques et non thermiques)
- EFFETS INDIRECTS

Service Prévention des Risques Professionnels - CARSAT CENTRE-VAL DE LOIRE
Centre de Mesures Physiques (CIRCOP) - J. FORTUNÉ
Les champs électromagnétiques
Tours - le 29 septembre 2017

 Assurance
Maladie
RISQUES PROFESSIONNELS
Carsat Centre-Val de Loire

EFFETS DIRECTS des champs électromagnétiques

Effets des CEM dans différentes gammes de fréquences



Service Prévention des Risques Professionnels - CARSAT CENTRE-VAL DE LOIRE
Centre de Mesures Physiques (CIRCOP) - J. FORTUNÉ
Les champs électromagnétiques
Tours - le 29 septembre 2017

 Assurance
Maladie
RISQUES PROFESSIONNELS
Carsat Centre-Val de Loire

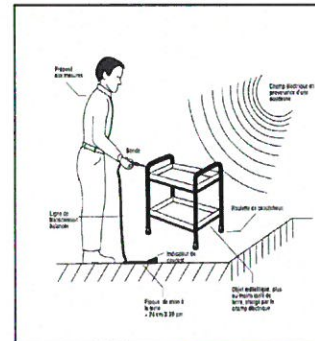
EFFETS INDIRECTS des champs électromagnétiques

Amorçage, incendies et explosions :

dispositifs électro-explosifs (détonateurs), inflammation de matériaux inflammables causée par des décharges et des étincelles.

Chocs ou brûlures électriques dus à des courants de contact

lorsqu'une personne est en contact avec un objet conducteur dans un champ électrique et qu'un seul des deux est relié à la terre



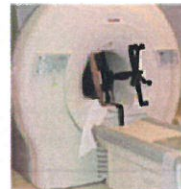
Service Prévention des Risques Professionnels - CARSAT CENTRE-VAL DE LOIRE
Centre de Mesures Physiques (CIRCOP) - J. FORTUNE
Les champs électromagnétiques
Tours - le 29 septembre 2017

 Assurance
Maladie
RISQUES PROFESSIONNELS
Carsat Centre-Val de Loire

EFFETS INDIRECTS des champs électromagnétiques

Effets sur des objets métalliques (bagues, bijoux, tatouages, etc..)

Risque de projection/attraction d'objets ferromagnétiques non fixés dans des champs magnétiques statiques
(> 100 mT)



Service Prévention des Risques Professionnels - CARSAT CENTRE-VAL DE LOIRE
Centre de Mesures Physiques (CIRCOP) - J. FORTUNE
Les champs électromagnétiques
Tours - le 29 septembre 2017

 Assurance
Maladie
RISQUES PROFESSIONNELS
Carsat Centre-Val de Loire

EFFETS des champs électromagnétiques

Femmes enceintes

- Des études ont montré un risque sur le développement du système nerveux de l'enfant à naître (champs B.F.)
- Pas d'effet pour une exposition < Limites PUBLIC (décret 2002-775)

EFFETS des champs électromagnétiques

Interférence avec des implants actifs et/ou passifs



Compatibilités électromagnétiques avec les implants

IMPLANTS ACTIFS

- stimulateurs cardiaques
- défibrillateurs
- prothèses auditives
- pompes à insuline ...



➔ **RISQUE DE PERTURBATIONS**

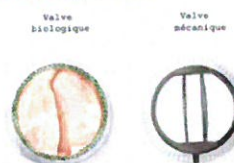
Service Prévention des Risques Professionnels - CARSAT CENTRE-VAL DE LOIRE
Centre de Mesures Physiques (CIRCOP) - J. FORTUNE
Les champs électromagnétiques
Tours - le 29 septembre 2017

 Assurance
Maladie
RISQUES PROFESSIONNELS
Carsat Centre-Val de Loire

Compatibilités électromagnétiques avec les implants

IMPLANTS PASSIFS FERROMAGNÉTIQUES

- clips vasculaires,
- Broches,
- Valves cardiaques,
- Implants dentaires, orthopédiques,...



➔ **sensibilité éventuelle : échauffement, picotement**

➔ **aimantation possible de l'implant**

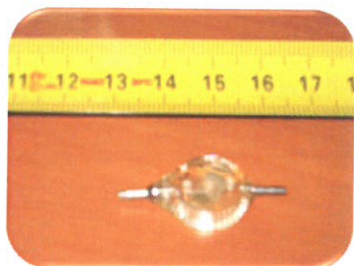
Service Prévention des Risques Professionnels - CARSAT CENTRE-VAL DE LOIRE
Centre de Mesures Physiques (CIRCOP) - J. FORTUNE
Les champs électromagnétiques
Tours - le 29 septembre 2017

 Assurance
Maladie
RISQUES PROFESSIONNELS
Carsat Centre-Val de Loire

EXEMPLE

COMPORTEMENT D'UN IMPLANT SUR UN SALARIÉ

☐ Valve pour le drainage Céphalo-Rachidien



- Situé derrière l'oreille, à 1 cm sous la peau.
- Régule un débit (3 positions)

Aimant de réglage



Service Prévention des Risques Professionnels - CARSAT CENTRE-VAL DE LOIRE
Centre de Mesures Physiques (CIRCOP) - J. FORTUNE
Les champs électromagnétiques
Tours - le 29 septembre 2017

 Assurance
Maladie
RISQUES PROFESSIONNELS
Carsat Centre-Val de Loire

COMPORTEMENT D'UN IMPLANT

Evaluation des matériels susceptibles d'émettre des champs :



Aucun impact constaté avec :

- ⇒ les électrovannes (celles utilisées par le salarié implanté),
- ⇒ un sèche cheveux,
- ⇒ un téléphone portable,
- ⇒ un rasoir à piles



Un dysfonctionnement observé avec :

- ⇒ un rasoir électrique (à 1 cm du boîtier), l'implant oscille (films)



Service Prévention des Risques Professionnels - CARSAT CENTRE-VAL DE LOIRE
Centre de Mesures Physiques (CIRCOP) - J. FORTUNE
Les champs électromagnétiques
Tours - le 29 septembre 2017

 Assurance
Maladie
RISQUES PROFESSIONNELS
Carsat Centre-Val de Loire

EFFETS À LONG TERME ?

Pas d'éléments scientifiques probants permettant d'établir un lien de causalité.

RÉGLEMENTATION des champs électromagnétiques

► Décret PUBLIC n° 2002-775 du 3 mai 2002

Donne les valeurs limites d'exposition du public aux champs électromagnétiques émis par les équipements utilisés dans les réseaux de télécommunication ou par les installations radioélectriques

► Directive Européenne 2013/35/UE du 26/06/2013

- Prescriptions MINIMALES de sécurité et de santé relatives à l'exposition des travailleurs
- Limitation aux EFFETS A COURT TERME



► Décret n° 2016-1074 du 3 août 2016

- Protection des travailleurs contre les risques dus aux champs électromagnétiques
- En vigueur le 1^{er} janvier 2017
- Sera complété par des arrêtés d'application

EFFETS des champs électromagnétiques

Travailleurs à risques particuliers :

- Travailleurs de moins de 18 ans
- Femmes enceintes
- Porteurs de dispositifs médicaux

RÉGLEMENTATION – Décret du 3 août 2016

Fixe des Valeurs limites d'exposition (VLE)

➔ Non vérifiable directement (par simulation ou par calcul)

FREQUENCES (f) (1)	VALEURS LIMITES D'EXPOSITION PROFESSIONNELLE					
	Effets biophysiques directs	« Effets sensoriels »		« Effets sur la santé »		
		Exposition localisée de la tête	Exposition localisée des membres	Exposition ensemble du corps	Exposition localisée de la tête et du tronc	Exposition localisée des membres
0 Hz ≤ f < 1 Hz (2)	-	2 T	8 T	8 T	-	-
1 Hz ≤ f < 10 Hz (3)	-	0,7 f V.m ⁻¹	-	-	-	-
10 Hz ≤ f < 25 Hz (3)	-	0,07 f V.m ⁻¹	-	1,1 V.m ⁻¹	-	-
25 Hz ≤ f ≤ 400 Hz (3)	-	0,0028 f V.m ⁻¹	-	-	-	-
400 Hz ≤ f < 3 kHz (3)	-	-	-	-	-	-
3 kHz ≤ f < 100 kHz (3)	-	-	-	3,8x10 ⁻⁴ f V.m ⁻¹	-	-
100 kHz ≤ f < 10 MHz (3) (4) (5)	-	-	-	3,8x10 ⁻⁴ f V.m ⁻¹ (sans thermique) 0,4 W.kg ⁻¹ (thermique)	-	-
10 MHz ≤ f < 0,3 GHz (4)	-	-	-	-	10 W.kg ⁻¹	20 W.kg ⁻¹
0,3 GHz ≤ f < 6 GHz (4) (6)	-	-	-	0,4 W.kg ⁻¹	-	-
6 GHz ≤ f ≤ 300 GHz (7)	-	-	-	50 W.m ⁻²	-	-

RÉGLEMENTATION – Décret du 3 août 2016

Fixe des Valeurs déclenchant l'action (VA)

- Grandeurs physiques mesurables au poste de travail
- Permettent de démontrer que les VLE sont respectées

RÉGLEMENTATION - Décret 2016

FREQUENCE (f) (1)	Effets directs	VALEUR DECLANCHANT L'ACTION								
		Pour une intensité de champ électrique VA (E) (2)		Pour une induction magnétique VA (B) (2)		Pour une densité de puissance VA (S)				
		Basse	Haute	Basse	Haute					
		Exposition localisée de la tête et corps entier	Exposition localisée de la tête et corps entier	Exposition de la tête	Exposition tête et tronc	Exposition localisée des membres à un champ magnétique localisé	Pour un courant induit VA (I) (3)			
	Vm^3 (Rms) (3) (4)		μT (Rms) (5)		μA (6)	Wm^2 (7)				
1 Hz ≤ f < 8 Hz	Effets non-thermiques	20 000	20 000	$2 \cdot 10^3 f^2$ (8)	$3 \cdot 10^3 f$ (8)	$9 \cdot 10^3 f$ (8)	-	-		
8 Hz ≤ f < 25 Hz				$25000 f$ (8)					-	-
25 Hz ≤ f < 50 Hz				1000					-	-
50 Hz ≤ f < 300 Hz			$\leq 10^3 f$					-	-	
300 Hz ≤ f < 1.64 kHz								-	-	
1.64 kHz ≤ f < 2.5 kHz								-	-	
2.5 kHz ≤ f < 3 kHz								-	-	
3 kHz ≤ f < 100 kHz			610		100			-	-	
100 kHz ≤ f < 1 MHz			170		100 et $2 \cdot 10^3 f$ (8) (9)		300	-	-	
1 MHz ≤ f < 10 MHz								-	-	
10 MHz ≤ f < 100 MHz	Effets thermiques						100 (10)	-		
100 MHz ≤ f < 110 MHz		61		0.2				-		
110 MHz ≤ f < 400 MHz								-		
400 MHz ≤ f < 2 GHz			$0.003 f^2$ (8)		$1 \cdot 10^3 f^2$ (8)			-		
2 GHz ≤ f < 6 GHz			140		0.45			-		
6 GHz ≤ f < 300 GHz			140		0.45			50 (11)		

RÉGLEMENTATION - Décret 2016

FREQUENCE (f) (1)	VALEUR DECLENCHANT L'ACTION		
	pour le risque d'interférence avec des dispositifs actifs implantés	pour le risque d'attraction et de projection dans le champ périphérique de source de champs intenses (> 100 mT)	pour un courant de contact d'état stable (I _c)
	mT (2)	mT	mA (Rms) (3)
0 à 1 Hz	0,5	5	
1 Hz ≤ f < 2,5 kHz	-	-	1
2,5 kHz ≤ f < 100 kHz	-	-	0,4 f (4)
100 kHz ≤ f < 110 MHz	-	-	40

RÉGLEMENTATION

Si les VA sont respectées → VLE respectées

Si les VA sont dépassées

- Démontrer le respect des VLE
- Mesures de protection et de prévention

(plus facile et moins coûteux de prendre des mesures visant à éviter les risques plutôt que de démontrer la conformité aux VLE)

RÉGLEMENTATION

SI EXPOSITION > VLE

- Le travailleur bénéficie d'examens médicaux ou d'une surveillance médicale appropriée
- L'employeur informe le CHSCT, les délégués du personnel et l'inspection du travail

MÉTHODOLOGIE D'ÉVALUATION

- Une méthode en 4 étapes issue du Guide Européen (Guide non contraignant de bonnes pratiques des champs électromagnétiques – Vol. 1)

1 – PRÉPARATION

2 – IDENTIFICATION

3 – ÉVALUATION

4 – PRÉVENTION

1 – PRÉPARATION

Collecter les informations liées à l'activité :



- Description des tâches
- Qui les exécute ?
- Comment ?
- Quels équipements sont utilisés ?
- Tâches annexes ?
nettoyage, maintenance, réparation, ...

Consulter les travailleurs et observer comment le travail est mené sont de première importance

2 – IDENTIFICATION DES RISQUES

- Lister les activités et installations susceptibles d'exposer les travailleurs
- Exclure les postes de travail conformes au décret PUBLIC
- Informations fournies par le fabricant : niveaux d'émission de champs électromagnétiques
- Fréquence / niveau / durée / type d'exposition

2 – IDENTIFICATION DES RISQUES

Identifier les personnes exposées :

- au poste de travail
- travailleurs amenés à évoluer à proximité
- travailleurs à risques particuliers (porteurs d'implant*, femmes enceintes)
- visiteurs, entreprises extérieurs,...

* *c'est le médecin du travail qui identifie*

3 – ÉVALUER ET HIÉRARCHISER

☑ À partir du tableau 3.2 du guide européen

- Travailleurs sans risques particuliers
- Travailleurs à risques particuliers (hors porteurs d'implants actifs)
- Travailleurs porteurs d'implants actifs

☑ À partir de l'outil de simulation

INRS → OSERAY



Tableau 3.2 du guide européen montrant des données de simulation de risques professionnels. Le tableau est divisé en plusieurs sections avec des colonnes de données et des lignes de simulation.

3 – ÉVALUER ET HIÉRARCHISER

Si impossibilité de statuer :

- Par mesures sur site
- Par calcul ou simulation

➔ Enregistrement de l'analyse des risques dans le Document Unique

4 – PRÉVENTION

Éliminer le risque

- remplacer l'équipement ?

Réduire le risque

- Optimiser les réglages (durée / puissance)
- Maintenance préventive
- Eloigner les machines des parois métalliques
- Eviter la présence d'objets métalliques
- Isoler l'opérateur du sol (rayonnements haute fréquence)
- Arrêt ou diminution de l'émission quand les travailleurs interviennent à proximité des machines
- Délimitation et restriction d'accès



4 – PRÉVENTION

☑ ÉLOIGNEMENT

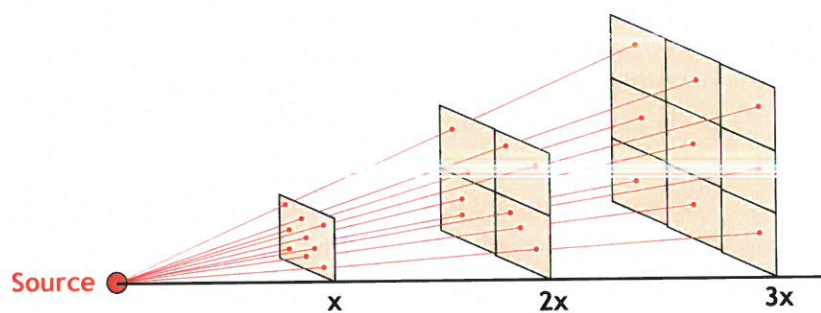
LES CHAMPS DÉCROISSENT AVEC LA DISTANCE



ÉLOIGNER LA SOURCE du POSTE DE TRAVAIL
est une SOLUTION EFFICACE !!!

4 – PRÉVENTION

☑ ÉLOIGNEMENT - Principe



4 – PRÉVENTION

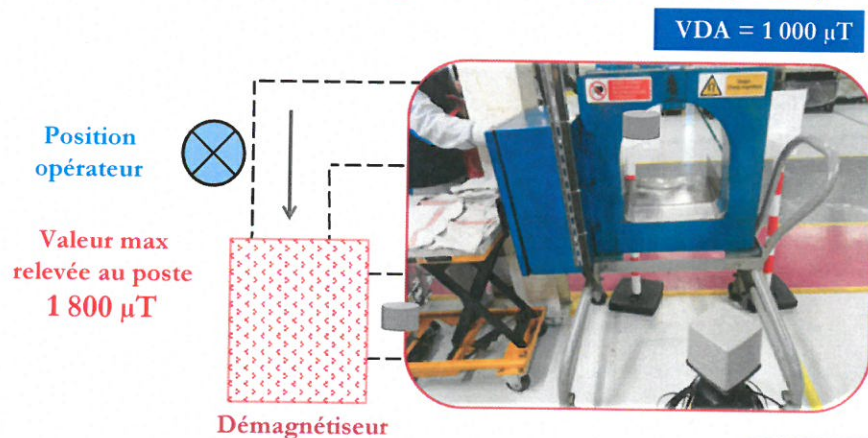
☑ ÉLOIGNEMENT - Exemple

Eloignement de la source du poste de travail :

- Commandes déportées,
- Barrières,
- Automatisation partielle ou totale,
- Carrousels
- Tables de transfert,

4 – PRÉVENTION

☑ ÉLOIGNEMENT – Exemple d'un démagnétiseur (50 Hz)

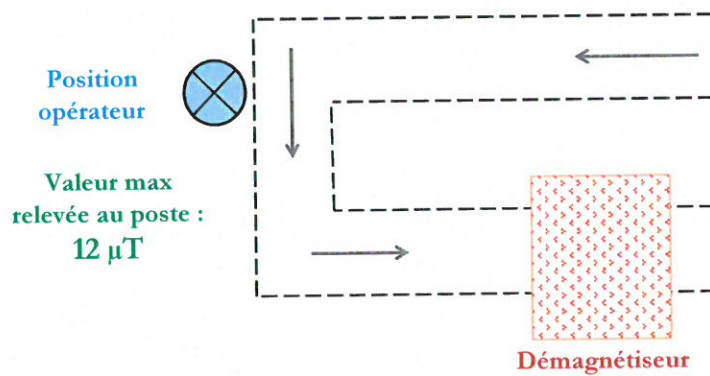


4 – PRÉVENTION

☑ ÉLOIGNEMENT - Exemple

➤ Contrôles qualité par magnétoscopie ($f = 50 \text{ Hz}$)

VDA = 1 000 μT



4 – PRÉVENTION

☑ SIGNALISATION



4 – PRÉVENTION

ED 4214

Catégorie	Type de réduction 1	Type de réduction 2	Exemples de moyens
Soudage par résistance	Réduction à la source	Réduction par éloignement	Blindage des aménades de courant, position de l'opérateur par rapport à la boucle
Magnétiseurs	Réduction par éloignement	Réduction à la source	Aménagement du poste (éloignement par rapport à la boucle, commande déportée, convoyeur...)
Chauffage et soudage par induction	Protection collective	Réduction par éloignement	Commande déportée, blindage, réduction de la puissance lors d'interventions humaines
Magnétoscopie	Réduction par éloignement	Réduction par éloignement	Aménagement du poste (éloignement par rapport à la boucle, commande déportée, convoyeur), cabine de contrôle...
Chauffage, soudage par pertes diélectriques	Réduction à la source, protection collective	Réduction par éloignement	Maintenance, table isolante... Blindage Patin de masse
Electrolyse	Réduction par éloignement	Réduction à la source	Câbles d'alimentation torsadés, signalisation
IRM/RMN	Réduction par éloignement	Réduction par éloignement	Salle de contrôle extérieure
Fours micro-ondes	Réduction à la source	Réduction par éloignement	Blindage/Signalisation

Service Prévention des Risques Professionnels - CARSAT CENTRE-VAL DE LOIRE
 Centre de Mesures Physiques (CIRCOP) - J. FORTUNÉ
 Les champs électromagnétiques
 Tours - le 29 septembre 2017

 Assurance
 Maladie
 RISQUES PROFESSIONNELS
 Carsat Centre-Val de Loire

4 – PRÉVENTION

FORMER - INFORMER

➤ sur les risques liés à l'exposition aux champs électromagnétiques

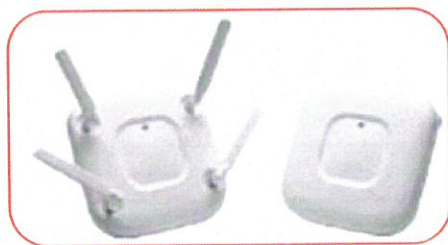


Service Prévention des Risques Professionnels - CARSAT CENTRE-VAL DE LOIRE
 Centre de Mesures Physiques (CIRCOP) - J. FORTUNÉ
 Les champs électromagnétiques
 Tours - le 29 septembre 2017

 Assurance
 Maladie
 RISQUES PROFESSIONNELS
 Carsat Centre-Val de Loire

EXEMPLE EN MILIEU PROFESSIONNEL

BORNES WIFI



2,45 GHz

Valeur d'action travailleur : 140 V/m

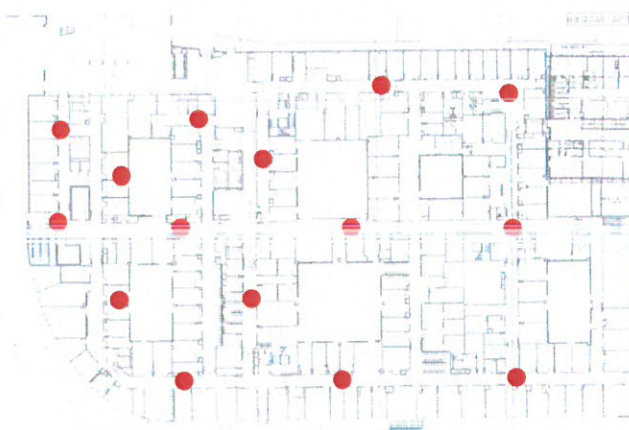
Valeur limite publique : 61V/m

Service Prévention des Risques Professionnels - CARSAT CENTRE-VAL DE LOIRE
Centre de Mesures Physiques (CIRCOP) - J. FORTUNE
Les champs électromagnétiques
Tours - le 29 septembre 2017

 Assurance
Maladie
RISQUES PROFESSIONNELS
Carsat Centre-Val de Loire

EXEMPLE EN MILIEU PROFESSIONNEL

BORNES WIFI

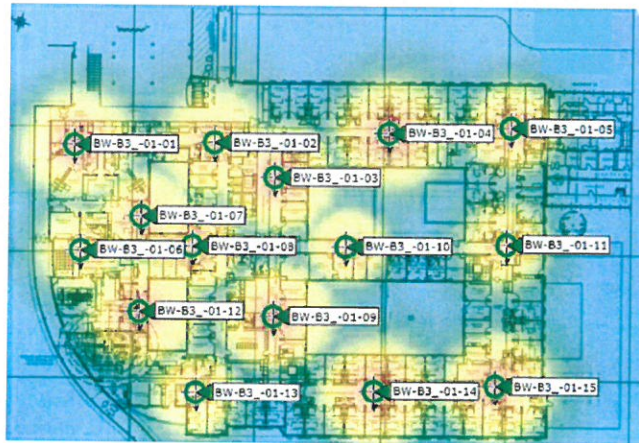


Service Prévention des Risques Professionnels - CARSAT CENTRE-VAL DE LOIRE
Centre de Mesures Physiques (CIRCOP) - J. FORTUNE
Les champs électromagnétiques
Tours - le 29 septembre 2017

 Assurance
Maladie
RISQUES PROFESSIONNELS
Carsat Centre-Val de Loire

EXEMPLE EN MILIEU PROFESSIONNEL

BORNES WIFI



Service Prévention des Risques Professionnels - CARSAT CENTRE-VAL DE LOIRE
 Centre de Mesures Physiques (CIRCOP) - J. FORTUNE
 Les champs électromagnétiques
 Tours - le 29 septembre 2017

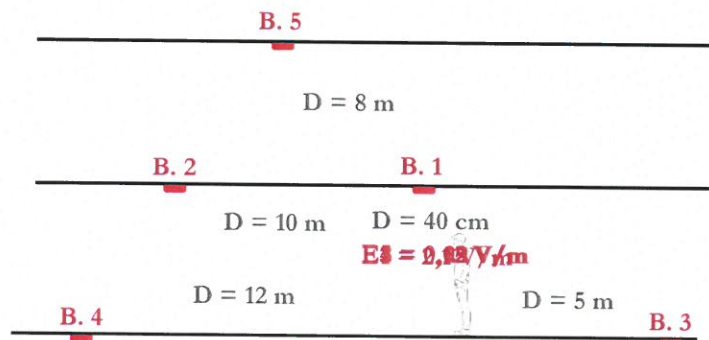
L'Assurance Maladie
 RISQUES PROFESSIONNELS
 Carsat Centre-Val de Loire

EXEMPLE EN MILIEU PROFESSIONNEL

BORNES WIFI

Champ Electrique TOTAL

$$= \sqrt{(E1^2+E2^2+E3^2+E4^2+E5^2)} = 2,12 \text{ V/m}$$



Service Prévention des Risques Professionnels - CARSAT CENTRE-VAL DE LOIRE
 Centre de Mesures Physiques (CIRCOP) - J. FORTUNE
 Les champs électromagnétiques
 Tours - le 29 septembre 2017

L'Assurance Maladie
 RISQUES PROFESSIONNELS
 Carsat Centre-Val de Loire

CONCLUSIONS GENERALES

Les champs électromagnétiques sont :

- **CONNUS**
- **MESURABLES**

Il est possible de **s'en protéger**

Des **études sur leurs effets à long terme** sont en cours et restent à faire

Documentation sur la thématique

BROCHURES INRS

- ED 6136 : « Exposition des travailleurs aux risques dus aux champs électromagnétiques » Guide d'évaluation des risques »
- ED 4200 : « Téléphones mobiles et stations de base »
- ED 4201 : « Généralités sur les rayonnements non ionisants jusqu'à 300 Ghz »
- ED 4202 : « Les sources de rayonnements non ionisants (jusqu'à 60 Ghz) »
- ED 4203 : « Les effets des rayonnements non ionisants sur l'homme »
- ED 4204 : « La réglementation en milieu professionnel »
- ED 4205 : « Les machines utilisant le chauffage par pertes diélectriques »
- ED 4206 : « Les stimulateurs cardiaques »
- ED 4207 : « Les réseaux sans fil de proximité »
- ED 4208 : « Les écrans de visualisation »

Documentation sur la thématique

BROCHURES INRS

- ED 4209 : « L'imagerie par résonance magnétique »
- ED 4210 : « Les lignes à haute tension et les transformateurs »
- ED 4211 : « Le chauffage par induction électromagnétique »
- ED 4212 : « Les radars »
- ED 4213 : « Les équipements de chauffage industriels par micro-ondes »
- ED 4214 : « Moyens de prévention »
- ED 4215 : « Les mécanismes d'interaction avec le corps humain »
- ED 4216 : « Grossesse et champs électromagnétiques »
- ED 4217 : « La RFID (radio frequency identification) »
- ED 4218 : « Contrôle par magnétoscopie – Démagnétiseurs »
- ED 4219 : « Soudage par résistance »

Service Prévention des Risques Professionnels - CARSAT CENTRE-VAL DE LOIRE
Centre de Mesures Physiques (CIRCOP) - J. FORTUNE
Les champs électromagnétiques
Tours - le 29 septembre 2017



Documentation sur la thématique

DIRECTIVE EUROPÉENNE 2013/35/UE

- Prescriptions minimales de sécurité et de santé relatives à l'exposition des travailleurs aux champs électromagnétiques

DÉCRET n° 2016-1074 du 3 août 2016

- Protection des travailleurs contre les risques dus aux champs électromagnétiques

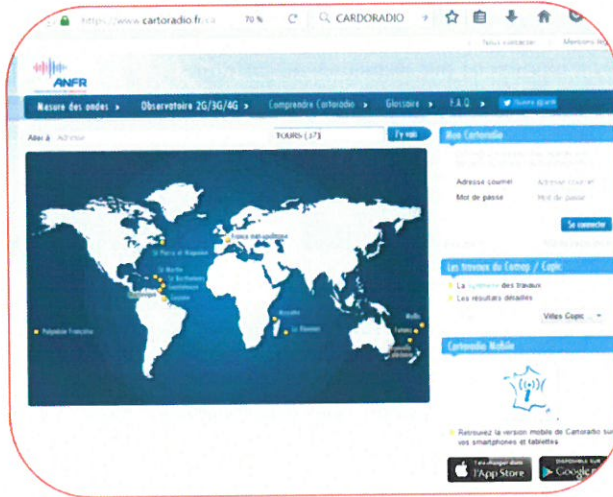
OSERAY (Outil de simulation de l'exposition aux rayonnements non ionisants)

WWW.CARTORADIO.FR (mesures de champs électromagnétiques sur stations de bases radioélectriques)

Service Prévention des Risques Professionnels - CARSAT CENTRE-VAL DE LOIRE
Centre de Mesures Physiques (CIRCOP) - J. FORTUNE
Les champs électromagnétiques
Tours - le 29 septembre 2017



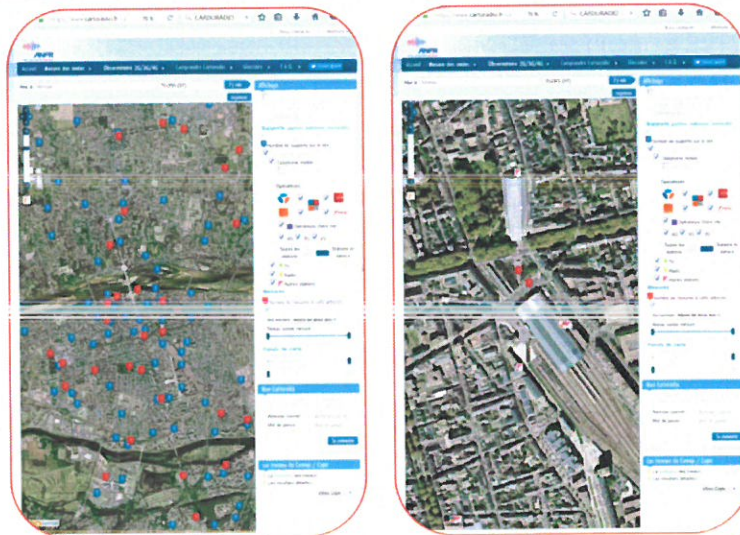
CARTORADIO



Service Prévention des Risques Professionnels - CARSAT CENTRE-VAL DE LOIRE
Centre de Mesures Physiques (CIRCOP) - J. FORTUNÉ
Les champs électromagnétiques
Tours - le 29 septembre 2017

**L'Assurance
Maladie**
RISQUES PROFESSIONNELS
Carsat Centre-Val de Loire

CARTORADIO



Service Prévention des Risques Professionnels - CARSAT CENTRE-VAL DE LOIRE
Centre de Mesures Physiques (CIRCOP) - J. FORTUNÉ
Les champs électromagnétiques
Tours - le 29 septembre 2017

**L'Assurance
Maladie**
RISQUES PROFESSIONNELS
Carsat Centre-Val de Loire

CARTORADIO



Fiche mesure N° 123632 - Synthèse

Mesure réalisée le **22/10/2015 à 14h00**
 Par le laboratoire **EXEM**
 Localisation du point de mesure **Place du General Leclerc 37000 TOURS**
 Mesure effectuée **A l'intérieur**
 Environnement **Etablissement ouvert au public (Ecole, Et Soins, Gare...)**

Mesure effectuée suivant le protocole ANFR/DR ANFR/DR 15-3 (présentation du protocole [ici](#))

Positionnement des émetteurs visibles du point de mesure

Aucun émetteur visible depuis le point de mesure **h_p** (hauteur du point de mesure) : **1.5 m**

Conclusion du rapport de mesure

Le rapport de mesure conclut au respect des valeurs limites d'exposition fixées par le décret du 3 mai 2002.

Résultat de l'évaluation globale de l'exposition (cas A du protocole)

Le niveau global d'exposition est le résultat de la mesure des champs électromagnétiques émis globalement par l'ensemble des émetteurs environnant le point de mesure, visités ou non, qui sont en fonctionnement au moment de la mesure.

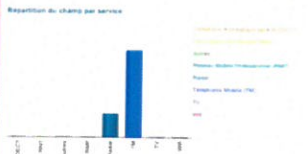
Niveau global d'exposition : **0.84 V/m**

seuil : la valeur limite la plus faible fixée par le décret du 3 mai 2002 est 26 V/m

Liste de l'évaluation détaillée de l'exposition pour le protocole

L'ensemble des données de l'évaluation ont été vérifiées par un contrôleur de l'ANFR afin d'assurer la fiabilité des résultats. Le présent rapport est transmis à l'ANFR en tant qu'annexe au rapport de mesure. Les données de l'évaluation sont les données les plus défavorables pour l'exposition (cas A du protocole).

Service	Bande de fréquence (MHz)	Service	Niveau de référence
DECT (téléphone numérique)	1880-1900	Service de référence	100 V/m
FM (Radio à ondes radio)	100-300 (81-103)	Service de référence	20 V/m
PMR (Radio à ondes radio professionnelle)	30-300 (27-30)	Service de référence	20 V/m
Radar (B/E (Bande E))	2230-4200 (Bande E)	Service de référence	10 V/m
Radar (B/E (Bande E))	1625-1700	Service de référence	42 V/m
Radar (B/E (Bande E))	860-1110	Service de référence	20 V/m
Radars (Bande E) (P)	87.5-108 (P)	Service de référence	10 V/m
Radars (Bande E) (P)	2400-2445 (Bande E) (P)	Service de référence	10 V/m
Radars (Bande E) (P)	940-950	Service de référence	10 V/m
Services MF	1.6-5.4	Service de référence	20 V/m
FM (Bande F)	100-300 (Bande F)	Service de référence	20 V/m
TF (Bande F)	2100-2170 (Bande F)	Service de référence	10 V/m
TF (Bande F)	701-911 (Bande F)	Service de référence	10 V/m
TF (Bande F)	890-940 (Bande F)	Service de référence	10 V/m
Tv	47-68 (Bande F)	Service de référence	10 V/m



Service Prévention des Risques Professionnels - CARSAT CENTRE-VAL DE LOIRE
 Centre de Mesures Physiques (CIRCOP) - J. FORTUNE
 Les champs électromagnétiques
 Tours - le 29 septembre 2017



Documentation sur la thématique

GUIDE NON CONTRAIGNANT DE BONNES PRATIQUES POUR LA MISE EN OEUVRE DE LA DIRECTIVE 2013/35/UE «Champs Électromagnétiques»

Volume 1 : Guide pratique

Volume 2 : Étude de cas



Service Prévention des Risques Professionnels - CARSAT CENTRE-VAL DE LOIRE
 Centre de Mesures Physiques (CIRCOP) - J. FORTUNE
 Les champs électromagnétiques
 Tours - le 29 septembre 2017



OUTIL DE SIMULATION INRS : OSERAY

inrs Institut National de Recherche et de Sécurité

OSERAY Outil simplifié d'évaluation des risques dus aux rayonnements électromagnétiques

OSERAY est une application permettant d'accompagner l'employeur dans le cadre de sa démarche d'évaluation des risques. Elle s'appuie sur le Guide européen intitulé « guide non-contraignant de bonnes pratiques pour la mise en œuvre de la directive 2013/35/UE.

Objectifs d'OSERAY

Pour certaines familles de sources très émettantes, OSERAY propose des informations détaillées qui permettent une approximation des expositions au regard des Valeurs déclenchant l'Action (VA) définies par les articles du code du travail R.4453-6 à R.4453-12.

Choix du type d'activité

Type d'activité
Communications_sans_fil
Bureau
Infrastructure
Sécurité
Alimentation_électrique
Industrie_légère
Industrie_Jourde
Construction

l'application

Suite

Service Prévention des Risques Professionnels - CARSAT CENTRE-VAL DE LOIRE
Centre de Mesures Physiques (CIRCOP) - J. FORTUNÉ
Les champs électromagnétiques
Tours - le 29 septembre 2017

L'Assurance Maladie
RISQUES PROFESSIONNELS
Carsat Centre-Val de Loire

OUTIL DE SIMULATION INRS : OSERAY

inrs Institut National de Recherche et de Sécurité

OSERAY Outil simplifié d'évaluation des risques dus aux rayonnements électromagnétiques

Type d'activité

Industrie_légère	Chauffage diélectrique
------------------	------------------------

Retour page
précédente
Suite



Chauffage diélectrique

Équipement de peinture électrostatique
Fours à résistance chauffants
Pneumatique à colle (portatifs) - présence sur le lieu de travail
Pneumatique à colle - utilisation
Canons à chaleur (portatifs) - présence sur le lieu de travail
Canons à chaleur - utilisation

Service Prévention des Risques Professionnels - CARSAT CENTRE-VAL DE LOIRE
Centre de Mesures Physiques (CIRCOP) - J. FORTUNÉ
Les champs électromagnétiques
Tours - le 29 septembre 2017

L'Assurance Maladie
RISQUES PROFESSIONNELS
Carsat Centre-Val de Loire

OUTIL DE SIMULATION INRS : OSERAY


OSERAY


Outil simplifié d'évaluation des risques dus aux rayonnements électromagnétiques

Évaluation requise pour			
Type d'équipement ou de lieu de travail	Travailleurs sans risques particuliers (*)	Travailleurs à risques particuliers (hors porteurs d'implants actifs (**))	Travailleurs porteurs d'implants actifs (**)
Chauffage diélectrique	Oui	Oui	Oui


Calcul de VA et VLE en fonction de la fréquence

Non : Risque faible de dépassement des niveaux de référence. Une évaluation complémentaire n'est a priori pas nécessaire.
 Oui (*) : Il est nécessaire de faire une étude approfondie par rapport aux valeurs de référence l'action prescrite à l'article R 4453-4.
 Oui (**): Il est nécessaire de faire une étude approfondie par rapport aux valeurs de référence de la recommandation du conseil (pour le public)
 NB : Attention au cas des personnes ayant un dispositif actif porté près du corps (colonne "travailleurs à risques particuliers (hors porteurs d'implants actifs)"). Il convient de se rapprocher du fabricant pour vérifier l'immunité du dispositif et le champ au poste de travail.

Une étude de l'INRS réalisée avec la collaboration des membres du groupe CARSAT/CRAM/INRS, a permis de définir 7 familles d'équipements industriels particulièrement émetteurs dans le domaine des champs électromagnétiques. De cette étude, on en a déduit qu'au moins 100 000 opérateurs seraient susceptibles d'être exposés aux champs électromagnétiques émis par ces équipements. Pour ce type d'équipement, les résultats de cette étude peuvent être consultés en cliquant sur le bouton ci-dessous.

Retour "évaluation"
Retour page précédente
Documents Experts
Organismes pour réaliser des mesures au poste de travail

Service Prévention des Risques Professionnels - CARSAT CENTRE-VAL DE LOIRE
 Centre de Mesures Physiques (CIRCOPI) - J. FORTUNE
 Les champs électromagnétiques
 Tours - le 29 septembre 2017



RISQUES PROFESSIONNELS
Carsat Centre-Val de Loire

