

Réglementation relative à la protection des travailleurs contre les effets des champs électromagnétiques

/ contexte de la directive « travailleurs » 2004/40/CE

Rémi BARBE

Ingénieur Direction générale du travail (Ministère du travail, de l'emploi et de la santé)

Bureau des risques chimiques, physiques et biologiques



Direction générale du travail



I) Classification des champs électromagnétiques et activités concernées

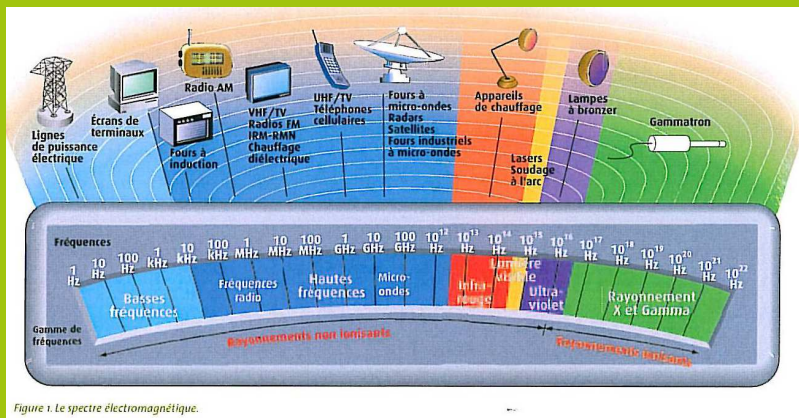


Figure 1. Le spectre électromagnétique.

0 à 300 GHz
 Champ électrique E exprimé en V/m
 Champ magnétique exprimé en A/m ou T (H ou B)

Le spectre électromagnétique (source INRS)

Famille	Gamme de fréquence
Statique	0 Hz
ELF (extremely low frequency)	1-100 Hz
Moyennes fréquences	50 Hz à plusieurs MHz
Hautes fréquences	Quelques MHz
Hyperfréquences	2,45 GHz
Télécommunication	Très variable

Classification indicative

Statique : 0 Hz
 ELF : jusqu'à 100 Hz
 Radiofréquences : au delà de 100 KHz

Salon Microwaves et RF – Paris le 5 avril 2012

Fréquence ↑



Direction générale du travail



II) Rappel sur les effets des champs électromagnétiques

Source ICNIRP 1998 et 2009, AFSSET 2009, SCHENIR, OMS

Effets biologiques directs

Consensus

- $f < 10$ MHz : induction de **courant** dans le système nerveux et les muscles (vertiges, nausée, perte de contrôle musculaire, douleurs, magnéto phosphènes, goût métallique, etc.)
- $f > 100$ kHz : **effets thermiques** (échauffement des tissus, brûlures)
- Entre 100 kHz et 10 MHz : les deux types d'effets coexistent

Constatés en cas de fortes expositions en milieu professionnel

Effets biologiques à long terme

Discutés

Pas de preuve scientifique concernant des effets à long terme dus à une exposition faible mais régulière, quel que soit le domaine de fréquence considéré (ref : ICNIRP 2009, SCENHIR 2009, AFSSET 2009).

↳ **Mais Classement CIRC 2B « cancérogène possible » des ELF (2002) et RF (mai 2011) et les études se poursuivent.**

Effets indirects sur les objets

- risque projectile (H)
- courants « de contact » : contact individu relié au sd et objet chargé
- échauffement d'objets ferromagnétiques
- incendies, explosions (dus à une étincelle ou un arc électrique).
- effets sur les dispositifs médicaux implantables actifs (ex : stimulateur cardiaque, défibrillateur, etc.) : possibilité de dysfonctionnements (déprogrammation, reprogrammation, arrêt, stimulation ou inhibition inapproprié)



III) Sources rencontrées en milieu professionnel

Sources généralisées

Tous les équipements électriques reliés au réseau émettent à l'arrêt et en fonctionnement des champs E et/ou H de 50Hz

- Réseaux de distribution électrique (50 Hz) sur les lieux de travail et circuits de distribution et de transport électriques traversant ou passant au dessus du lieu de travail
- Matériel d'éclairage
- Ordinateurs
- Equipement audio et vidéo
- Equipement de chauffage électrique de locaux
- Appareils électroménagers
- outils électriques portables et transportables

Télécommunications

- Téléphones mobiles
- Stations de base pour les téléphones sans fil (DECT)
- Talky walkies
- Technologie WLAN (ex. Wi-Fi)
- Etc.

Champs
statiques ou
ELF

Champs RF



Ces équipements sont généralement de faible puissance de sorte qu'ils sont réputés ne pas exposer aux valeurs d'exposition recommandées pour la prévention des risques (Cf. norme NF EN 50499 : détermination de l'exposition des travailleurs aux champs électromagnétiques)

Activités spécifiques émettant des niveaux significatifs d'EMF

Production et distribution électrique 50Hz

- Lignes à haute tension
- Transformateurs



Télécommunications RF

- Antennes de stations de base (installations radioélectriques) Radiofréquences
- Radars (contrôle du trafic aérien, militaire, météorologique, radars à longue portée) Radiofréquences



Industrie statique, ELF et RF

- Electrolyse industrielle (production d'aluminium, chlore)
- Magnétoscopie
- Soudure à l'arc/par résistance
- Moteur électriques (trains, trams)
- Fours à induction
- Micro-ondes
- Soudage RF



Médical Statique, ELF et RF

- IRM/RMN
- Diathermie médicale
- Bistouri électrique



IV) Recommandations concernant les niveaux d'exposition

- **Commission internationale pour la protection contre les rayonnements non ionisants (ICNIRP) 1998** : Guide pour l'établissement de limites d'exposition aux EMF variables jusqu'à 300 GHz) (P + T)



→ Reprise dans la **recommandation du Conseil du 12 juillet 1999** relative à la limitation de l'exposition du public aux EMF (de 0 Hz à 300 GHz)



→ Reprise dans le **décret n°2002-775 du 3 mai 2002** (CPT) : VLE public



→ Base de la **directive travailleurs 2004/40/CE**



- **Lignes directrices ICNIRP 2009** : champs magnétiques statiques



- **Lignes directrices ICNIRP 2010** : EMF variables 1-100 KHz (traite aussi la gamme 100kHz -10MHz)



ICNIRP = référence en EUROPE (aux USA : IEEE)



Principes du système de prévention ICNIRP

-Restriction de base (BR) = paramètre interne exprimé en champ électrique induit (V/M) ou DAS (W/kg) qui ne doit pas être dépassé (=valeurs limite d'exposition), représentatif des effets biologiques

Limite : non mesurable sur le terrain (accessible par modélisation)

-Niveau de référence (RL) = niveau de champs « externe » E ou H dont le respect assure une conformité automatique aux BR

Mesurable in situ

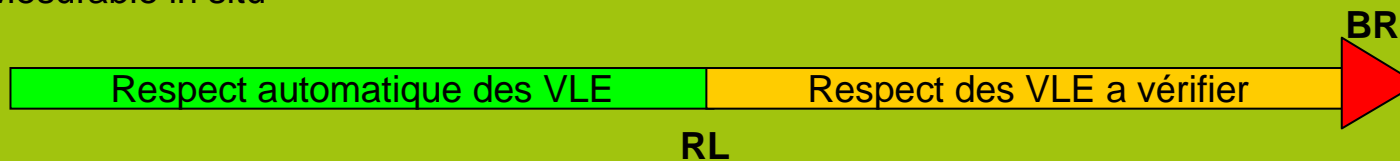
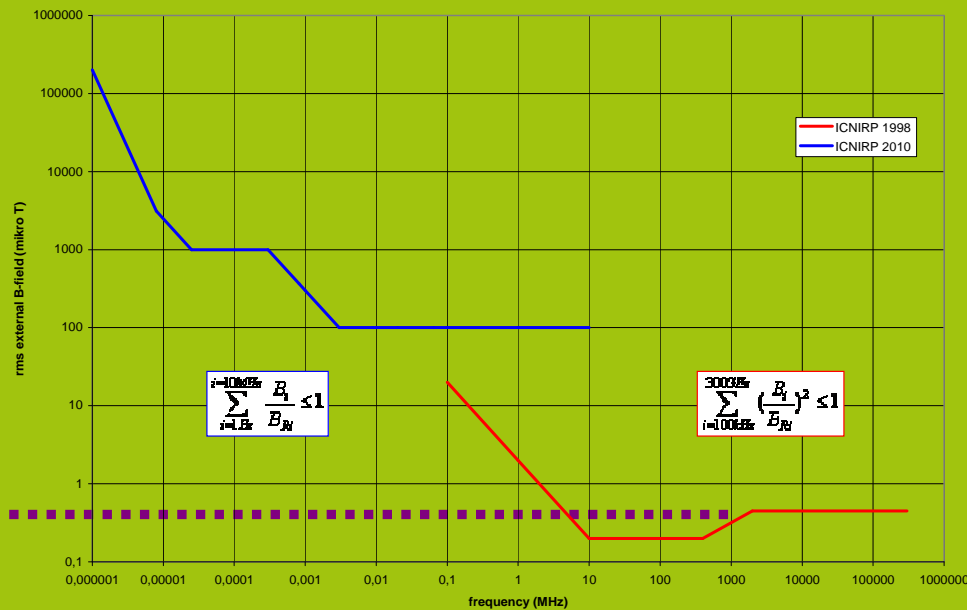


Tableau : Niveaux de référence champs H



Direction générale du travail



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

V) Généralités sur la réglementation public (CPT, CSP et ...)

= réglementations limitant les expositions du public aux RF (téléphones, antennes relais, etc.) et ELF et participant à la prévention des expositions professionnelles

Principaux textes :

- **Décret n°2002-775 du 3 mai 2002 (CSP) : Valeurs limites d'exposition (VLE) du public aux EMF** (0-300 GHz), notamment ceux émis par les réseaux de télécommunication
- **Arrêté du 17 mai 2001 (art. 12 bis) : VLE pour EMF produits par la distribution d'énergie électrique** (5 kV/m pour E et 100 micro T pour H)
- **Circulaire interministérielle du 16 octobre 2001** relative aux antennes relais de radiotéléphonie mobile : **périmètre de sécurité autour des antennes** (matérialisation et restrictions d'accès)
- **Arrêté du 8 octobre 2003** fixant des spécifications techniques applicables aux équipement terminaux radioélectriques : **limitation des niveaux d'émission (DAS) à 2 W/kg** (ex : téléphones portables)

Réglementation complétée à la suite de la loi « grenelle 2 » : information du public, contrôle des niveaux de champs dans l'environnement (RF et ELF), etc.



Expositions public généralement très < VLE

VI) Enjeu des expositions en milieu professionnel

Activités susceptibles d'exposer à des niveaux \geq valeurs de référence pour la prévention des risques en milieu professionnel (source : campagne INRS, norme NF EN 50499, etc.) :

- soudage par résistance
- chauffage diélectrique (presses RF)
- électrolyse industrielle (électrochimie)
- magnétoscopie (contrôles non destructif)
- fours à induction (métallurgie)
- IRM
- antennes relais de télécommunication (rayon de qq mètres)



Généralement, les modélisations réalisées montrent que les BR sont respectées
Seuls les travailleurs habilités et formés sont généralement amenés à travailler dans des secteurs à forte exposition (domaine médical, télécommunication, distribution électrique).

VII) Réglementation travailleurs : la directive 2004/40/CE



DIRECTIVE 2004/40/CE DU PARLEMENT EUROPÉEN ET DU CONSEIL du 29 avril 2004 concernant les prescriptions minimales de sécurité et de santé relatives à l'exposition des travailleurs aux risques dus aux agents physiques (champs électromagnétiques)

Ses objectifs :

- prescriptions minimales** pour garantir un meilleur niveau de protection de la santé et de la sécurité des travailleurs / exposition à des champs électromagnétiques (**0 Hz à 300 GHz**)
- Les États membres ont la possibilité d'adopter des **dispositions plus contraignantes** (ex : VLE + basses)
- Les VLE protègent contre les **effets biologiques** (courants induits, effets thermiques, courants de contact) /n'assurent pas une protection absolue contre les effets indirects sur les implants médicaux actifs et passifs
- ne traite pas des effets à long terme**

Elle fixe des valeurs limites d'exposition (=BR ICNIRP 1998) et des valeurs déclenchant l'action (=RL ICNIRP 1998) : Article 3

Ex VLE pour $f. \geq 100$ KHz :

- Moyenne DAS corps entier 0,4 W/kg
- DAS localisé tête et tronc : 10 W/kg
- DAS localisé membres : 20 W/kg





Elle définit des obligations des employeurs (cf. autres directives agents physiques)

1 Prévenir les risques à la source (art. 5)

Supprimer ou à défaut réduire au minimum les risques en tenant compte du **progrès technique** et de la **disponibilité de mesures de maîtrise du risque** à la source

2 Evaluer les risques (article 4)

- L'employeur doit **évaluer et, si nécessaire, mesurer et/ou calculer les niveaux d'expo.**
- **Lorsque les VDA sont dépassées, l'employeur évalue et, au besoin, calcule si les VLE sont dépassées.**
- Renvoi à cet effet aux **normes CENELEC** et aux données concernant les niveaux d'émission indiqués par les fabricants des équipements
- L'employeur tient notamment compte des **effets indirects** (interférence avec AIMD, risque projectile, etc.) et des informations de la surveillance de la santé
- Elle est régulièrement **mise à jour**, notamment en cas de modification des installations ou lorsque la surveillance de la santé en démontrent la nécessité.



3 Mesures à mettre en œuvre / évaluation des risques (art. 5)

Si dépassement des VLE ou si risque particulier :

Mise en œuvre d'un programme comportant des mesures techniques et/ou organisationnelles de réduction des expositions :

- autres méthodes et équipements de travail
- recours à des dispositifs techniques de verrouillage ou de blindage
- conception et agencement des lieux et postes de travail (éloignement)
- utilisation d'EPI adaptés

Signalisation appropriée et restriction d'accès

- Les lieux de travail où les travailleurs pourraient être exposés au delà des VLE ou présentant des risques pour la sécurité font l'objet d'une **signalisation adéquate**.
- **accès limité** lorsque c'est techniquement possible.



Mesures adaptées aux travailleurs appartenant à groupes à risques (non définis)

Dépassement accidentels

Si l'exposition dépasse les VLE l'employeur **détermine les causes** du dépassement et **adapte les mesures de prévention**

4 Information et formation des travailleurs (art. 7)



L'employeur délivre une informations et une formation **en rapport avec les résultats de l'évaluation** des risques, portant notamment sur :

- les **niveaux d'exposition et les risques** associés
- les **pratiques professionnelles sûres** permettant de réduire les risques

5 Surveillance de la santé (art. 8)



- Les travailleurs bénéficient d'une **surveillance appropriée** de la santé
- Lorsqu'une exposition dépassant les VLE est dépistée, le travailleur concerné doit faire l'objet d'un **examen médical**
- Le service de médecine du travail a accès aux résultats de l'évaluation des risques
- Les résultats de la surveillance médicale sont conservés



Délai de transposition initial par les EM : 2008



Mais cette directive n'est toujours pas d'application obligatoire en F et dans la plupart des autres Etats européens : pas transposée du fait de reports et de l'élaboration d'une nouvelle directive

Difficultés :

Des difficultés remontées à la CE par les milieux professionnels et les EM en 2004 : le recours aux techniques d'IRM/RMN serait mis en péril (dépassement des VLE)

1^{er} report en 2008 : Directive 2008/46/CE

- Délai de transposition repoussé au 30 avril 2012
- Depuis 2008 des travaux sont engagés pour l'adoption d'une nouvelle directive tenant compte des difficultés des secteurs et des révisions en cours des données scientifiques par l'ICNIRP
- Les EM sont invités à ne pas adopter de réglementation nationale dans l'attente de cette nouvelle directive

↪ Une position européenne harmonisée est donc toujours attendue.



VIII) Quelles obligations pour l'employeur aujourd'hui



- La protection des travailleurs est garantie par la mise en œuvre des **principes généraux de prévention** (*Article L. 4121-1 et Article L. 4121-2 notamment*).
- L'employeur est **responsable de la santé et de la sécurité des travailleurs** employés par ses soins : **obligation de résultat**
- ↳ **Les risques potentiels liés aux champs électromagnétiques doivent être considérés dans le cadre de l'évaluation des risques.**
- Pour l'évaluation des risques, il **consulte** notamment les représentants du personnel ou le comité d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail (CHSCT) et le médecin du travail.
- Il prend les **mesures de prévention** (action sur la source, éloignement, port d'EPI, etc.), **d'information et de formation** adaptées
- Les résultats de cette évaluation sont **consignés** dans le DUER.



De nombreuses entreprises (RF notamment) mettent en œuvre des mesures de prévention pour répondre à ces exigences générales, garantir la sécurité du personnel, répondre aux demandes des CHSCT ou pour devancer la réglementation (base ICNIRP 1998, réglementation public, normes)



Position du ministère du travail

- Compte tenu de **l'essor des techniques** susceptibles de générer des EMF, l'enjeu présent est d'élaborer une **réglementation adaptée** prenant en compte notamment les résultats des derniers travaux scientifiques internationaux en matière de VLE et proposant des **moyens adaptés** pour l'évaluation des expositions et des risques, de la réduction des expositions, de l'information des travailleurs et de leur suivi médical.
- Elaboration dans le cadre de la **transposition de la future directive**
- Une attention sera portée sur les **certaines populations de travailleurs** que sont les femmes enceinte et les porteurs d'AIMD.



IX) Vers une nouvelle directive

Directive modifiée actuellement en travaux (Commission, Conseil, Parlement) et très avancée

Nouveau report

Ne pourra pas être adoptée avant le 30 avril 2012.

↳ nouvelle directive publiée en **avril 2012** repoussant le délai de transposition de la directive 2004/40/CE au 31 octobre 2013 pour prévenir tout problème juridique (procédures à l'encontre de l'ensemble des EM)

Nouvelle directive : directive annulant et remplaçant la 2004/40/CE

- Projet Commission du 14 juin 2011
- Les dispositions principales de la directive de 2004 seront reprises.



IX) Vers une nouvelle directive (suite)

Plusieurs dispositions modifiées par la C^{ion} font débat et ne sont pas tranchées :

- dérogação au respect des VLE pour le secteur de l'IRM
- dérogação au respect des VLE pour les forces armées ayant mis en place le référentiel OTAN Stanag 2345
- dérogação à l'initiative des EM pour d'autres secteurs qui ne pourraient respecter les VLE.
- distinction effets santé / sécurité
- création d'un système de valeurs d'action a deux niveaux (valeurs d'orientation et valeurs d'action), pour $f \leq 100\text{KHz}$, s'éloignant en partie des recommandations ICNIRP 2010

Adoption attendue à l'été 2012

Exigence de transposition par les EM : été 2014 vraisemblablement



-MERCİ DE VOTRE ATTENTION –

Contact :

remi.barbe@dgt.travail.gouv.fr

Tél : 01 44 38 27 79

Salon Microwaves et RF – Paris le 5 avril 2012



Direction générale du travail



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE