



AFTSH - journée d'étude

Risques liés aux champs Electromagnétiques en institutions hospitalières - Etudes de cas spécifiques

Liège, le 26 septembre 2018

Thierry GILLES
Expert en électromagnétisme
CESI

CHAPITRE 1 : LEGISLATION

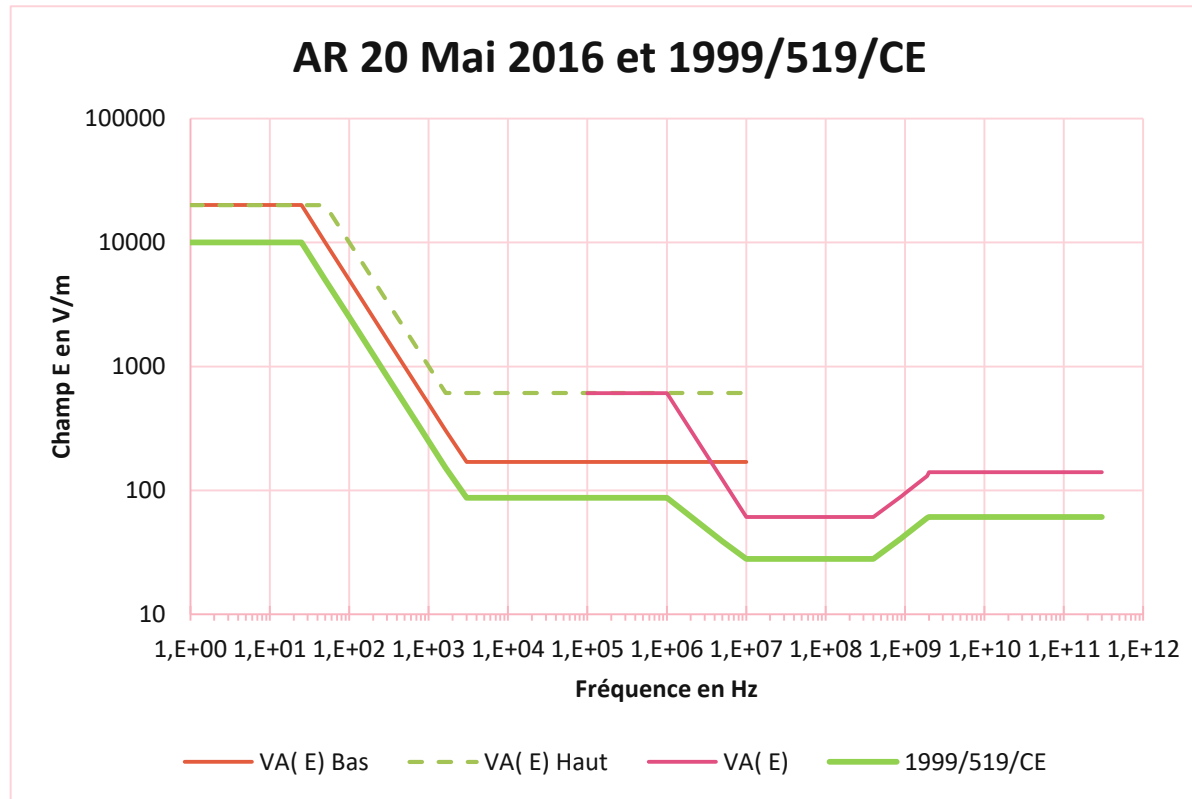
chapitre 1

CHAPITRE 1 : LEGISLATION

- Europe Travailleurs
 - Directive 2013/35/EU du 26 juin 2013
abrogeant la Directive 2004/40/CE
concernant les prescriptions minimales de sécurité et de santé relatives à l'exposition des travailleurs aux risques dus aux agents physiques (champs EM)
 - + 3 guides non contraignant de bonnes pratiques pour la mise en œuvre de la Directive 2013/35/EU
 - Vol 1 : Guide pratique
 - Vol 2 : Etude de cas (appareils médicaux, IRM, soudage, aéroport,..)
 - Vol 3 : Guide à l'intention des PME

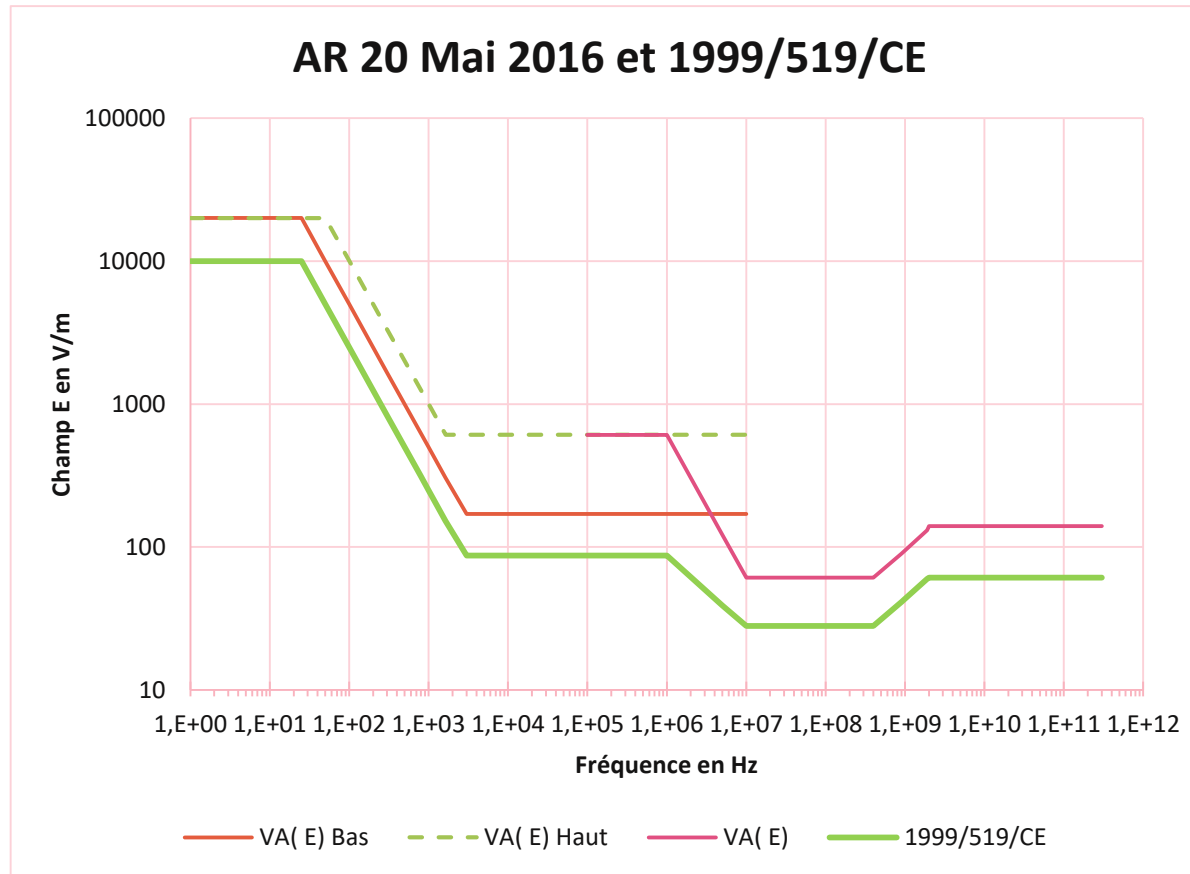
CHAPITRE 1 : LEGISLATION

- Europe Public ...aussi pour personnel à risque
 - Recommandation du Conseil du 12 juillet 1999 relative à la limitation de l'exposition du public aux champs EM (0 Hz à 300 GHz)



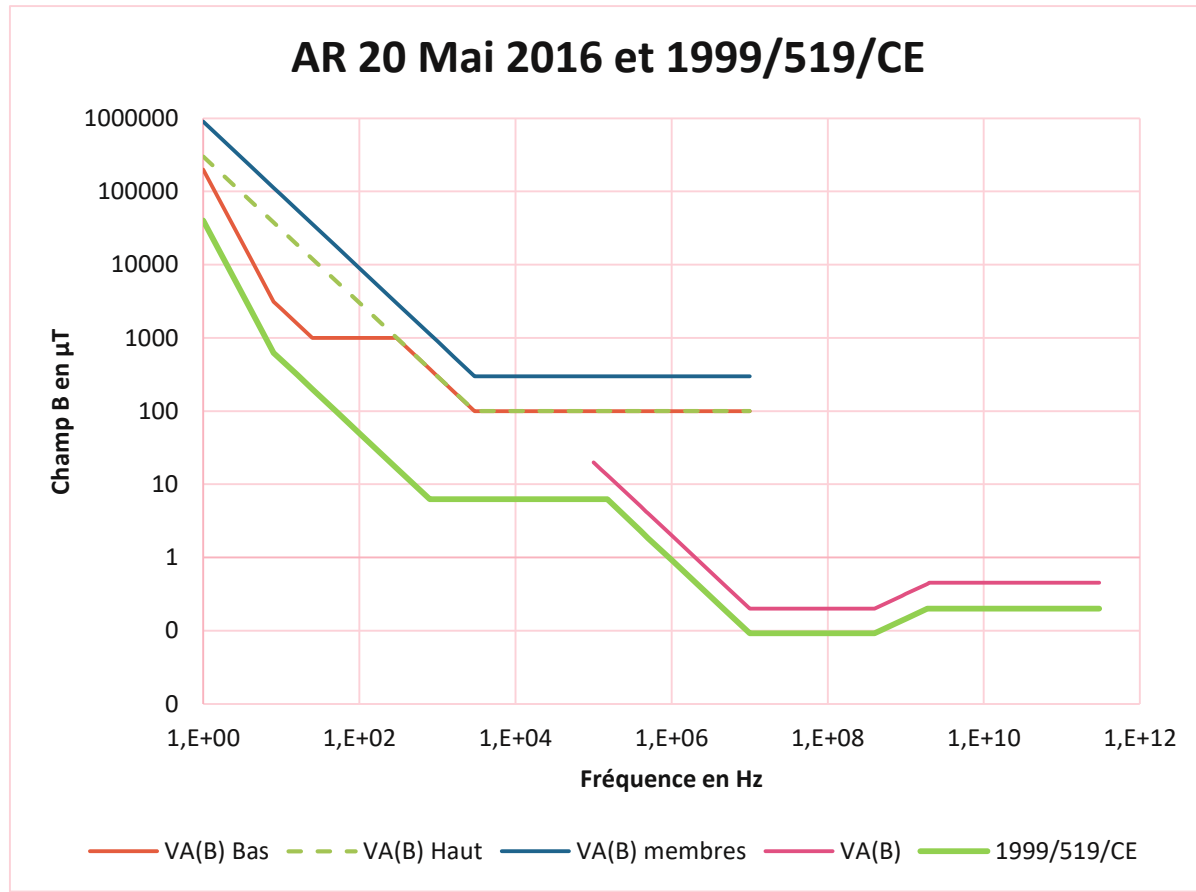
CHAPITRE 1 : LEGISLATION

■ Belgique Travailleurs



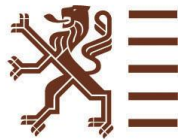
CHAPITRE 1 : LEGISLATION

■ Belgique Travailleurs



CHAPITRE 1 : LEGISLATION

- Belgique Public



BRUXELLES ENVIRONNEMENT
- IBGE -



CHAPITRE 1 : LEGISLATION

- Belgique Public Niveau national
 - Avis du CSH

CSH 6605 - 1999 10 - L'usage des fours à micro-ondes

CSH 6605 - 2007 02 - Systèmes de communication sans fil et GSM dans les hôpitaux

CSH 6605-5 - 2002 11 - GSM, téléphonie mobile en toute sécurité

CSH 7668 - 2003 07 - Lipoatrophia semicircularis

CSH 7669 - 2002 10 - Avis du CSH concernant l'éventuelle problématique liée à l'exposition à des dispositifs antivol électroniques

CSH 8433 - 2008 10 01 - Radiations non ionisantes aperçu recommandations 2000 à 2008

CSS 8081 - 2008 10 - Recommandations concernant l'exposition de la population aux champs magnétiques émanant des installations électriques

CSS 8194 - 2008 02 - Effets biologiques potentiels des micro-ondes modulées [Annexes 1 à 7]

CSS 8519 - 2009 02 - Avis sur les normes relatives aux antennes émettrices

CSS 8927 - 2014 10 - téléphonie mobile et sante avec en point d attention la 4G

Avis CSH 6605 (Fev 2007) : Systèmes de communication sans fil et GSM dans les hôpitaux
Avis CSS 8927 (Oct 2014) : Téléphonie mobile et santé avec en point d'attention la 4G

Champ électrique limité à 3V/m et respecter 1,5m de distance au minimum par rapport aux appareils de soutien des fonctions vitales et équipements sensibles (aux interférences)

CHAPITRE 1 : LEGISLATION

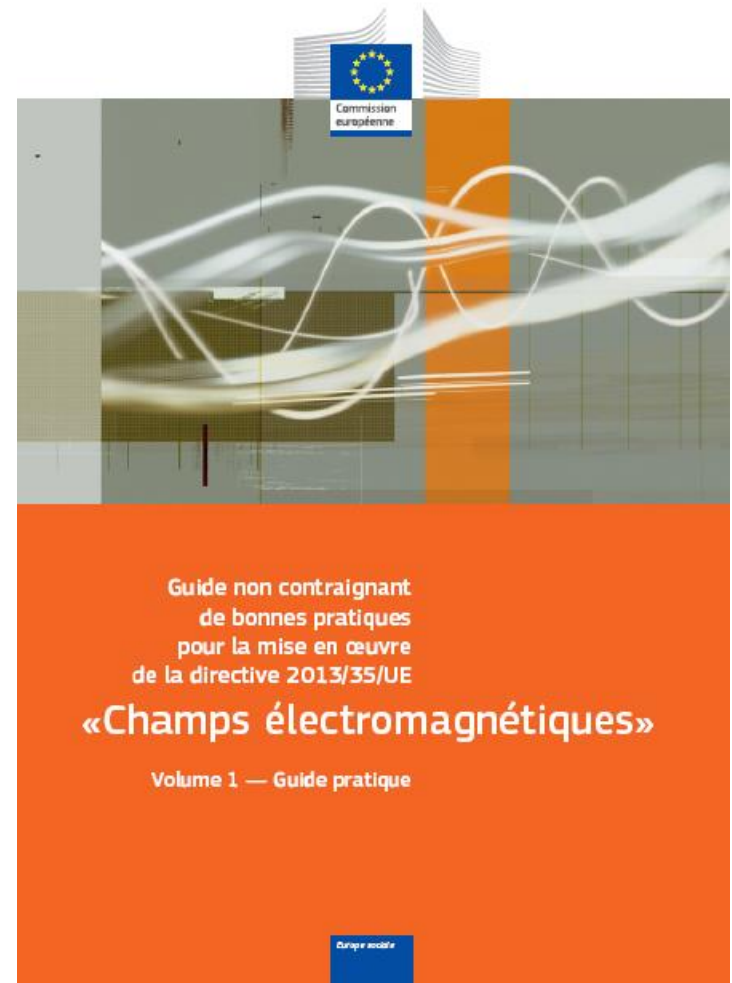
- Belgique Public Bruxelles Capitale
 - Arrêté du 9 septembre 1999 fixant des conditions d'exploitation relatives aux **transformateurs** statiques d'une puissance nominale comprise **entre 250 et 1000 kVA**
 - **Imposé par Bruxelles Environnement - IBGE et basé sur une circulaire ministérielle du 29/03/2013**
Pour tout nouveau transformateur statique (> 2013), dans tout local où peuvent séjourner des enfants < 15ans
 - **$B_{\text{moy } 24\text{h}} < 0,4\mu\text{T}$ et $B < 10\mu\text{T}$**
 - Ordonnance du 3 avril 2014 du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale « antennes broadcast entre 0,1MHz et 300 GHz » 6V/m à 900 MHz
 - 4V/m < 400 MHz (cumulatif)
 - 9V/m > 2 GHz (cumulatif)

CHAPITRE 2 : SOURCES EM

chapitre 2

CHAPITRE 2 : SOURCES EM

- AR 20 Mai 2016
 - Directive 2013/35/EU
 - Vol 1
 - SECTION 1 §3
 - Travailleurs à risques particuliers
 - Porteurs d'implants actifs
 - Non porteurs implants actifs :
 - femmes enceintes
 - implants passifs ou externes
 - Tableau 3.2 :
Liste de sources EM
(non exhaustive)



CHAPITRE 2 : SOURCES EM

Tableau 3.2 — Nécessité de réaliser des évaluations spécifiques concernant les CEM pour des activités, des équipements et des lieux de travail typiques

Type d'équipement ou de lieu de travail	Évaluation requise pour:		
	les travailleurs sans risques particuliers(*) (1)	les travailleurs à risques particuliers (hors porteurs d'implants actifs)(**) (2)	les travailleurs porteurs d'implants actifs(***) (3)
Communications sans fil			
Téléphones sans fil (y compris stations de base pour téléphones sans fil DECT) — utilisation	Non	Non	Oui
Téléphones sans fil (y compris stations de base pour téléphones sans fil DECT) — présence sur le lieu de travail	Non	Non	Non
Téléphones mobiles — utilisation	Non	Non	Oui
Téléphones mobiles — présence sur le lieu de travail	Non	Non	Non
Dispositifs de communication sans fil (par exemple, Wi-Fi ou Bluetooth), y compris les points d'accès WLAN — utilisation	Non	Non	Oui
Dispositifs de communication sans fil (par exemple, Wi-Fi ou Bluetooth), y compris les points d'accès WLAN — présence sur le lieu de travail	Non	Non	Non

CHAPITRE 2 : SOURCES EM

- Sources médicales ?
 - SECTION 1 §3 Tableau 3.2
..vraiment pas exhaustif !

Médical			
Matériel médical n'utilisant pas de CEM à des fins de diagnostic ou de traitement	Non	Non	Non
Équipement médical utilisant des CEM à des fins de diagnostic et de traitement (par exemple, diathermie à ondes courtes, stimulation magnétique transcrânienne)	Oui	Oui	Oui

CHAPITRE 2 : SOURCES EM

■ Sources médicales?

Catégorie	Application	Acronyme	Fréquence	
Diagnostic	Electromyographie	E(N)MG	7 à 20Hz	
Imagerie	Imagerie par Résonance Magnétique	IRM	DC	
			500 à 5000 Hz	
			8.5 à 500 MHz	
	Scanner (alimentation)		50 Hz	
	Stimulateur magnétique transcranien	SMT	1Hz - 20Hz	
	Echographie ultrasons		kHz	
Radiothérapie	Volumetric EMF phase shift spectroscopy	VEPS	1 à 200 MHz	
	μwave induced tomography	MTT	3 à 9 GHz	
Radiothérapie	Radiothérapie (alimentation)		50 Hz	
Electrothérapie	Physiothérapie		DC à 70Hz	
	Stimulateur magnétique		1Hz - 3kHz	
	Stimulateur croissance osseuse		1Hz - 3kHz	
	Pain management generator		400-600kHz	
	Diathermie			500 kHz
				27,1 MHz
Hyperthermie			2450 MHz	
	Magnetique avec nanoparticules		kHz - 1MHz limité à 300 kHz ?	
	Bronchial Thermoplasty	BT		
	Radio Frequency Ablation	RFA	350-500kHz	
	Transurethral Microwave Thermotherapy Focused Microwave Thermotherapy	TUMT FMT	0.9 - 6GHz	

CHAPITRE 2 : SOURCES EM

■ Sources médicales?

Catégorie	Application	Acronym	Fréquence
Electrochirurgie	Extracteur éclats métalliques		DC
	Cavitron ultrasonic surgical aspirator	CUSA	24 ou 35kHz
	Coagulation		390-660kHz
	Ablation RF	RFA	390-660kHz
Réanimation	Défibrillateurs cardiaques	DAE	50-1000Hz
Literie	Couvertures chauffantes		50 Hz
	Matelas chauffants		
	Matelas anti escarres		
Eclairage	Lampes fluo = néon (scialitiques)		
	Négatoscopes fluo (néon)		
	Lampes stérilisation / anti insectes		30 à 50kHz
	Photothérapie bébés (bilirubine)		30 à 50kHz
	Photothérapie adultes (dermato)		
Monitoring	Surveillance fonctions vitales	Radar	10 à 24 GHz
	Transfert information	WiFi	400M à 10 GHz
Tracking	Mouvement (machoire, ..)		
	Position	RFID	100k à 6 GHz
Analyse/Diagnose	Spectroscopie		
	Mélangeurs magnétiques		
	Magnétoscopie		
	...		

CHAPITRE 3 : EXEMPLES CONCRETS

chapitre 3

CHAPITRE 3 : EXEMPLES CONCRETS

- Stimulateur magnétique transcranien
 - 1 – 20Hz
 - 1 à 2T

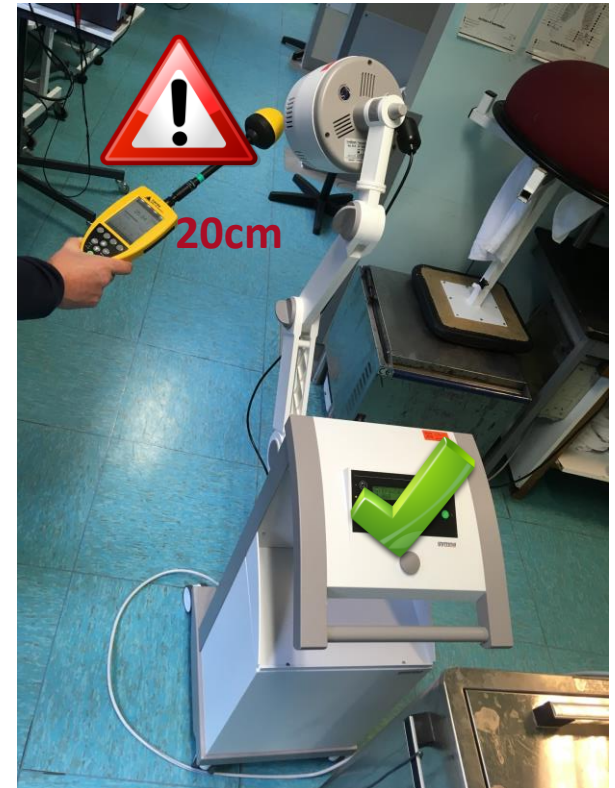


CHAPITRE 3 : EXEMPLES CONCRETS

- Diathermie (500k / 13 ou 27M / 2.4GHz)
 - Détermination zones à risque tout autour des têtes



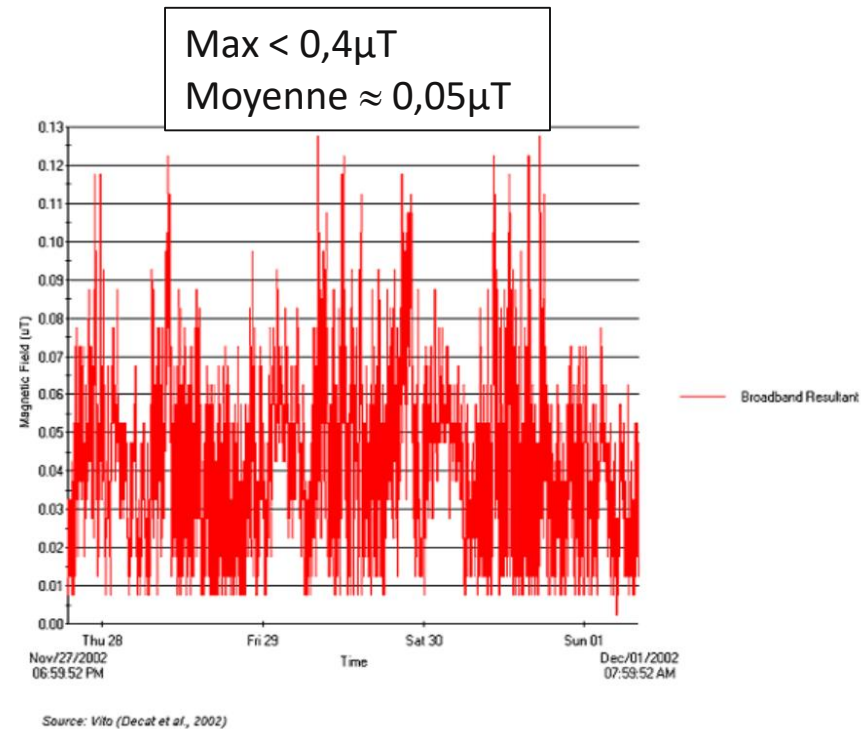
2450 MHz
Mode continu (250W) et pulsé (90W)



27 MHz
Mode pulsé (1 à 24W)

CHAPITRE 3 : EXEMPLES CONCRETS

- Matelas d'eau anti escarres
 - 50 Hz
 - 400W



<http://www.bbemg.be/fr/index-sante/faq-sante/faq-sante-en-general.html>

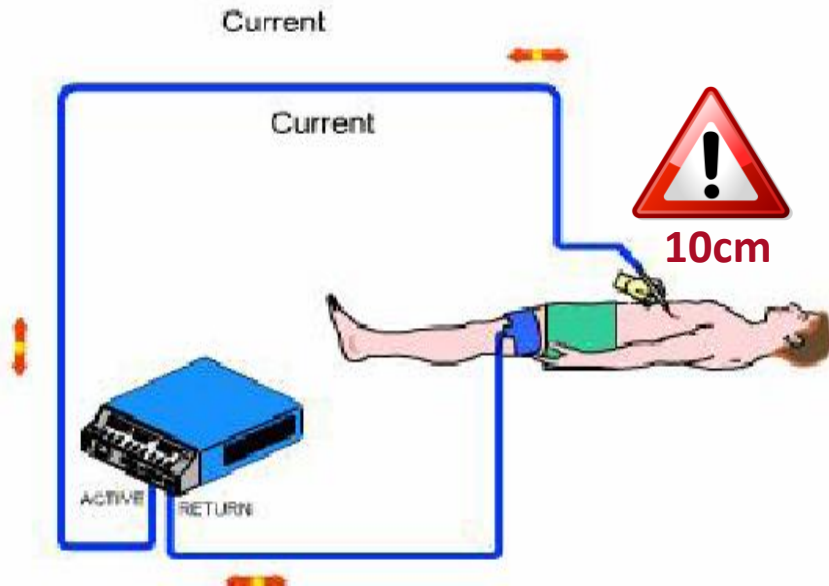
CHAPITRE 3 : EXEMPLES CONCRETS

- Extracteur éclat métallique (oculaire)



CHAPITRE 3 : EXEMPLES CONCRETS

- Bistouris électriques
 - 390 à 660kHz Max 300 W



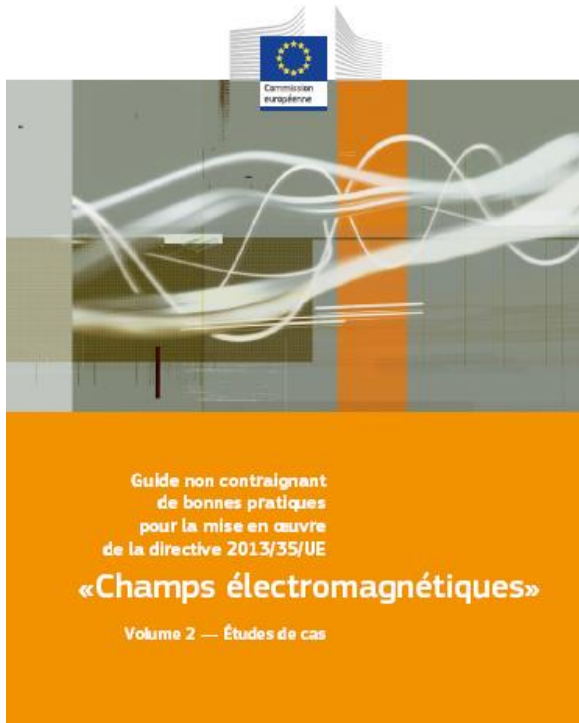
- Mode « worst case »
 - Monopolaire
 - Cut



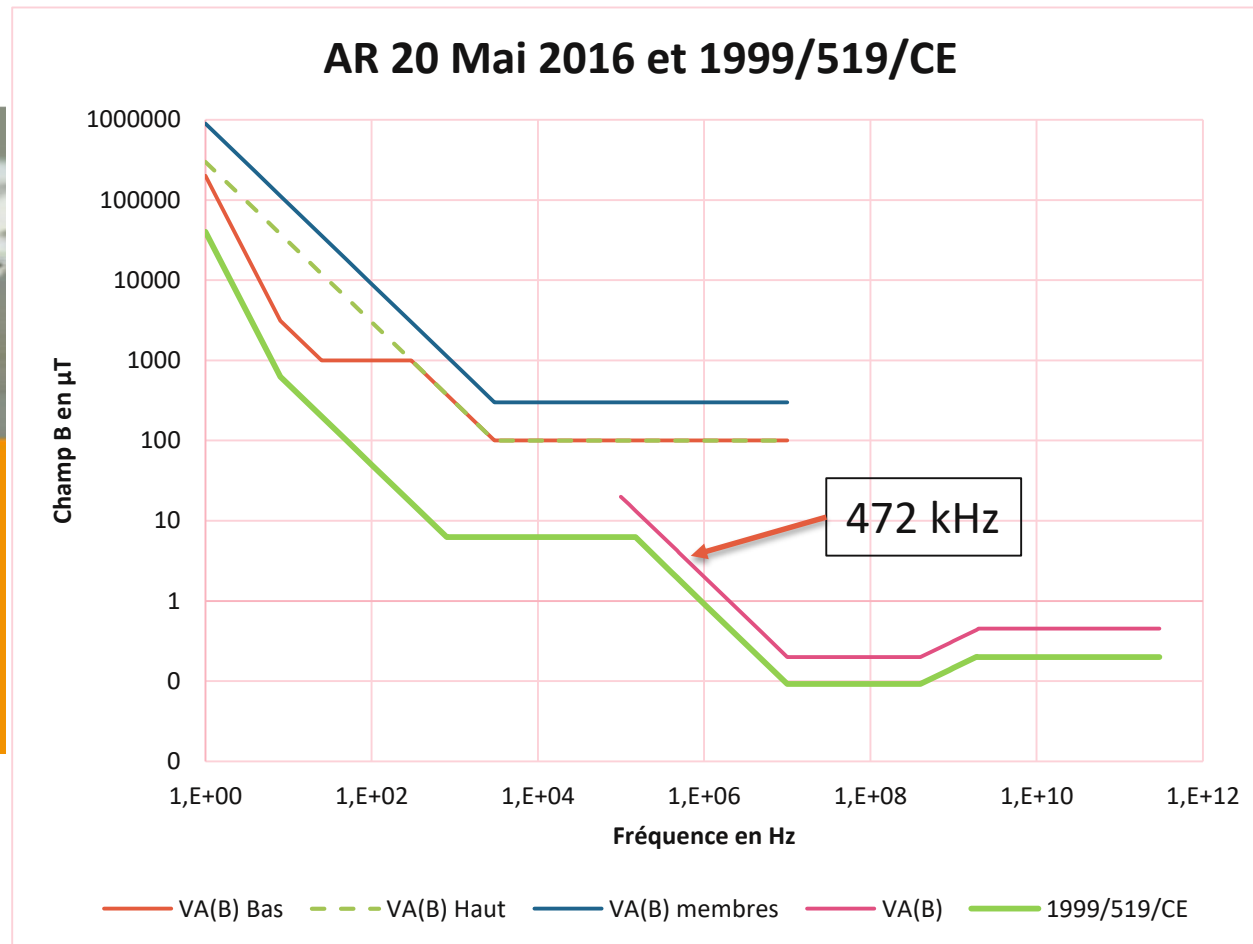
472 kHz - 307 W - 1A

CHAPITRE 3 : EXEMPLES CONCRETS

■ Bistouris électriques



Dépassement 1999/519/CE
à moins de 20cm du câble



CHAPITRE 3 : EXEMPLES CONCRETS

- Lampes fluorescentes



→ Informatisation



40cm

→ halogène
→ LED

CHAPITRE 3 : EXEMPLES CONCRETS

- Lampes fluorescentes



→ halogène

→ LED

CHAPITRE 3 : EXEMPLES CONCRETS

- Laboratoire



CHAPITRE 3 : EXEMPLES CONCRETS

- Nouveaux transformateurs - Région bruxelloise uniquement
 - 50 Hz / 11kV
 - Mesures 24h dans local où peuvent dormir des enfants < 15 ans
 - $B_{\text{moyen 24h}} < 0,4\mu\text{T}$ / $B_{\text{max}} < 10\mu\text{T}$



Souvent, les appareils électroménagers proches (<1m)
Émettent davantage qu'un transformateur à qq mètres

CHAPITRE 3 : EXEMPLES CONCRETS

- Interférences
 - Avec appareils de maintien de la vie
 - Avis CSS WiFi et GSM
 - Marquage CE
 - Avec appareils d'examen sensibles
 - EEG
 - ECG
 - ...



CHAPITRE 3 : EXEMPLES CONCRETS

