



Champs Electromagnétiques

LA NOUVELLE DIRECTIVE EUROPÉENNE 2013/35/UE

SFRP

PARIS le 3 décembre 2013

Institut national de recherche et de sécurité
pour la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles

Patrick Moureaux
01 40 44 31 09
patrick.moureaux@inrs.fr

Département **E.C.T**
Expertise et **C**onseil **T**echnique

Rayonnements Ionisant , non ionisants
et optiques

DIRECTIVE EUROPÉENNE 2013/35/UE

- ▶ **DIRECTIVE 89 / 391 /CEE** du Conseil du 12 juin 1989 concernant la mise en œuvre de mesures visant à **promouvoir l'amélioration de la sécurité et de la santé des travailleurs** au travail
 - ❑ **ETABLIE DES REGLES DE BASE**
 - ✓ **SANTE et SECURITE des TRAVAILLEURS**
 - ❑ **WISE A ELIMINER LES FACTEURS DE RISQUE DE MALADIE et D'ACCIDENT** du TRAVAIL
 - ❑ **EMPLOYEUR DOIT GARANTIR** la **SANTE** et la **SECURITE** des **TRAVAILLEURS**
 - **MISE EN PLACE DE MESURES et MOYENS de PROTECTION**

❑ DIRECTIVE 89 / 391 /CEE

❑ ARTICLE 16.1

- ✓ PREVOIT DES **DIRECTIVES PARTICULIERES**
- ✓ LES **DISPOSITIONS S'APPLIQUENT PLEINEMENT AUX DOMAINES COUVERT PAR LES DIRECTIVES PARTICULIERES**

- ▶ **DIRECTIVE 2013 / 35 / UE** concerne les prescriptions minimales de sécurité et de santé relatives à l'exposition des travailleurs aux **risques dus aux champs électromagnétiques**
 - ❑ **20^e DIRECTIVE PARTICULIERE**
 - ❑ **ABROGE LA DIRECTIVE 2004 /40/CE**
 - **DIFFICULTE DE TRANSPOSITION**
 - **Secteur MEDICAL (IRM) et INDUSTRIEL**
 - **TRANSPOSITION REPORTEE 2 FOIS**
 - **Directive 2008/46/CE et 2012/11/UE**

► CHAMP D'APPLICATION

❑ EFFETS BIOPHYSIQUE CONNUS et à COURT TERME

✓ DIRECTS

- THERMIQUE
- STIMULATION des MUSCLES, des NERFS et des ORGANES SENSORIELS
- COURANTS INDUITS dans les MEMBRES

► CHAMP D'APPLICATION

□ EFFETS CONNUS

- ✓ **INDIRECTS** : présence d'un objet dans un champ
 - **INTERFERENCES** avec ELECTRONIQUE : **CEM**
 - **PROJECTION D'OBJETS FERROMAGNETIQUES** dans un **CHAMP MAGNETIQUE STATIQUE INTENSE**
 - **AMORCAGE** de **DETONATEURS**
 - **INCENDIE / EXPLOSION** du fait d'**ETINCELLES**
 - **COURANTS** de **CONTACT**

► EXCLUSIONS

EFFETS à LONG TERME / CANCER

✓ PAS DE RELATION PROBANTE de CAUSE à EFFET

RISQUES LIES AU CONTACT AVEC LES CONDUCTEURS SOUS TENSION

□ VALEURS LIMITES D'EXPOSITION - VLE

- ✓ Au-delà desquelles l'EFFET est SUSCEPTIBLE de se produire
 - VLE : EFFET SANTE de 0 Hz à 300 GHz
 - VLE : EFFET SENSORIEL
 - 0 à 1 Hz : VERTIGES / DEPLACEMENT
 - 1 Hz à 400 Hz: PHOSPHENES RETINIENS, modifications passagères mineures de fonctions cérébrales
 - 300 MHz à 6 GHz pulsé : Effet AUDITIF

□ VALEURS LIMITES D'EXPOSITION - VLE

- ✓ **EXTERNE** de **0 à 1 Hz** : INDUCTION MAGNETIQUE (TESLA)

Directement mesurable

- ✓ **INTERNE** au **CORPS HUMAIN** de **1Hz à 300 GHz**

- **1 Hz à 10 MHz** : champ électrique (V/m)
- **100 KHz à 300 GHz**: DAS (W/Kg)

Pas directement mesurable

□ VALEURS DECLENCHANT L'ACTION - VA

- ✓ PERMETTENT DE **VERIFIER LE RESPECT DES VLE**
- ✓ **DIRECTEMENT MESURABLES** au POSTE de TRAVAIL
 - **Champ ELECTRIQUE** en V/m
 - **Induction MAGNETIQUE** en Tesla
 - **Courants INDUITS** en A

□ VALEURS DECLENCHANT L'ACTION - VA

✓ De 1 Hz à 10 MHz

○ VA (E) et VA (B) HAUTES

▶ EFFETS SANTE

○ De 1 Hz à 400 Hz

✓ VA (E) et VA (B) BASSES

▶ EFFETS SENSORIELS

○ De 400 Hz à 10 MHz

✓ VA (B) BASSES

▶ EFFETS SANTE

○ De 1 Hz à 10 MHz

✓ VA (E) BASSES

▶ ETINCELLES LIMITEES

□ VALEURS DECLENCHANT L'ACTION - VA

✓ De 100 KHz à 300 GHz

- VA (E) et VA (B)

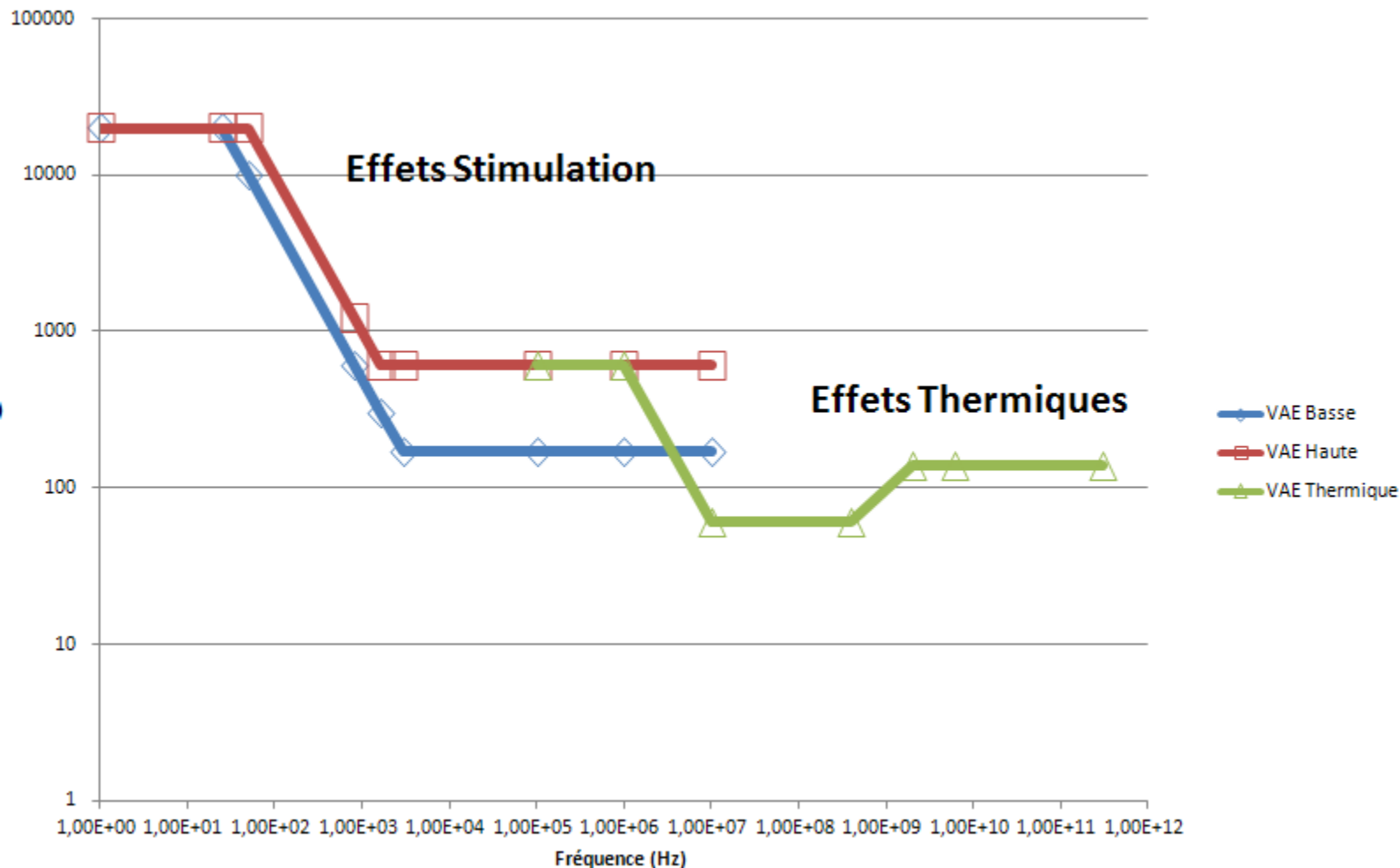
▶ EFFETS SANTE

- De 300 MHz à 6 GHz (IMPULSIONS)

▶ EFFETS
SENSORIELS

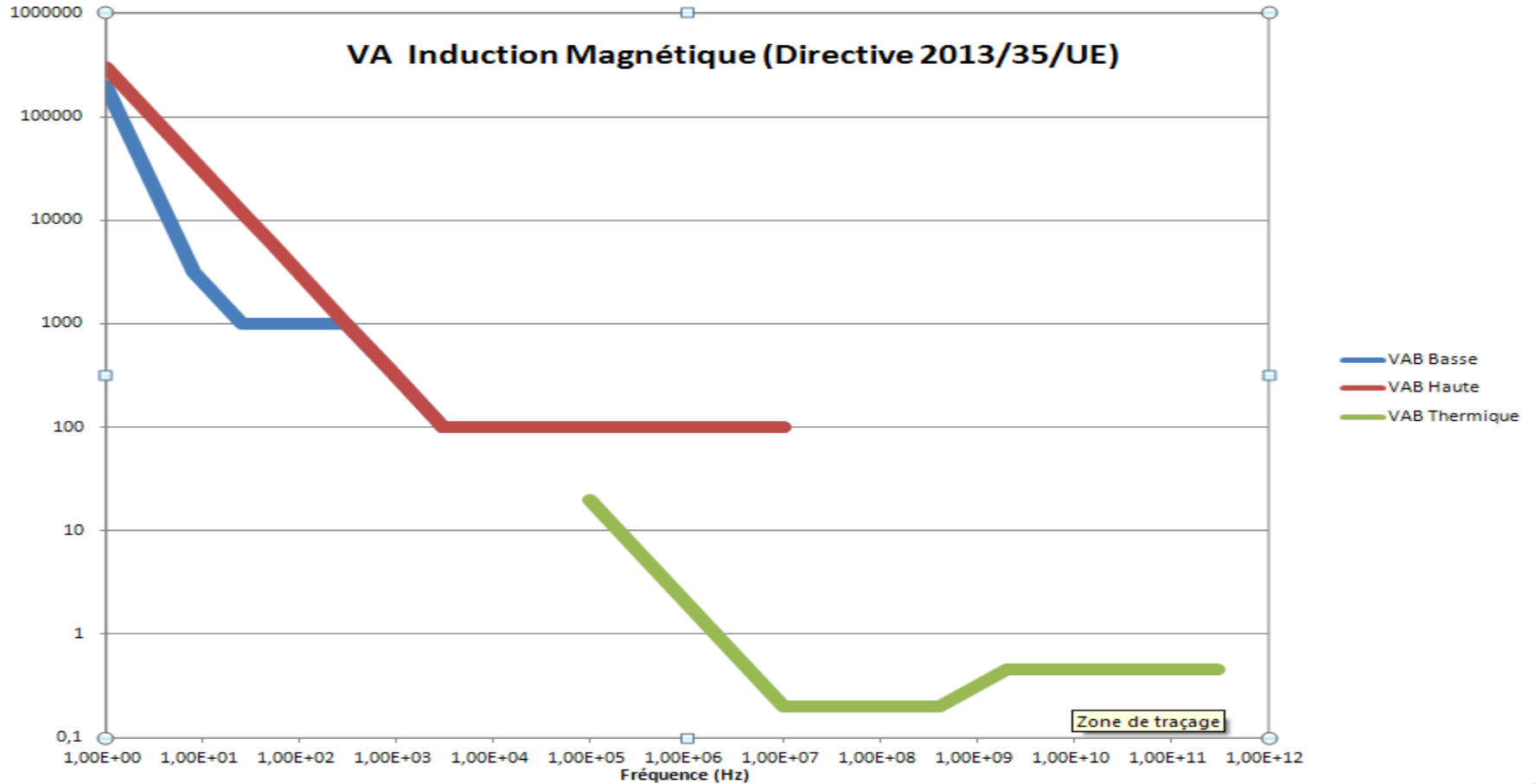
DIRECTIVE EUROPÉENNE 2013/35/UE

VALEURS DECLENCHANT L'ACTION - VA Champ ELECTRIQUE (V/m)



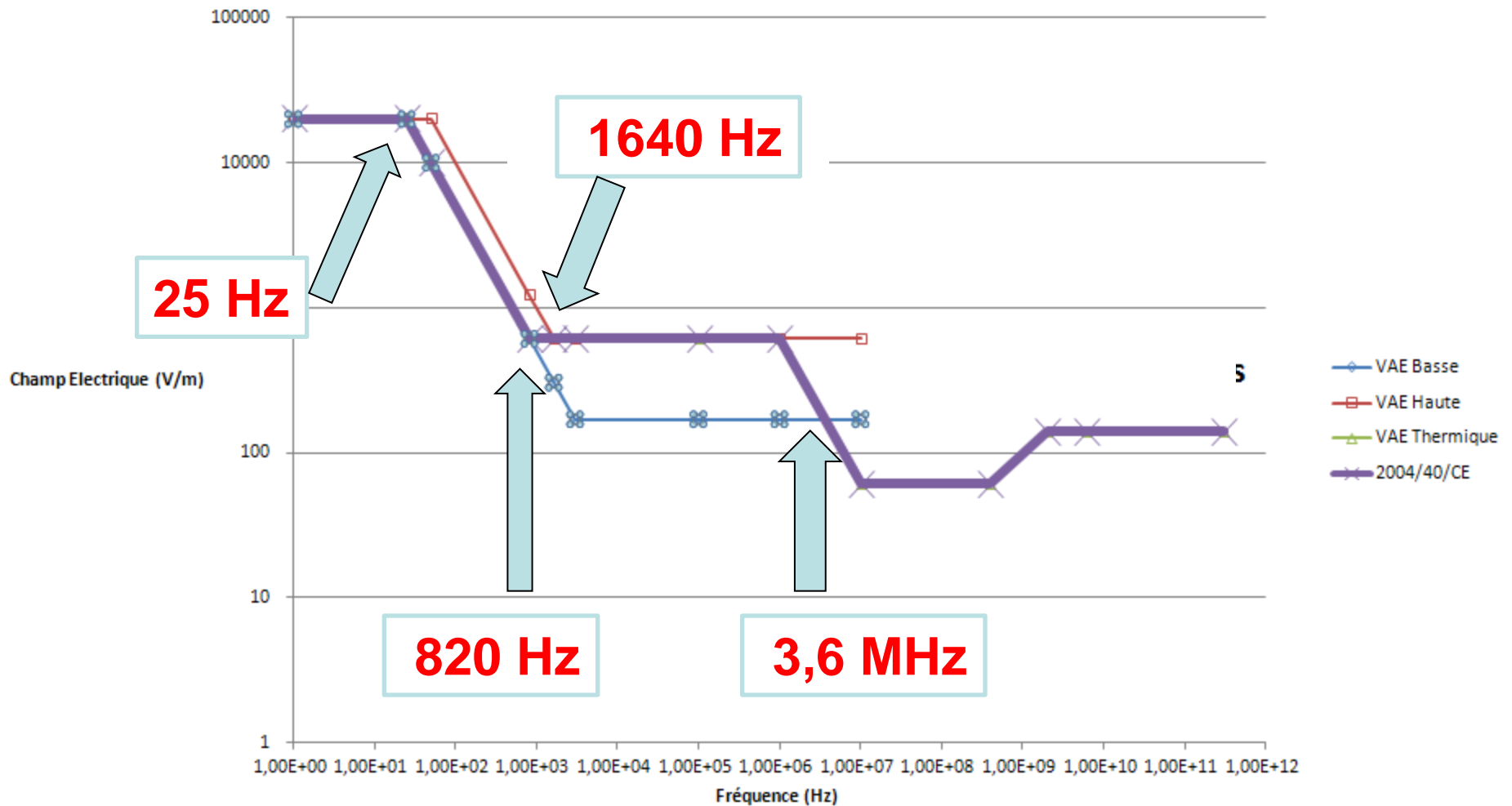
DIRECTIVE EUROPÉENNE 2013/35/UE

VA induction MAGNETIQUE - μT



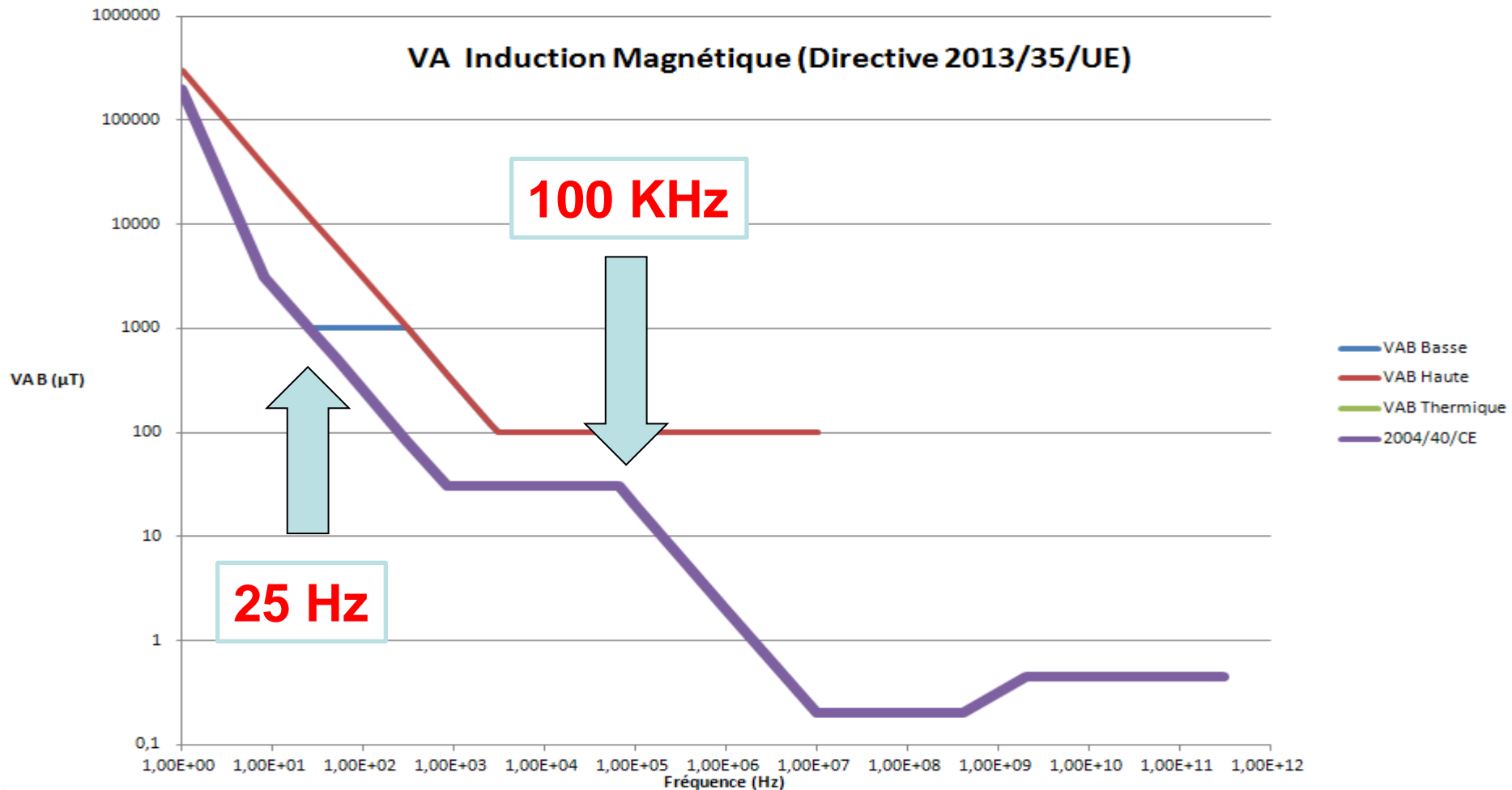
DIRECTIVE EUROPÉENNE 2013/35/UE

COMPARAISON / 2004/40/CE : Champ Electrique



DIRECTIVE EUROPÉENNE 2013/35/UE

☐ COMPARAISON / 2004/40/CE



VLE et VA

INDUCTION MAGNETIQUE : $0 < F < 1$ Hz

	VLE relative aux effets sensoriels
Conditions de travail normales	2 T
Exposition localisée de membres	8 T
	VLE relative aux effets sur la santé
Conditions de travail contrôlées	8 T

VA

INDUCTION MAGNETIQUE

Risques	$AL(B_0)$
Interférence avec des dispositifs actifs implantés tels que des stimulateurs cardiaques	0,5 mT
Risque d'attraction et de projection dans le champ périphérique de sources de champs intenses (> 100 mT)	3 mT

DES **VA** SONT AUSSI FIXÉES POUR :

➤ **LES COURANTS DE CONTACT**

- jusqu'à 110 MHz

➤ **LES COURANTS INDUITS DANS LES EXTREMITES**

- de 10 MHz à 110 MHz

DIRECTIVE EUROPÉENNE 2013/35/UE

□ Si LES VA SONT RESPECTEES  VLE RESPECTEES

□ SI LES VA SONT DEPASSEES

✓ **MESURES DE PROTECTION et de PREVENTION**
destinées à s'assurer que:

○ **VLE (Effets Santé et Sensoriels) RESPECTEES**

✓ **SAUF SI L'EVALUATION DES RISQUES DEMONTRE QUE:**

○ **VLE (Effets Santé et Sensoriels) RESPECTEES**

○ **PAS DE RISQUE POUR LA SECURITE**

DIRECTIVE EUROPÉENNE 2013/35/UE

☐ VLE « SANTE » et « SENSORIELS »

- ✓ NE DOIVENT PAS ETRE DEPASSEES

☐ SI DEPASSEMENT DES VLE

- ✓ MESURES IMMEDIATES POUR RAMMENER L'EXPOSITION SOUS LES VLE

☐ VLE « SENSORIELS » PEUVENT ETRE DEPASSEES SI :

- ✓ Pratique et procédé **JUSTIFIE**
- ✓ **TEMPORAIRE**
- ✓ Travailleurs **INFORMES**
- ✓ VLE « SANTE » PAS DEPASSEES
- ✓ **Pas de RISQUE pour la SECURITE**

DEROGATIONS

- ❑ **IRM : VLE PEUVENT ETRE DEPASSEES** pour le **PERSONNEL** amené à travailler au voisinage SI:
 - ✓ Dépassement des VLE est **DEMONTRE**
 - ✓ Toutes les mesures Techniques et Organisationnelles ont été **APPLIQUEES**
 - ✓ Circonstances de dépassement **JUSTIFIEES**
 - ✓ Caractéristiques du lieu de travail, de l'équipement ou des pratiques est **PRIS EN COMPTE**
 - ✓ Démontrer que **PAS DE RISQUES** pour la **SANTE** et la **SECURITE**

DEROGATIONS

- ❑ **SECTEURS ou ACTIVITES SPECIFIQUES : VLE PEUVENT ETRE DEPASSEES TEMPORAIREMENT** pour le PERSONNEL amené à travailler au voisinage SI:
 - ✓ Dépassement des VLE est **DEMONTRE**
 - ✓ Toutes les mesures Techniques et Organisationnelles ont été **APPLIQUEES**
 - ✓ Caractéristiques du lieu de travail, de l'équipement ou des pratiques est **PRIS EN COMPTE**
 - ✓ Démontrer que **PAS DE RISQUES** pour la **SANTE** et la **SECURITE**

DEROGATIONS

- **PERSONNEL TRAVAILLANT DANS LES INSTALLATIONS MILITAIRES**
 - ✓ **Mise en œuvre d'un système de protection spécifique**
 - ✓ **Démontrer que le système prévient:**
 - **les EFFETS NOCIFS pour la SANTE et**
 - **les RISQUES pour la SECURITE**

DANS TOUS LES CAS

□ Article 5 §1 S'APPLIQUE

- ✓ L'EMPLOYEUR PREND LES MESURES NECESSAIRES pour **GARANTIR** que les **RISQUES** sont **ELIMINES** ou **REDUITS** au **MINIMUM**
- ✓ LA REDUCTION DES RISQUES REPOSE SUR **LES PRINCIPES GENERAUX DE PREVENTION** – Directive 89/391/CEE art 6 §2

EVALUATION DES RISQUES

- **PREMIERE RESPONSABILITE DE L'EMPLOYEUR**
- **REPERTORIE et EVALUE LES CHAMPS sur le LIEU de TRAVAIL**
 - **GUIDES PRATIQUES , NORMES , LIGNES DIRECTRICES**
 - **BASE DE DONNEES D'EXPOSITIONS**
 - **DONNEES du FABRICANT ou du DISTRIBUTEUR**
- **SI IL EST IMPOSSIBLE D'ETABLIR de façon FIABLE que les VLE sont RESPECTEES**



MESURES ou CALCUL

- **MESURES DE PROTECTION ou DE PREVENTION : Art 5 de la DIRECTIVE**
 - **PRINCIPES GENERAUX DE PREVENTION : DIRECTIVE 89/391/CE (ART 6)**
 - **MESURES TECHNIQUES ou ORGANISATIONNELLES**
 - **AUTRES METHODES DE TRAVAIL**
 - **EQUIPEMENTS EMETTANT MOINS**
 - **REDUCTION DE L'EMISSION (verrouillage, blindage...)**
 - **DELIMITATION DES ACCES (Signalétique, marquage au sol, barrière, contrôle d'accès...)**
 - **GESTION DES DECHARGES D'ETINCELLES et COURANTS DE CONTACT GRACE A LA FORMATION DES TRAVAILLEURS**
 - **CONCEPTION et AGENCEMENT des LIEUX de TRAVAIL**
 - **LIMITATION de la DUREE et de l'INTENSITE de L'EXPOSITION**
 - **DISPONIBILITE D'EPI**

□ SURVEILLANCE DE LA SANTE

- **SI TOUT EFFET INDESIRABLE ou INATTENDU est SIGNALE par UN TRAVAILLEUR**

Ou

- **SI EXPOSITION > VLE est DETECTEE**

Le TRAVAILLEUR BENEFICIE D'EXAMENS MEDICAUX

ou

une SURVEILLANCE MEDICALE APPROPRIEE

QUELQUES ASPECTS RESTENT A ECLAIRCIR

- ❑ **DES GUIDES PRATIQUES - avant Janvier 2016**
 - ✓ **Méthode de calcul des VLE**
 - ✓ **Moyenne spatiale des champs externes**
 - ✓ **Incertitudes de mesure et de calcul**
 - ✓ **Exposition non uniforme**
 - ✓ **Sommation des champs à fréquences multiples**
 - ✓ **Méthode de mesure « crête pondérée » en BF**
 - ✓ **Evaluation des risques / Techniques simplifiées**

MERCI DE VOTRE ATTENTION