

Notes sur la calibration d'une cellule

Ces notes sont basées sur les résultats des mesures effectuées sur la cellule Lc300 Laplace (N° de série19). Ils montrent les incertitudes de mesures en utilisant les techniques imposées par les normes dans les mesures des émissions rayonnées à l'aide de cellules de type GTEM.

Le calibrage de la cellule LC300 est réalisé en utilisant la Source de Référence Large Bande (SRLB) raccordée au NPL (UK).

La SRLB est placée à 12 emplacements couvrant un quadrant de l'espace disponible pour l'Equipement Sous Test (EST). La symétrie de la cellule signifie que ces résultats représentent 27 emplacements dans l'ensemble du volume de mesure utile. Les mesures sont réalisées tous les 2 MHz.

Les résultats sont visibles figure 1.

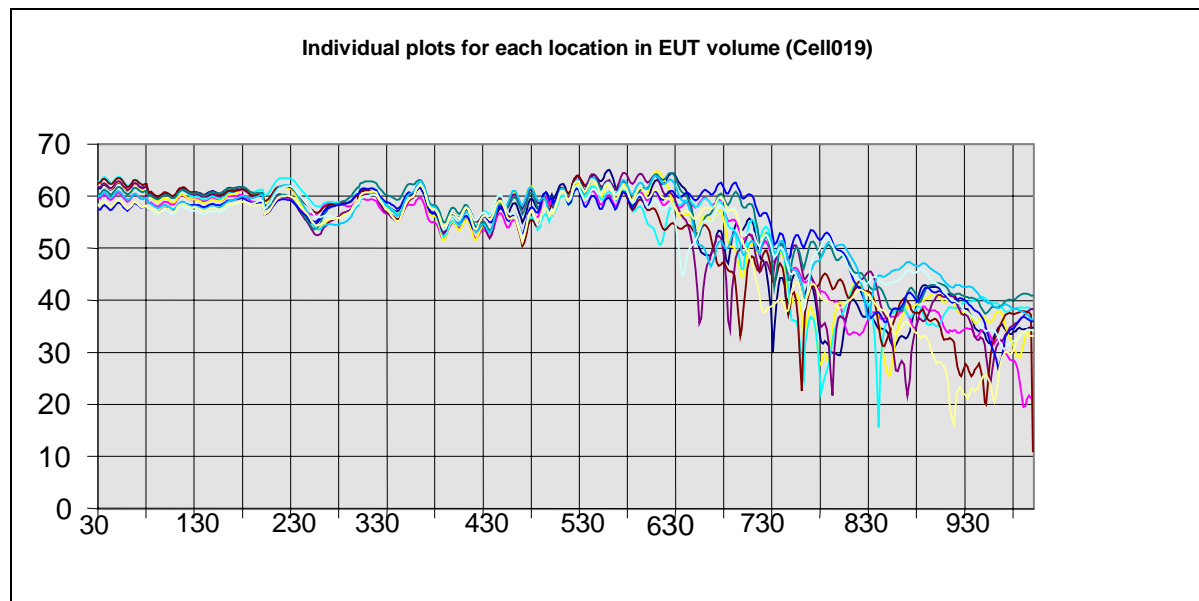


Figure 1. Mesures de la SRLB à 12 emplacements dans un quadrant du volume de test.

Le 'facteur d'antenne' (A.F) ou le 'facteur de correction', ou le 'facteur de calibration' sont calculés pour chaque emplacement à partir du relevé de calibration de la SRLB.

Pour chaque pas de fréquence de 2 MHz : **AF (cellule) = SRLB (dB) – Cellule (dB).**

Donc, si sur le site du NPL on a relevé un niveau de la SRLB de 55 dBuV/m à 3 mètres et que dans la cellule on a mesuré 62 dBuV, le facteur de correction de la cellule, pour cette fréquence, est de :

$$55 - 62 = - 6 \text{ dB.}$$

La figure 1 montre que, et spécialement pour les fréquences élevées, chaque position donne des résultats différents. Ceci est une caractéristique habituelle dans le cas des GTEM et pour les cellules de type similaire. Cela apparait quand la longueur d'onde devient du même ordre de grandeur que les grandeurs physique de la cellule. En particulier, on note les "trous" qui apparaissent quand la cellule devient effectivement moins sensible. Cela représente des petites zones "mortes" dans le volume de test. La technique usuelle pour s'assurer que cela ne provoque pas d'erreurs significatives est de balayer l'EST plusieurs fois. A chaque balayage, l'EST est placé à différents endroits. On prend alors la valeur maximum, pour chaque fréquence parmi tous les balayages.

Pour calculer le facteur de calibration de la cellule on procède de la façon suivante :

Pour chaque pas de fréquence....

- ✓ On liste l'ensemble des 12 mesures correspondant aux 12 localisations, puis on supprime les 4 valeurs les plus faibles.
- ✓ On calcule la valeur moyenne des 4 valeurs les plus élevées.

- ✓ On vérifie que la mesure la plus grande est à 4 dB de la valeur moyenne.
- ✓ En utilisant la valeur moyenne et les données de la SRLB, on calcul le facteur d'antenne de la cellule.

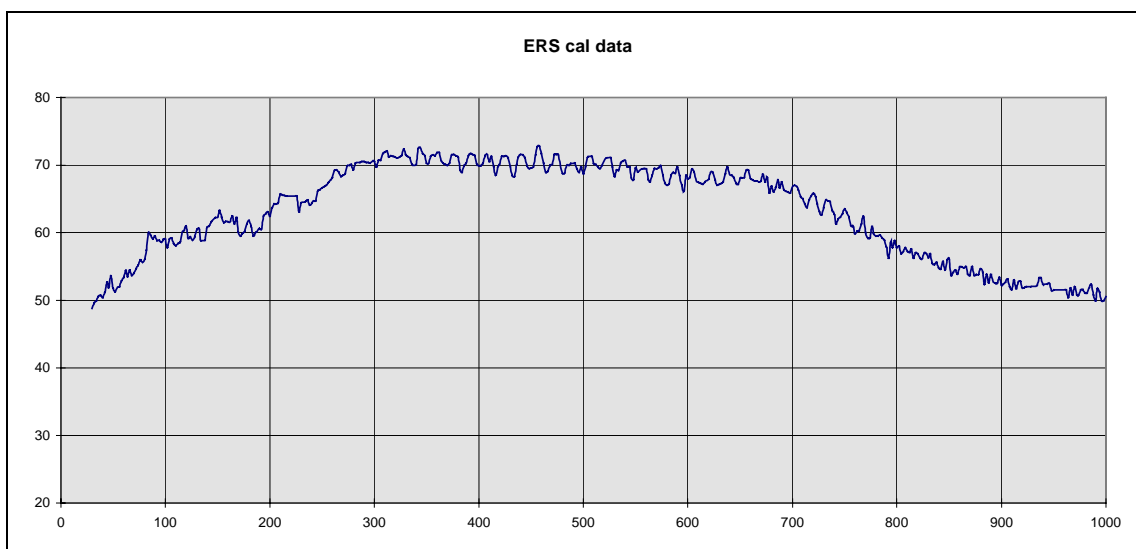


Figure 2. relevé de calibration de la SRLB

Les données de calibration de la SRLB utilisées sont affichées sur la figure 2.

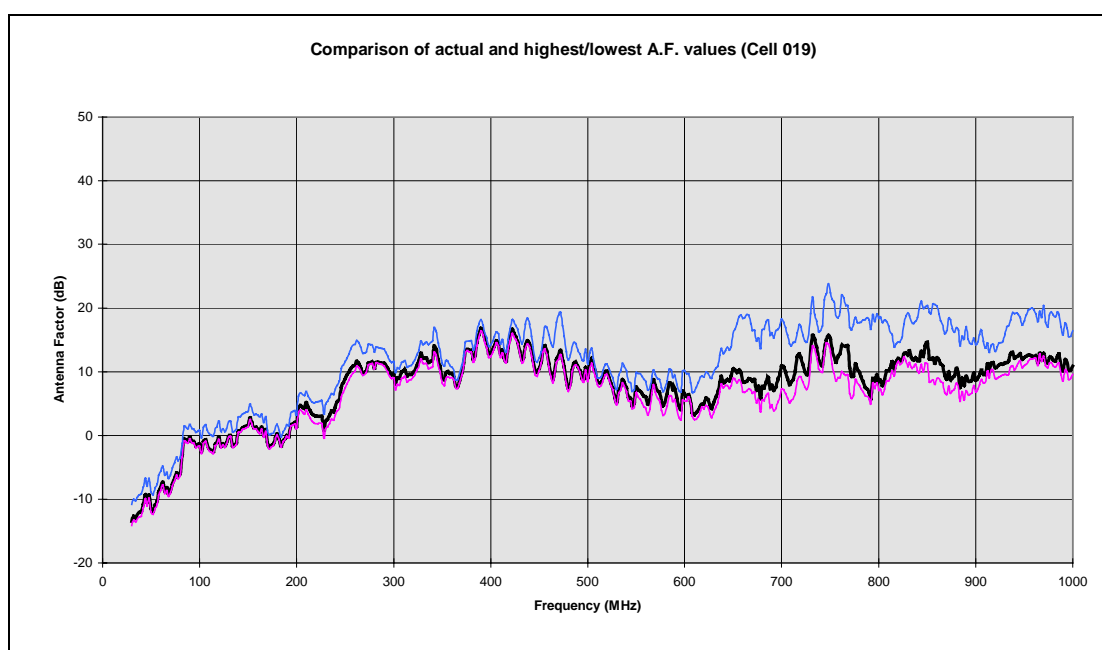


Figure 3. Facteur d'Antenne de la cellule pour un espace libre à 3 m.

La ligne épaisse (en noir) montre le 'F.A' de la cellule calculé en utilisant la méthode décrite ci-dessus. La ligne fine en dessous, (violette) correspond au calcul effectué en utilisant les valeurs les plus élevées et la ligne fine située au dessus (en bleu) correspond à un calcul réalisé en utilisant les valeurs mesurées les plus basses après avoir enlevé les 4 plus basses.

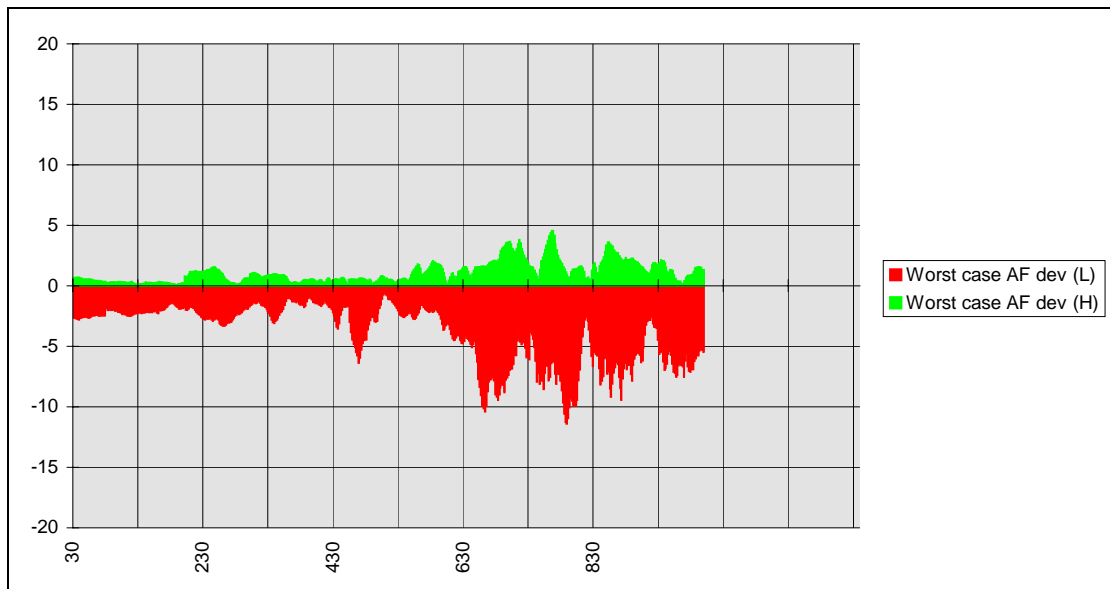


Figure 4.
 Cette figure montre la valeur maximum des erreurs issues de la figure 3. Comme on peut le voir, dans aucune circonstance on peut avoir une lecture majorée de 4 dB. Cependant, au delà de 600 MHz des minorations dépassant 10 dB sont possibles. Ce sont ces erreurs qui imposent plusieurs balayages afin d'éviter d'obtenir des résultats faux.

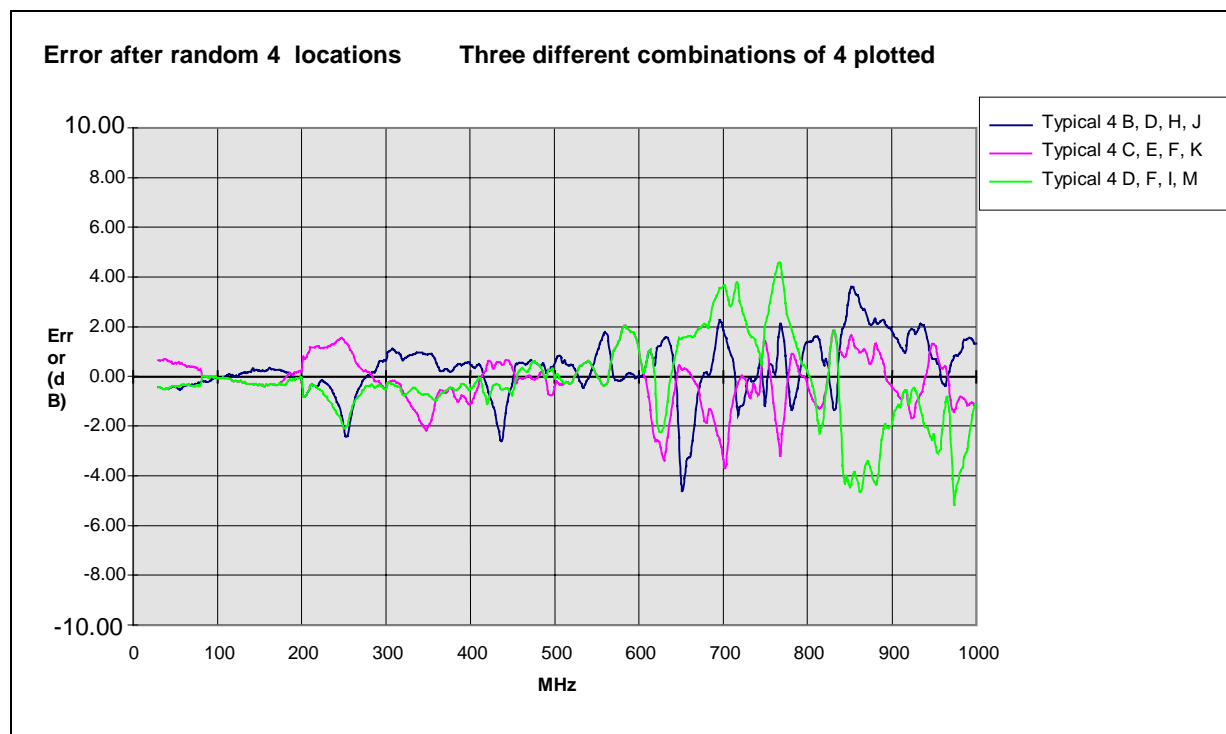


Figure 5
 Cette figure montre les résultats de 4 balayages avec l'EST placé dans différentes positions lors de chaque balayage et avec un enregistrement de la valeur max pour les 4 balayages. Ce test a été répété 3 fois avec une combinaison aléatoire et différente des positions. Les 4 positions choisies pour chaque test sont indiquées sur le graph (c.a.d. B, D, H, J).

Comme on peut le voir, l'incertitude de mesure, en dessous de 600 MHz tombe à 2 dB et au dessus de 600 Mhz à 4 dB. Ces résultats sont comparables à ceux obtenus sur des sites en espace libre.

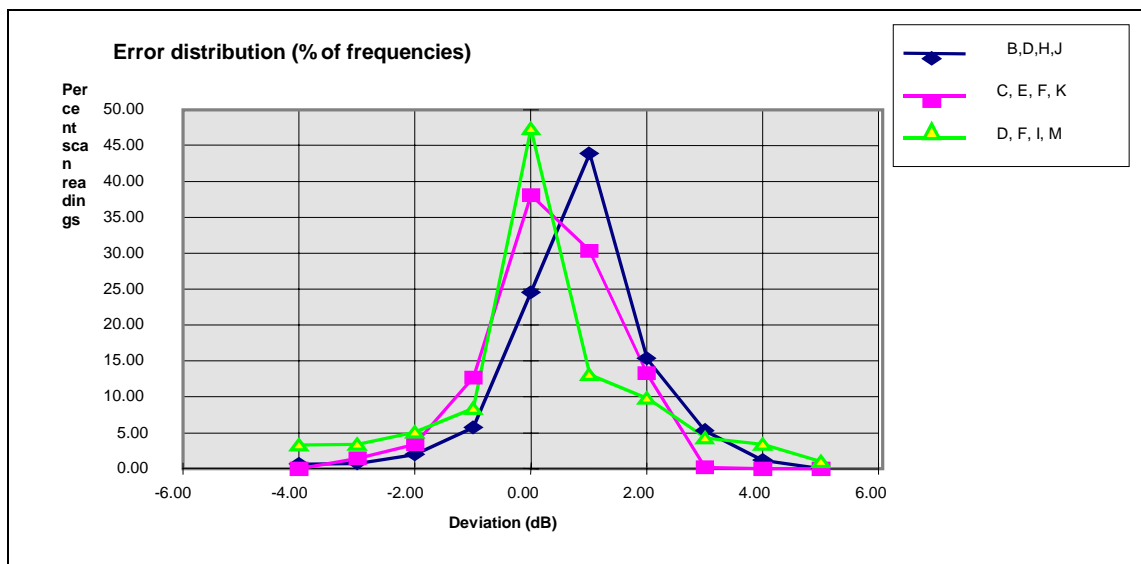


Figure 6

Cette figure montre la distribution de l'erreur pour chacun des 3 tests.

Le pourcentage de résultats dans les 2 dB est actuellement de 85,55 %, 94,47% et 78,69% respectivement et de 96,3%, 98,16% et 88,11% pour 3 dB. Ceci illustre le fait que la position de l'EST dans le volume aura une influence sur les résultats, mais comme le montre graphiquement la figure 6, l'effet est marginal. Réaliser plus de 4 balayages (4 positions de l'EST) améliorerait les résultats, mais d'une manière plus réduite.

Tous les tests réalisés ci-dessus ont été réalisés avec une source SRLB compacte. Un EST avec des câbles ou des sources de perturbations réparties verrait les incertitudes de mesures augmenter. Le taux d'augmentation dépend entièrement de la composition de l'EST et des câbles et de la rigueur avec laquelle le test est réalisé.

Nous serions très intéressé de comparer ces résultats avec ceux obtenus avec d'autres cellules et GTEM, actuellement disponibles sur le marché.

Traduction par A.BAILLE