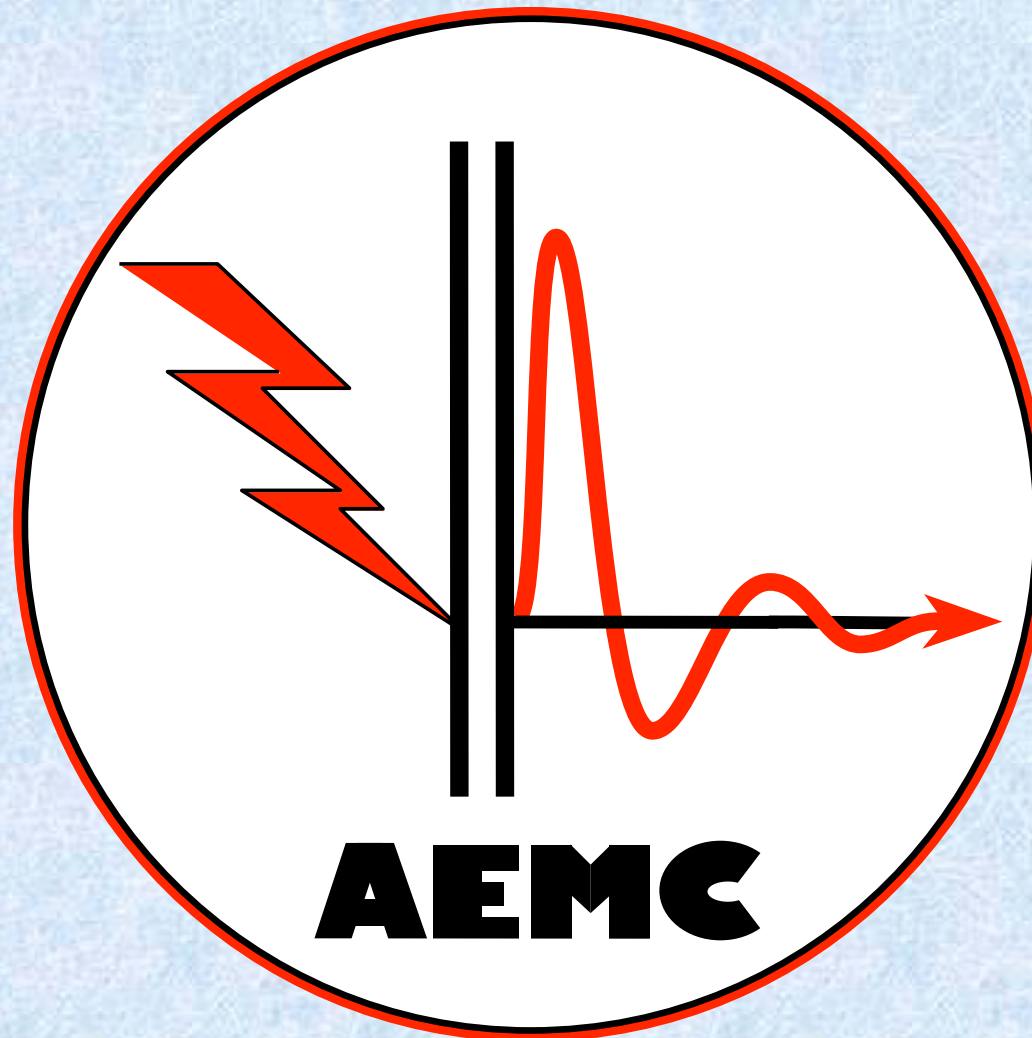


Mesure d'efficacité de blindage de coffret en CRBM

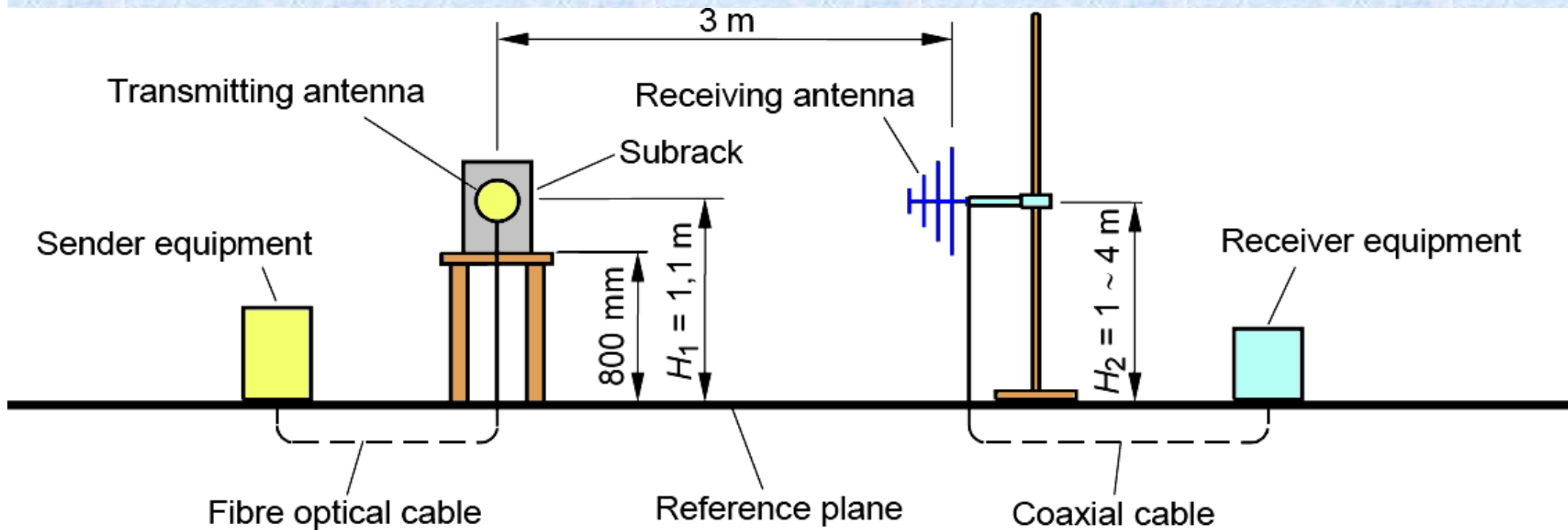
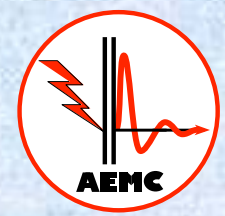


AFCEM

Alain CHAROY - a.charoy@aemc.fr

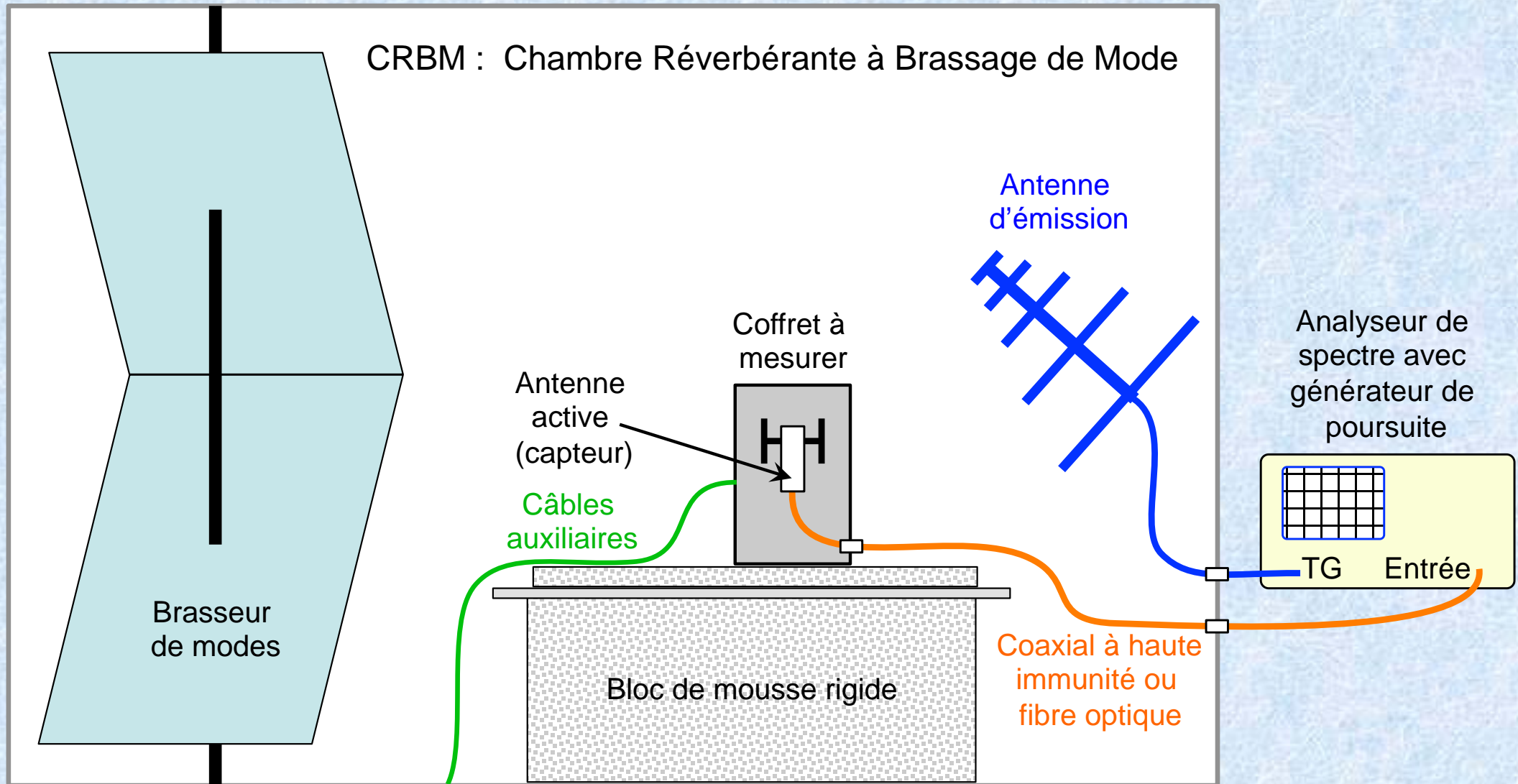
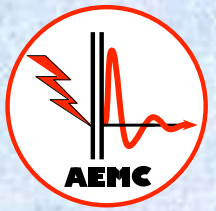
Microwave
& RF

CEI 61587-3 : Norme de mesure d'atténuation de blindage d'un coffret en VHF/UHF



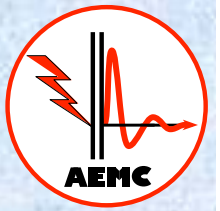
- 160 pas de fréquence (5 MHz) entre 200 MHz et 1 GHz
 - Balayage en hauteur de 1 à 4 m (au moins 4 mesures par pas de fréquence)
 - Table tournante (au moins 8 directions par pas de fréquence)
 - 2 Polarisation (H et V), soit au total plus de... 10 000 mesures !
- + Antenne d'émission sphérique (spécifique) nécessaire
+ Exclusion de la « résonance de la cavité »

Principe de mesure de blindage en CRBM



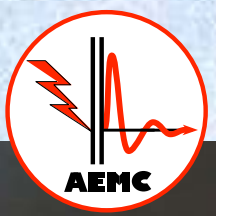
Balayage continu en fréquence

Brasseur de modes d'une CRBM



Après une mesure en « Max-hold » (ou « peak-mem »), un brasseur de modes rotatif permet de rendre l'enveloppe du champ mesuré peu variable avec la direction de l'émission, la polarisation, le pointage de l'antenne de réception et la géométrie des câbles. En outre, la variation des couplages en fréquence est « douce ».

Couplage en CRBM entre 2 antennes

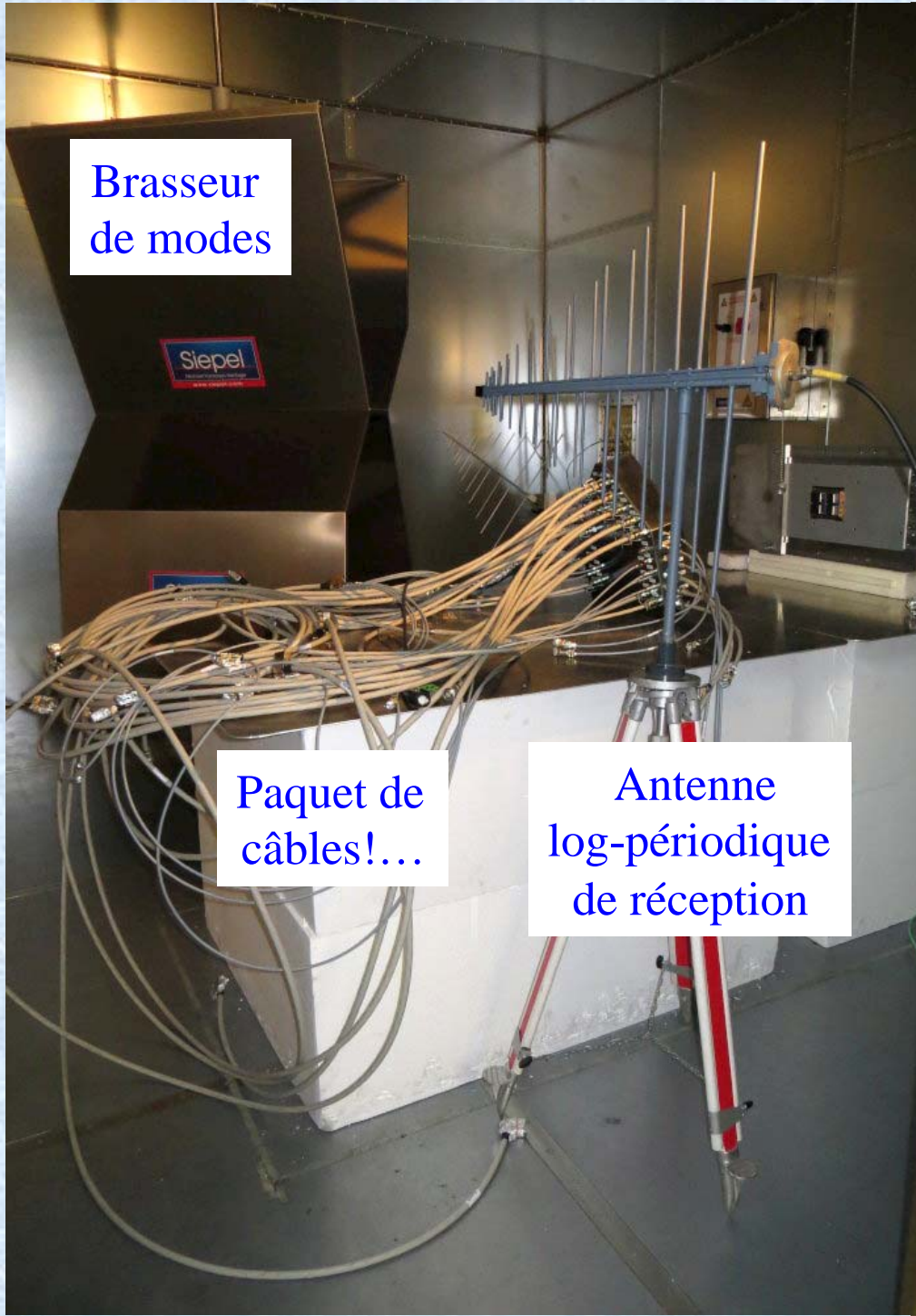


Brasseur
de modes

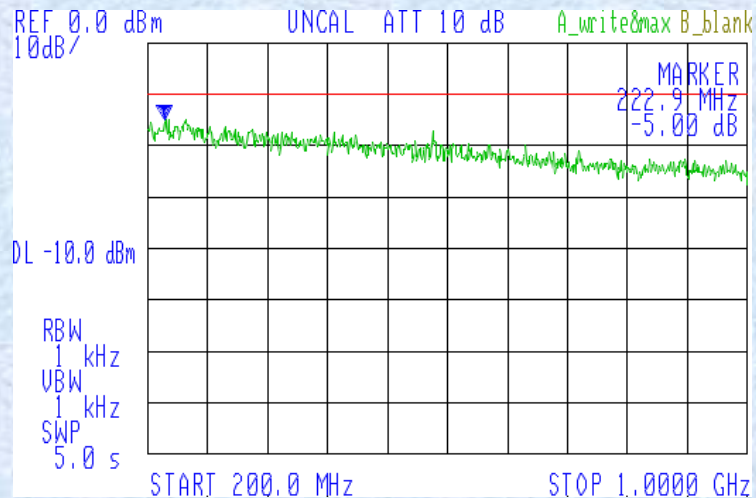
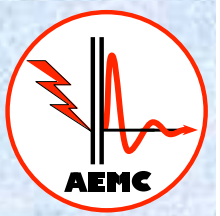
Paquet de
câbles!...

Antenne
log-périodique
de réception

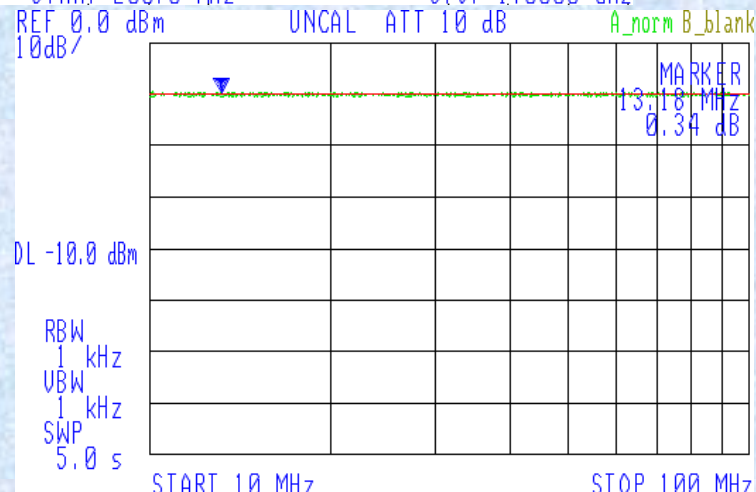
Antenne
log-périodique
d'émission



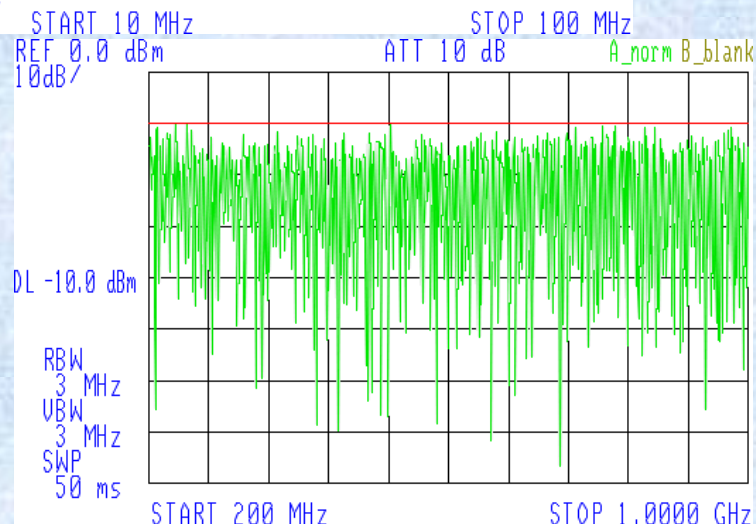
Mesures du couplage entre antennes



Couplage sans correction entre 2 antennes log-périodiques après max-hold 5 minutes.
(Niveau générateur de poursuite: -10dBm).

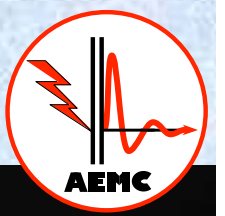


Même mesure après normalisation.



Mesure après normalisation mais sans rotation du brasseur de modes.

Chaîne analogique à fibre optique



Guide d'onde > 100 dB à 3 GHz



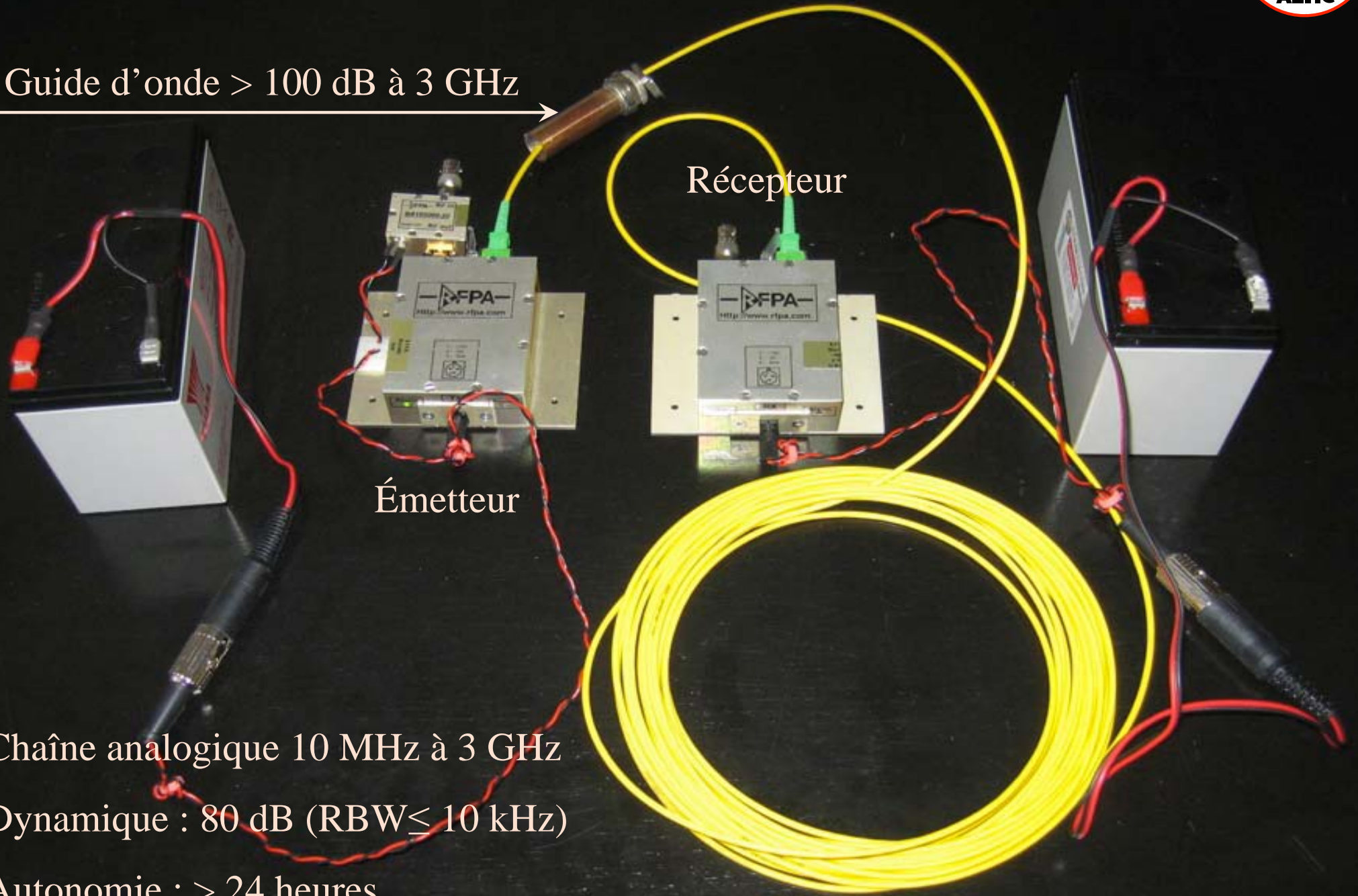
Récepteur

Émetteur

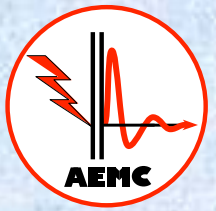
Chaîne analogique 10 MHz à 3 GHz

Dynamique : 80 dB (RBW \leq 10 kHz)

Autonomie : > 24 heures



Petite antenne active (capteur)

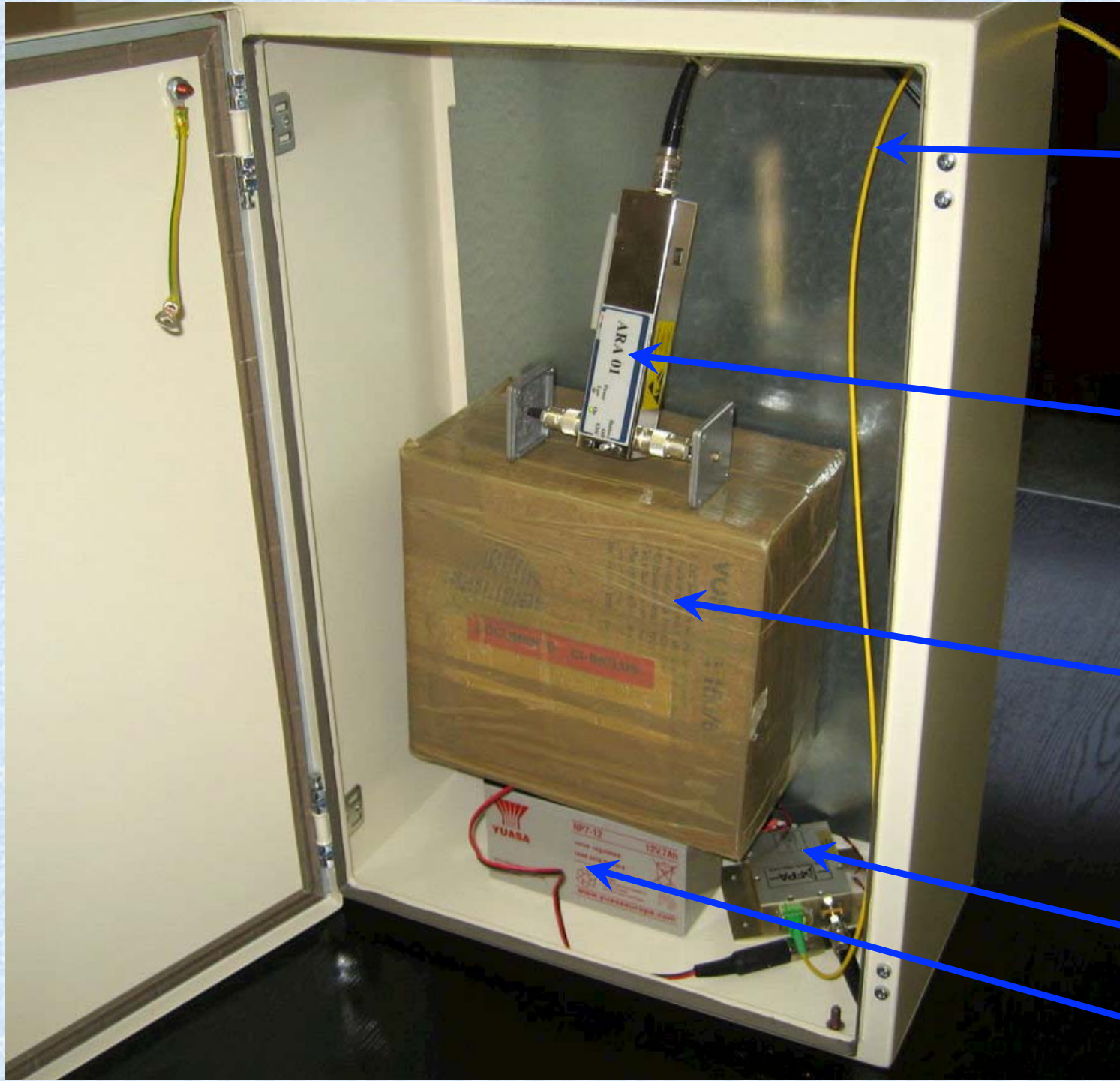
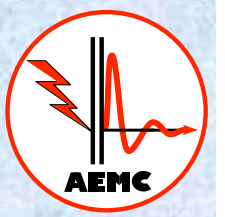


Antenne ARA01 commerciale
B.P. : 100 MHz à 1 GHz



Antenne ARA01 modifiée
B.P. : 200 MHz à 2,5 GHz

Exemple d'installation en petit coffret



Fibre optique

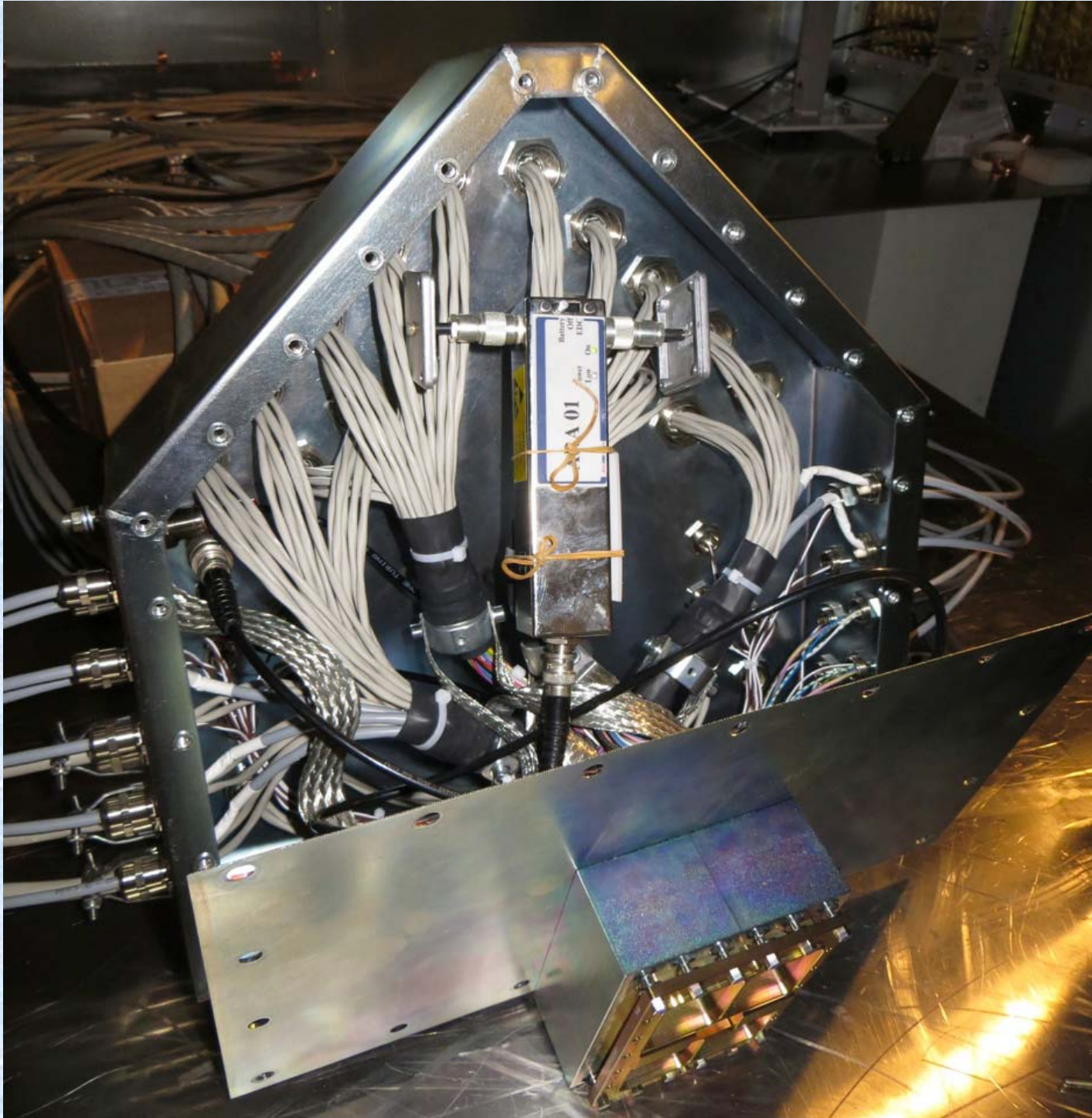
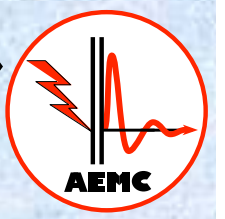
Antenne active

Carton sec et vide

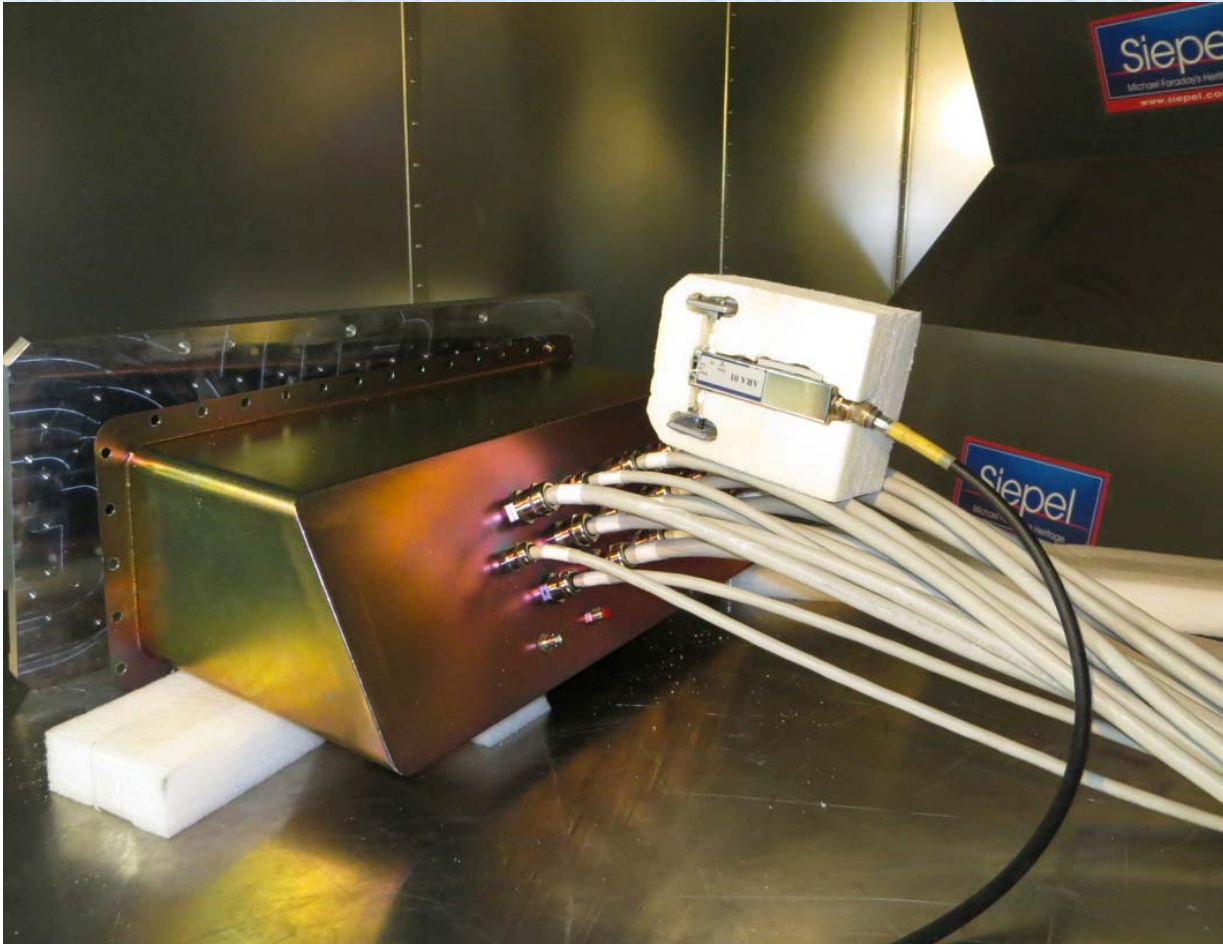
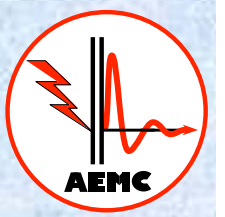
Emetteur optique

Batterie 12 V

L'installation du capteur peut être « acrobatique »



Positions du capteur de mesure



Position 1 :

Polarisation V.

Câbles posés en long.

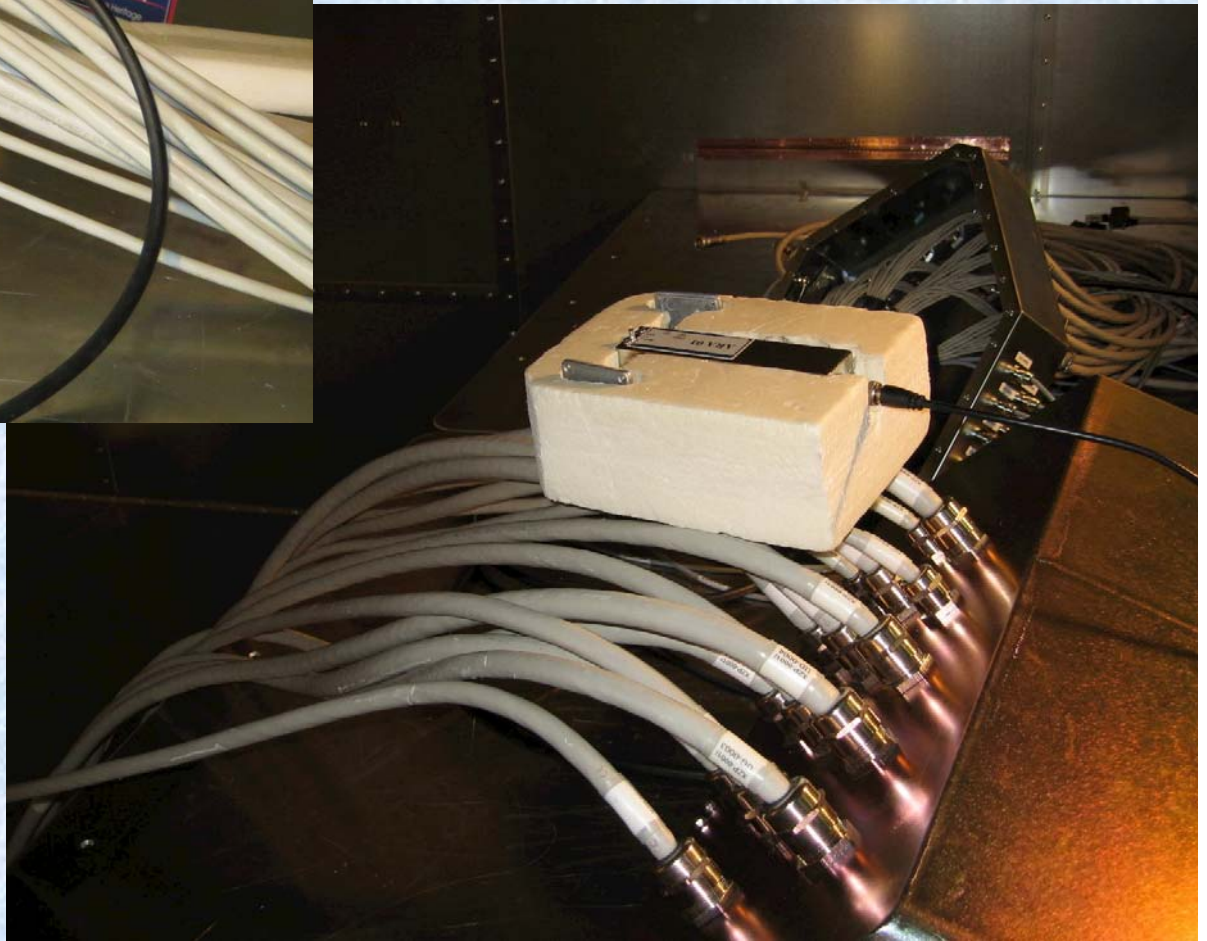
Capteur décentré dans CRBM.

Position 2 :

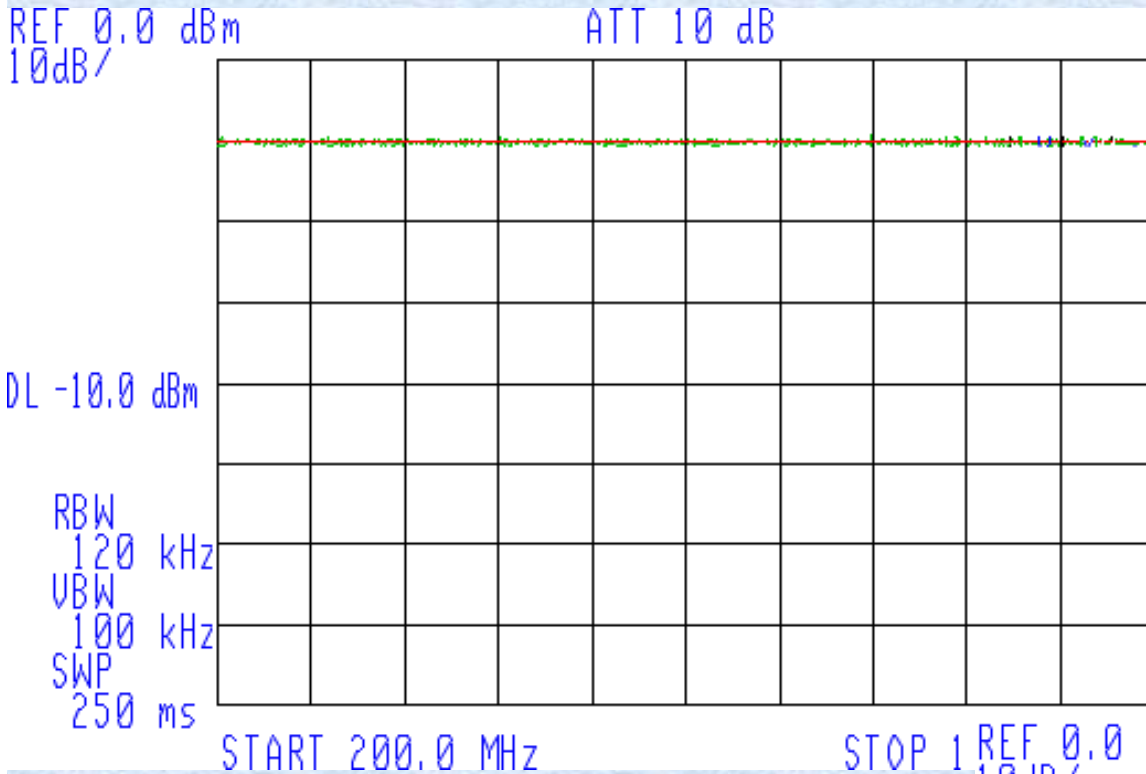
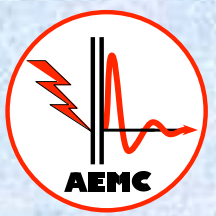
Polarisation H.

Câbles posés en travers.

Capteur au centre de la CRBM.

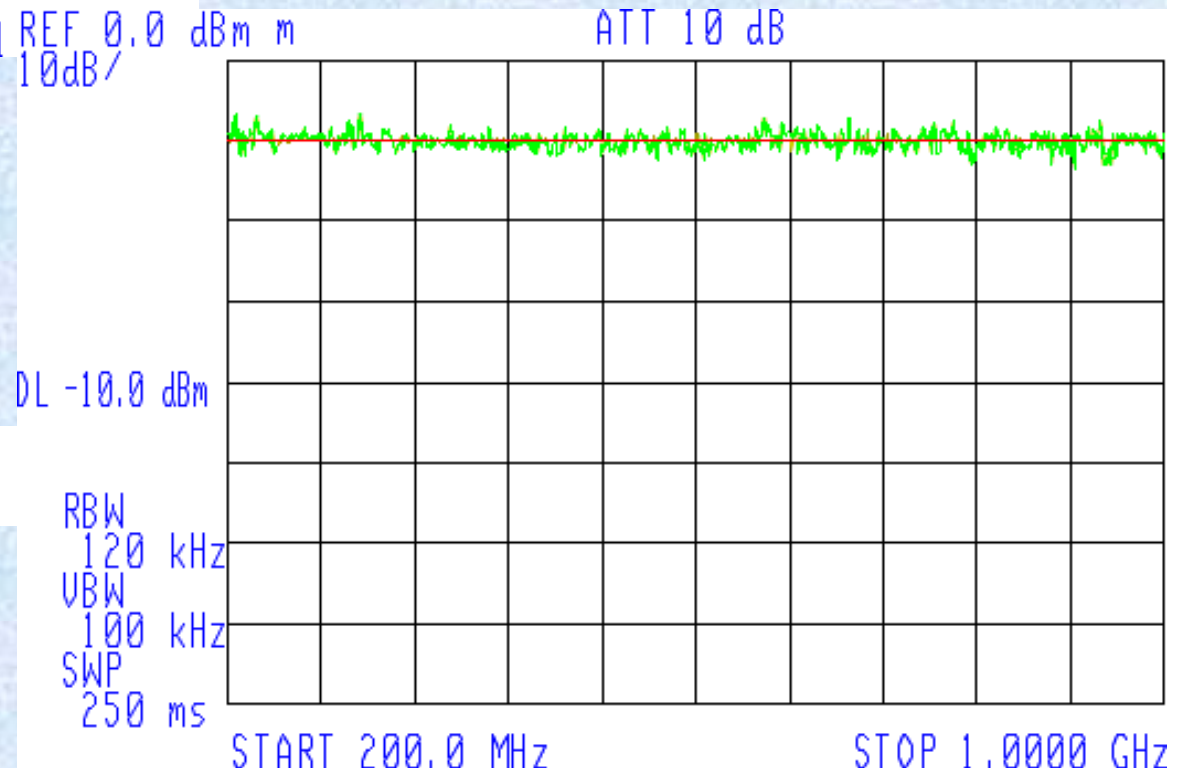


Normalisation selon la positions du capteur

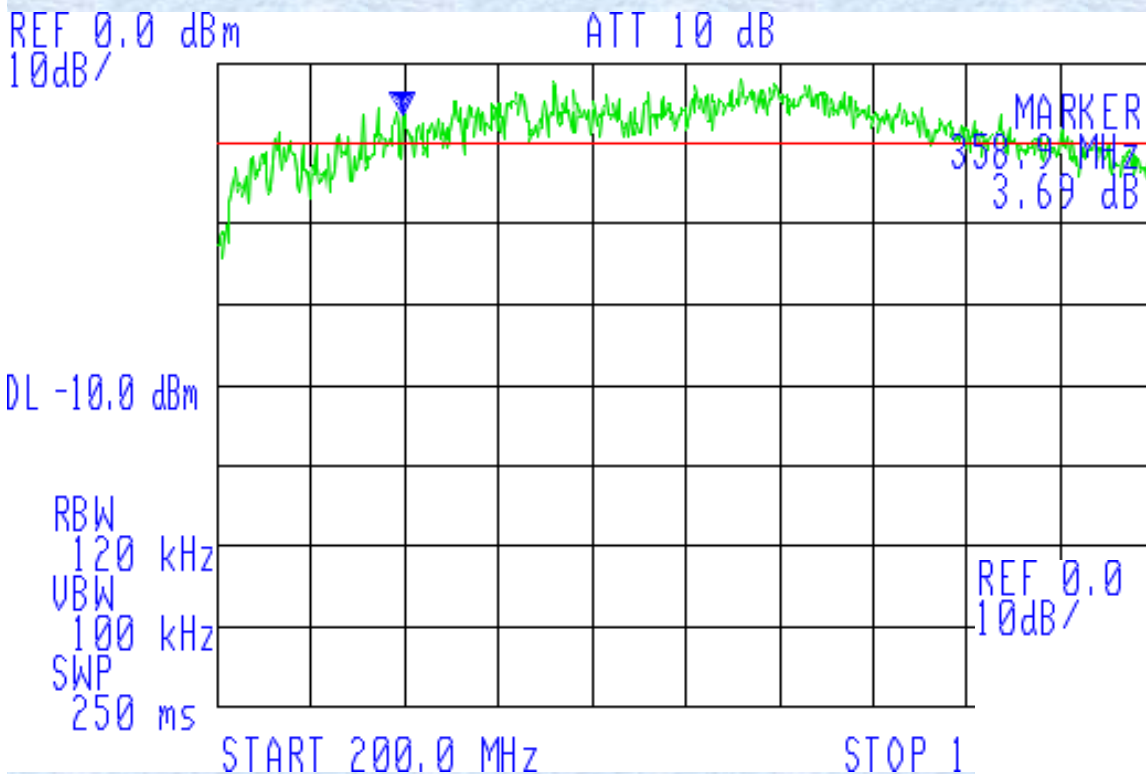
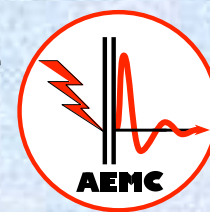


Normalisation en position 1

Mesure en position 2



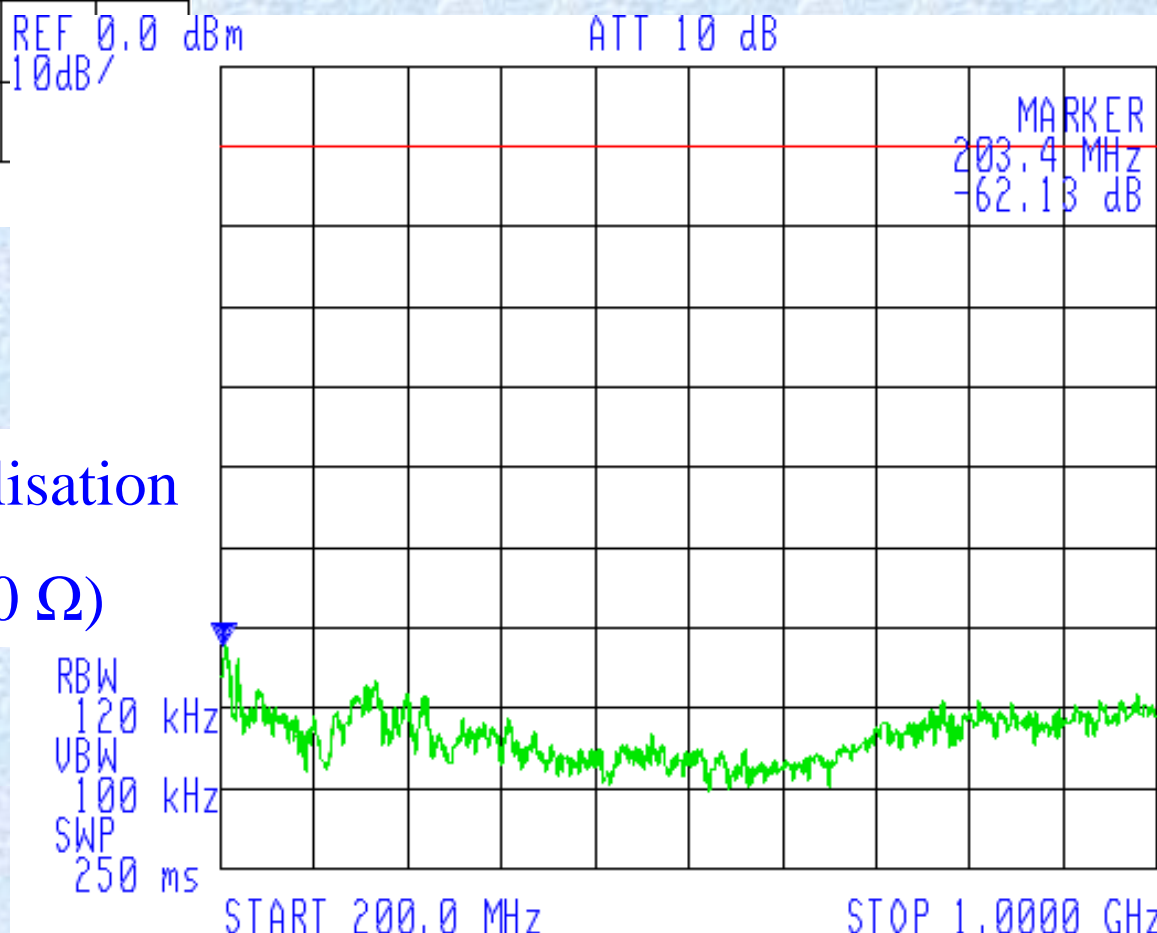
Atténuation de blindage : dynamique de mesure



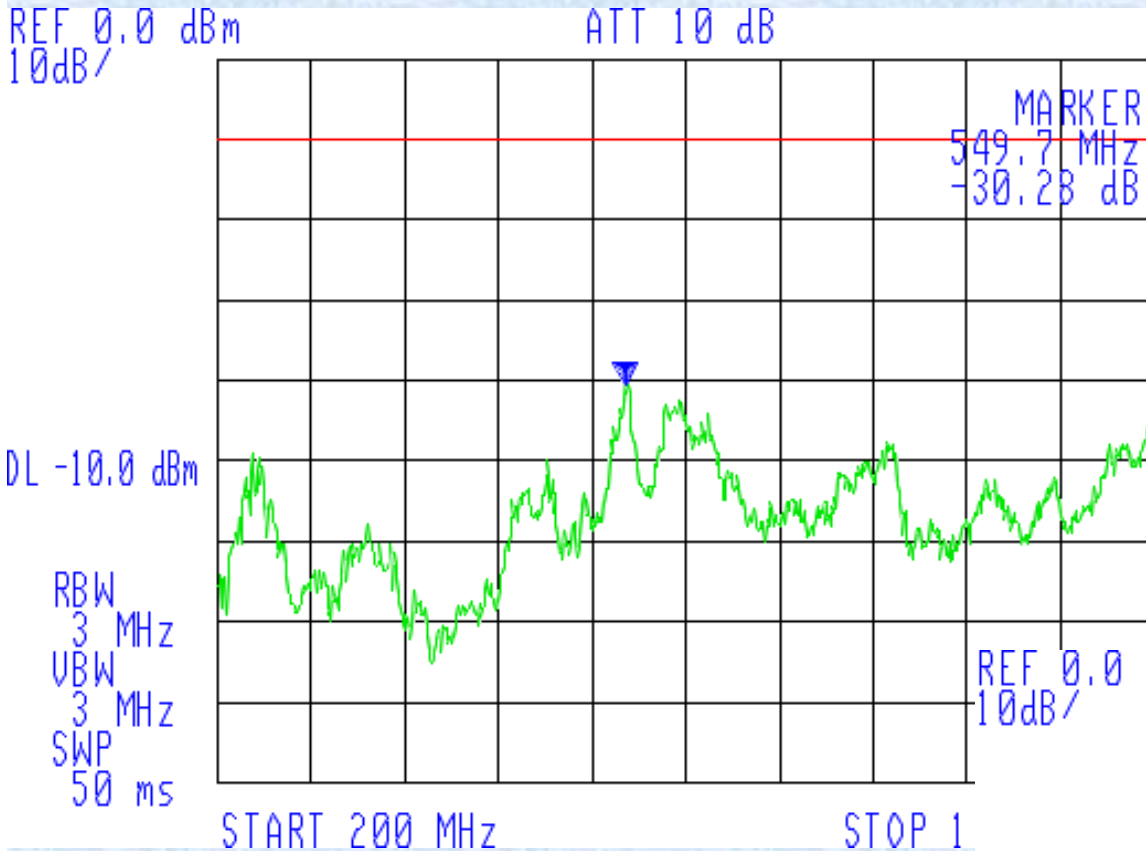
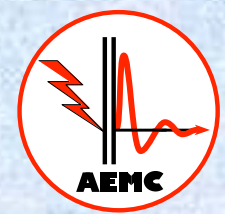
Mesure brute avant normalisation
(Capteur ARA01 / TG = -10dBm)

Dynamique de mesure après normalisation

(Capteur ARA01 remplacé par 50 Ω)



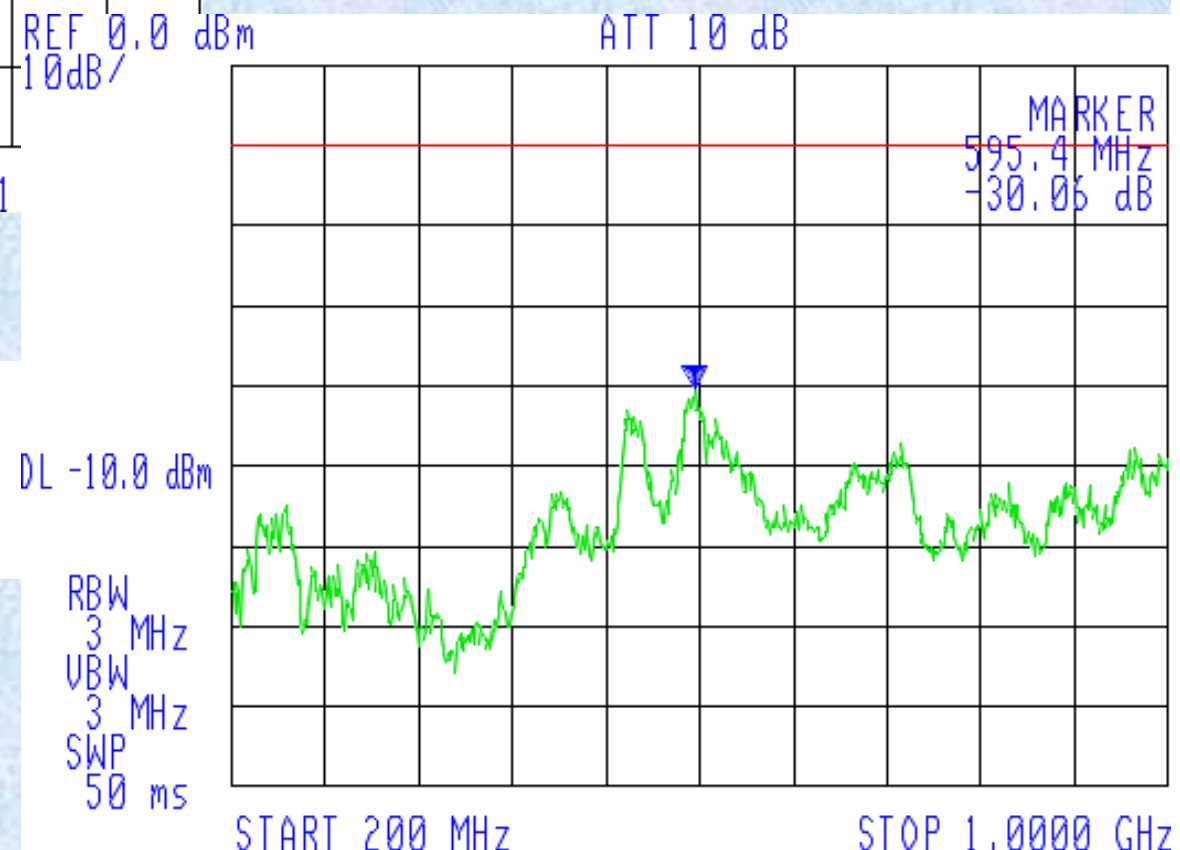
Exemple d'influence de la position des câbles



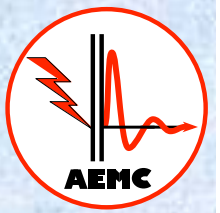
Atténuation de blindage
Câbles en position 1



Atténuation de blindage
Câbles en position 2



Conclusions



Avantages de la mesure d'atténuation de coffret en chambre anéchoïque :

- Méthode à peu près normalisée (CEI 61587-3).
- Mesure possible dès 30 MHz (contre 200 MHz en CRBM usuelle).

Avantages de cette méthode de mesure d'atténuation de coffret en CMBM :

- Rapide (heures au lieu de jours).
- Balayage continu en fréquence (chaque résonance visible).
- Un seul résultat de mesure bien reproductible (mieux que ± 5 dB).
- Très faible sensibilité à la position des câbles et à la position de l'EST.
- Un simple générateur de poursuite suffit (pas d'amplificateur nécessaire).

Inconvénients communs :

- Il faut placer un capteur actif dans le coffret à mesurer.
- Autonomie de l'antenne active perfectible.