Conférence EME 2012 à Cambridge (UK)

Cette conférence EME internationale a eu lieu du 16 au 18 août 2012. J'y ai assisté pour la première fois et y ai fait une présentation au sujet du gain de sol (16 MB).

Une excellente opportunité également de mettre un visage sur beaucoup d'indicatifs connus.

Voici quelques photos prises durant mon séjour à Cambridge.



Le "gain de sol"



Le développement des modes numériques a ouvert les portes des communications EME (Earth-Moon-Earth) aux "petites" stations, comparées aux standards des équipements requis jusqu'alors pour la pratique de l'EME en CW. Davantage même, cela a révélé la possibilité de réaliser des communications EME en CW pour certaines de ces "petites" stations, malgré que la plupart d'entre elles ne possèdent pas de système d'élévation des antennes (comme dans mon cas). Tout cela est possible, ou du moins, facilité par ce qu'on appelle le "gain de sol".
Le gain de sol a été mis en lumière par la communauté EME 144 MHz mais il est évidemment aussi exploitable pour les modes de propagation terrestres. En effet, si le gain d'une antenne en espace libre est un paramètre important en ce qui concerne

les performances d'une station, l'environnement alentours est aussi important, si pas plus ! Le gain de sol consiste en le réarrangement des lobes de rayonnement dans le plan vertical d'une antenne située plus ou moins haut au-dessus du sol. Etant donné qu'il n'y a pas de "miracle" (principe de conservation de l'énergie), si pour certains angles d'élévation on disposera de plus de gain qu'en espace libre (les "maxima"), pour d'autres angles, on aura moins de gain qu'en espace libre (les "nulls"), si bien qu'en moyenne le gain en espace libre est conservé sur l'ensemble des angle d'élévation (entre 0 et 90°). Hormis le célèbre article de Palle, OZ1RH au sujet du gain de sol (principalement axé sur la pratique du tropo-scatter), il y a peu d'articles qui traitent du sujet dans la littérature amateur.Dès lors, particulièrement intéressé par le sujet, j'ai rédigé un article, résultat de recherches dans la littérature technique et d'expérimentations personnelles. Cet article (en anglais), appelé "Ground Gain in theory and practice" est à la base d'un article publié dans le magazine "DUBUS" 3/2011. Vous pouvez télécharger ci-dessous les fichiers complémentaires auxquels l'article réfère :

- Ground Gain Measurement Procedure (1,7 MB) : une procédure détaillée pour réaliser vos propres mesures de gain de sol (en anglais)
- Simulateur de gain de sol (2 MB, format MS Excel 2007) : un outil pour faire des simulations théoriques de géométrie et d'amplitude de gain de sol (ou diagramme d'antenne en élévation dû aux effets du sol). Il est possible de choisir la nature du sol, la hauteur d'antenne, la fréquence, un sol plat ou en pente et d'importer un diagramme d'antenne donné (dans le plan d'élévation), bien que six diagrammes soient déjà implémentés dans l'outil. La géométrie de la première zone de Fresnel est également affichée et totalement configurable
- Fichier de traitement des données de gain de sol mesurées (2,4 MB, format MS Excel 2007) : un fichier qui traite les données mesurées sur l'air en vue de définir la géométrie et l'amplitude de son propre gain de sol (ou diagramme d'antenne en élévation). Le fichier est automatisé à 95% à l'aide macros. Dès que l'enregistrement des données est terminé, juste quelques clics et quelques minutes plus tard, vous obtenez un rapport au format pdf (exemple) de votre mesure.
- Le fichier de configuration de Spectrum Lab (9 kB) : Ground Gain Measurement
- Exemples de mesures réelles (3,2 MB), incluant les rapports et les fichiers de données

- Precedings de l'IRE -"Scatter Propagation Issue", vol. 43, numéro 10 d'octobre 1955 :
    - Partie 1 (949 kB)
    - Partie 2 (802 kB)
- Le package complet (14 MB) comprenant les fichiers ci-dessus, ainsi que l'exécutable d'installation de Spectrum Lab
- Les slides présentés à EME 2012 (16 MB) à Cambridge (août 2012)

Voir aussi l'article "EME avec une seule antenne sans élévation : c'est possible !"

Préamplificateur 144 MHz HEMT à faible bruit (2008)

Ce préampli. fait usage d'un transistor HEMT ATF33143. Le gain mesuré est de 27 dB et l'IIP3 tourne autour de 0 à +5 dBm. Notez qu'il s'agit du gain maximum, fonction du réglage des capacités d'entrée (C1 & C2) et ne correspondant pas forcément au NF (Noise Figure ou facteur de bruit) optimum. Le NF optimum doit être de l'ordre de 0,25 à 0,4 dB. Aucune autre mesure ni résultat de simulation ne peut être fourni ici. Etant donné la nature de la combinaison circuit d'entrée/impédance d'entrée du transistor HEMT (basse impédance), ce préampli présente une large bande passante propre. Bien qu'il y ait un pic de gain aux environs de 144 MHz (fonction de l'accord des capacités d'entrée), ce préampli délivre encore un peu de gain dans la bande broadcast 88-108 MHz, environ 10 dB (plus ou moins plats) et jusqu'à 500 MHz.

Téléchargez ici la description complète, incluant détails de construction et schémas (en anglais – 3,0 MB). ATTENTION, ce préampli a été mesuré à la conférence EME 2012 et il s'est avéré qu'il oscille ! Etant donné que je n'utilise pas de préampli (voir plus bas), j'avais réalisé celui-ci plutôt en guise d'expérimentation ; après EME2012, je n'ai pas cherché à le modifier en vue d'endiguer son instabilité. Veuillez donc en tenir compte et

le considérer également à des fins “éducatives”.



Il faut considérer avec prudence l’usage d’un préamplificateur pour les raisons suivantes :

- Trop de gain dégrade évidemment les performances IP3 !
- Les préamplis HEMT modernes ont en général une large bande passante (la basse impédance du transistor amortit le circuit d’accord d’entrée) et tous les signaux “hors bande” peuvent rapidement saturer le préampli, malgré ses hautes performances IP3 intrinsèques
- Aujourd’hui, le bruit généré par l’homme tend à augmenter, particulièrement sur les bandes VHF basses ; il est alors inutile de se battre pour gagner le dernier 1/10è de dB de facteur de bruit lorsque l’antenne pointe sur l’horizon. La tenue aux signaux puissants doit être considérée en premier lieu, avant un faible facteur de bruit (toujours en VHF basse et pour une antenne pointant sur l’horizon)
- Evidemment, en cas de grandes longueurs de câble coax. et/ou devant un transceiver commercial (généralement 5-10 dB NF), un préampli. est indispensable pour opérer en DX
- Au plus près de l’antenne un préampli sera disposé, au plus efficace il sera mais ça complique les aspects de maintenance

A ma station, sur 144 MHz, je n’utilise pas de préampli. (externe). A partir de l’antenne, il y a 6 m d’Ecoflex10 (pour la rotation de l’antenne), une jonction coaxiale et 16 m de câble 1/2″ (Eupen 5128) jusqu’au transverter. La perte totale s’élève à 1 dB environ devant le premier étage à MGF1302 à l’intérieur du transverter ; le NF global est situé aux alentours de 1,5-2 dB et la sensibilité reste très bonne (avec l’antenne pointant sur l’horizon).