

MEMO

MESURES DE RAYONNEMENT D'UN ELEMENT DE MOTORISATION POUR PARABOLES PAON2

Distribution list : J.-E. Campagne, J.-M. Martin
R. Ansari, D. Charlet, P. Cornebise, F. Wicek
C. Magneville
F. Rigaud
C. Dumez-Viou

Author:	J. Pezzani
Keywords:	
Document:	PAON2JP0512A/Rév.0 Number of pages: 11
Date:	May 14, 2012

***Résumé :** Mesures de rayonnement d'un ensemble motoréducteur HamDesign devant équiper les paraboles de Paon 2. L'alimentation est effectuée à l'aide de l'alimentation et du convertisseur inclus, puis par une alimentation de labo.*

DOCUMENTS DE REFERENCE

[DR1] Procédure de mesure de rayonnement radioélectrique, Réf. ELEC9503A\JP\Rév. 0, J. Pezzani, 15 mars 1995.

[DR2] Protection criteria used for radioastronomical measurements – Recommendation ITU-R RA. 769-2

ORGANISATION DES MESURES

Les mesures ont été effectuées le 04 mai 2012 sur le banc de mesures de l'Observatoire de Nançay par J. Pezzani, I. Thomas et F. Wicek selon la procédure décrite dans [DR1].

Les mesures sont réalisées dans 4 bandes de fréquences avec un analyseur de spectres Rohde et Schwartz FSEM de bande de résolution réglée à 1 MHz :

- de 30 à 529 MHz par pas de 1 MHz
- de 500 à 999 MHz par pas de 1 MHz
- de 1000 à 1998 MHz par pas de 2 MHz
- de 2000 à 3996 MHz par pas de 4 MHz

Le gain de la chaîne de réception est suffisant pour sortir du bruit de l'analyseur de spectres avec une marge suffisante (> 6 dB).

On effectue 2 séries de mesures : une moyenne avec détecteur RMS / Average sur 100 balayages ; et un maximum avec détecteur PEAK / MAX HOLD sur 100 balayages.

L'antenne de réception est en polarisation horizontale et pointe sensiblement vers le Nord. La pointe de l'antenne est à 1,00 m de l'équipement sous test.

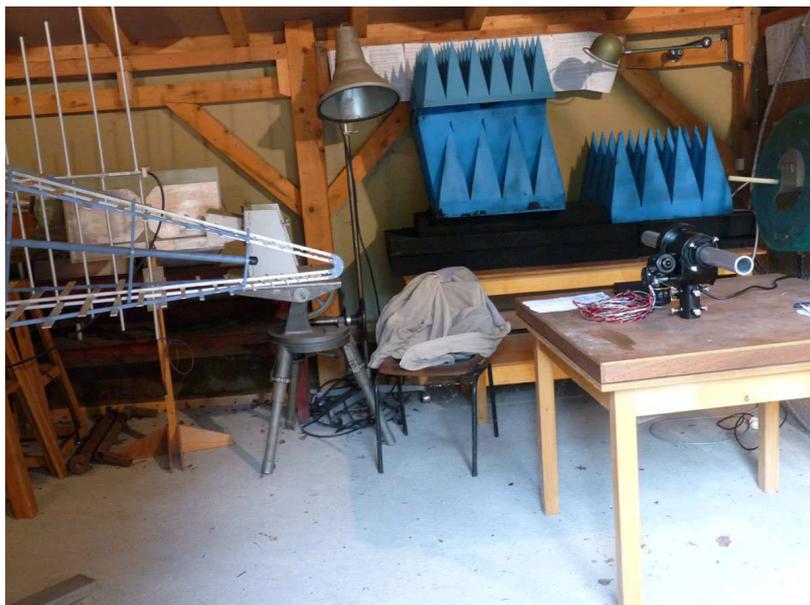


Figure 1 : Motoréducteur sur le banc de mesure. A gauche l'antenne de mesure

La figure 2 montre le spectre relevé avec l'équipement à tester éteint. Il s'agit des puissances ramenées au connecteur de sortie d'antenne.

On voit notamment la FM vers 100 MHz, la TNT entre 500 et 800 MHz, le GSM, vers 950 MHz, le TACAN entre 1000 et 1200 MHz et le DCS1800 à 1870 MHz.

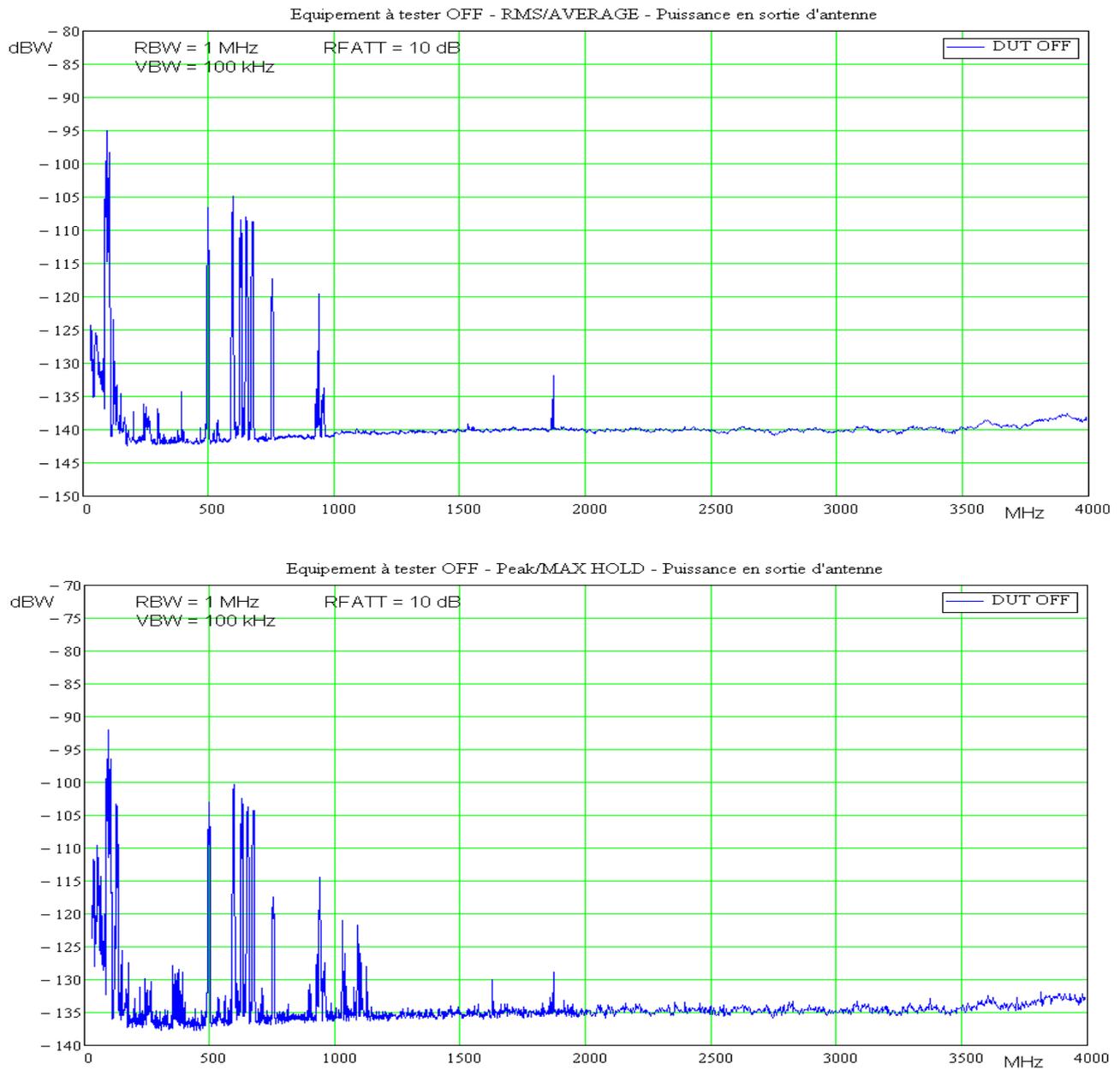


Figure 2 : Bruit ambiant sur le banc de mesures avec l'équipement à tester éteint, en moyenne (courbe du haut) et en valeur maximum (courbe du bas)

MESURES DU MATERIEL

A – Avec alimentation et convertisseur HamDesign



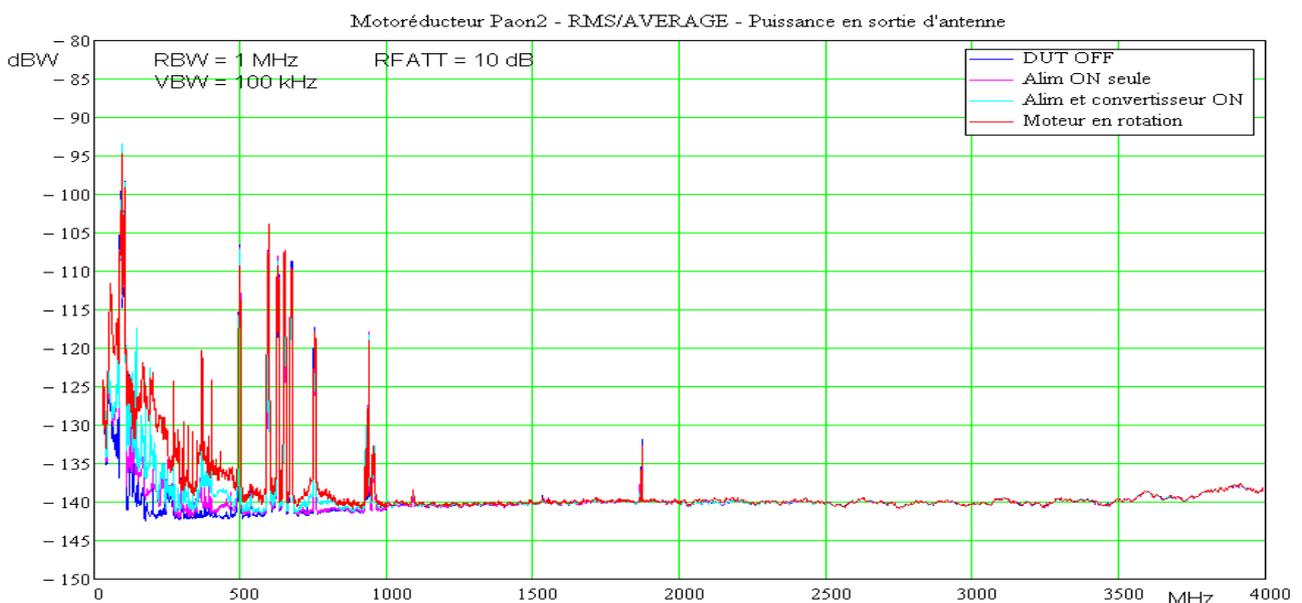
Figure 3 : Le motoréducteur HamDesign en position de mesure, avec à gauche son alimentation (bloc brillant) et son convertisseur (bloc noir)

On a relevé successivement les mesures avec l'alimentation ON uniquement, l'alimentation et le convertisseur ON et enfin avec le moteur en mouvement.

On constate dans les courbes de la figure 4 (puissances ramenées au connecteur de sortie d'antenne) que l'alimentation rayonne un peu, que le convertisseur rayonne un peu plus et qu'un très fort rayonnement provient du motoréducteur lui-même.

Sur la courbe en valeur moyenne les pics correspondent aux émissions de l'environnement (cf figure 2).

En valeur maximum le moteur rayonne à très fort niveau un spectre large qui est visible jusqu'à notre fréquence limite de mesure à 4 GHz.



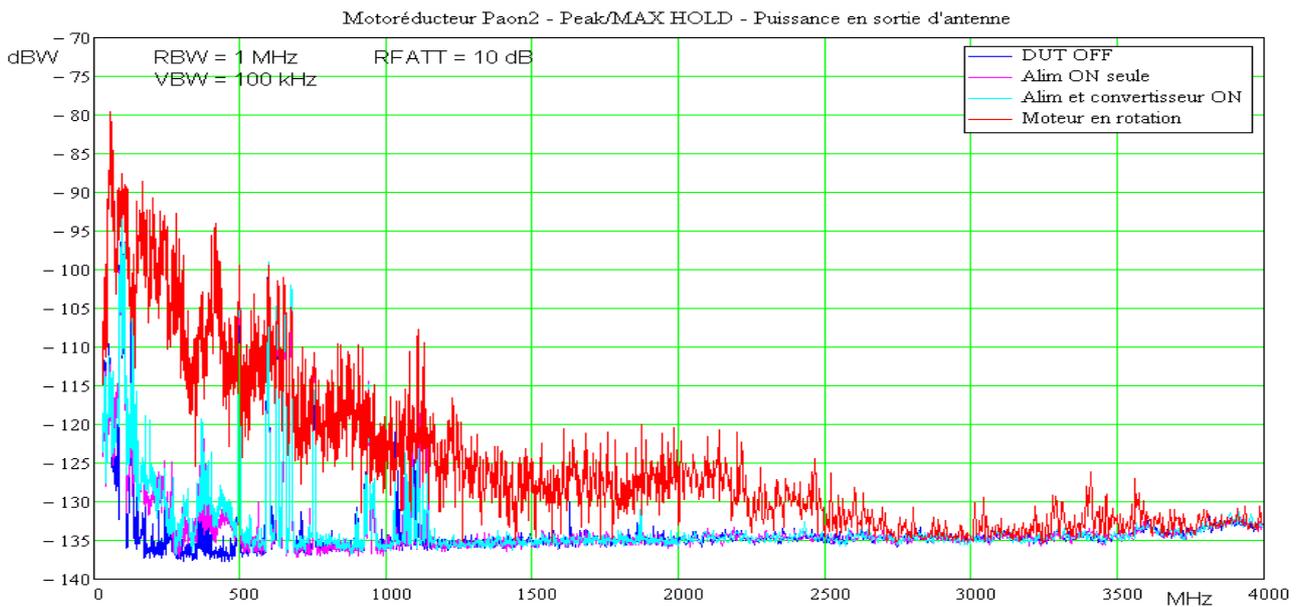
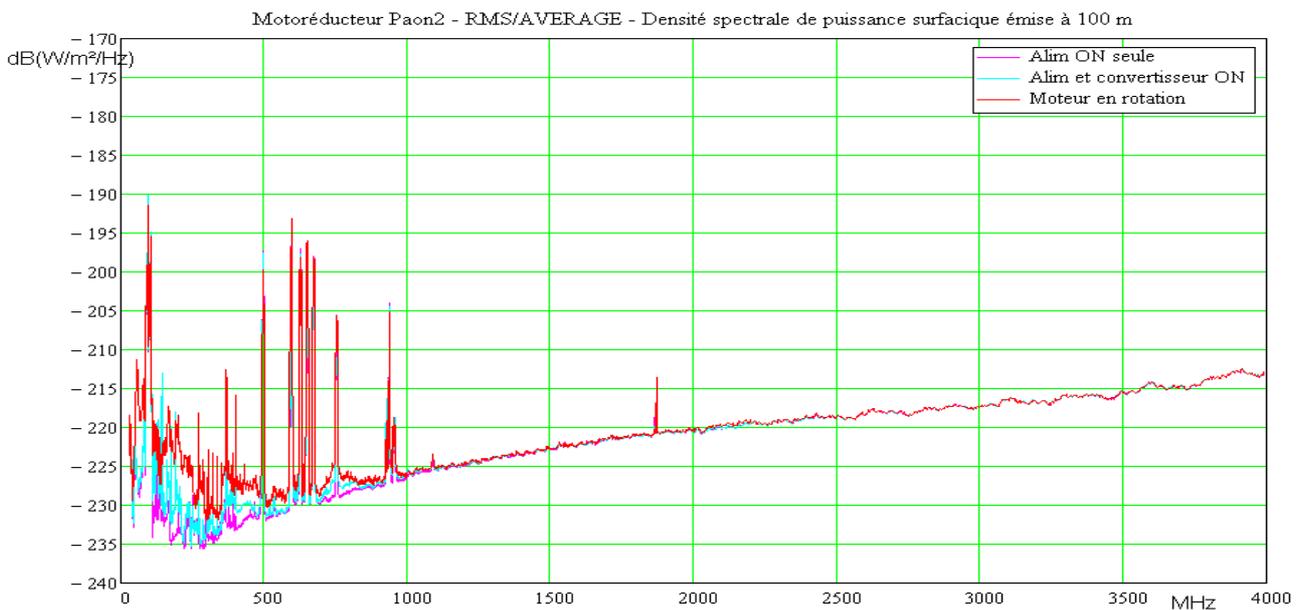


Figure 4 : Rayonnement du motoréducteur, en moyenne (courbe du haut) et en valeur maximum (courbe du bas)

La figure 5 donne la densité spectrale de puissance surfacique émise par le motoréducteur à la distance de 100 m.



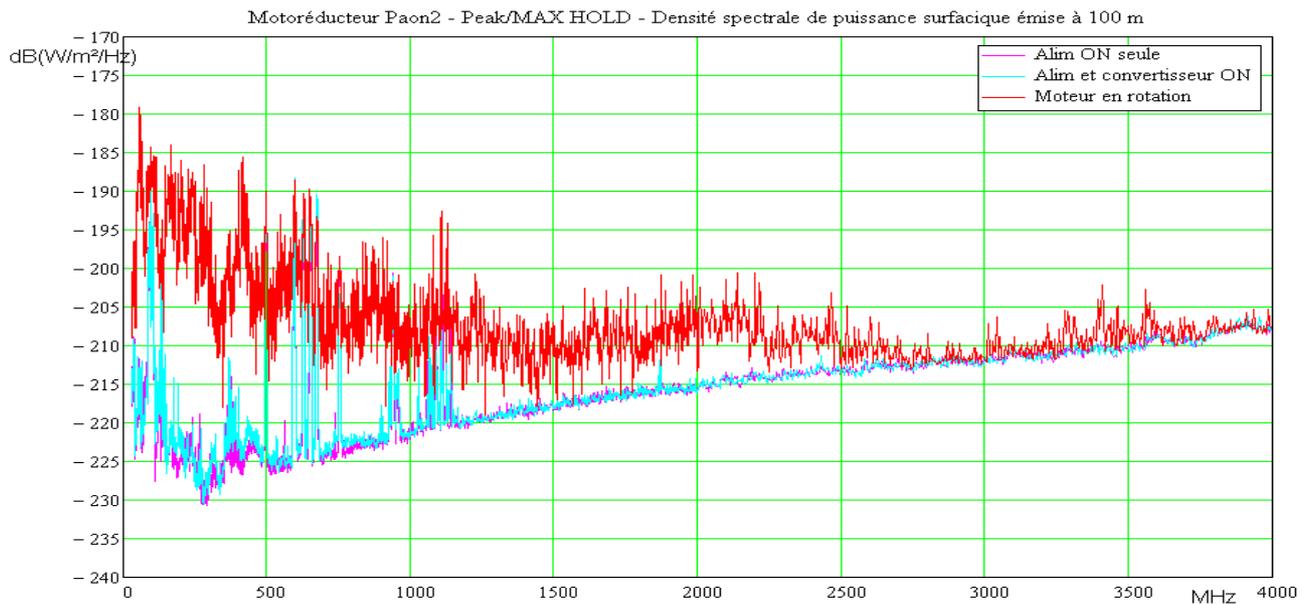
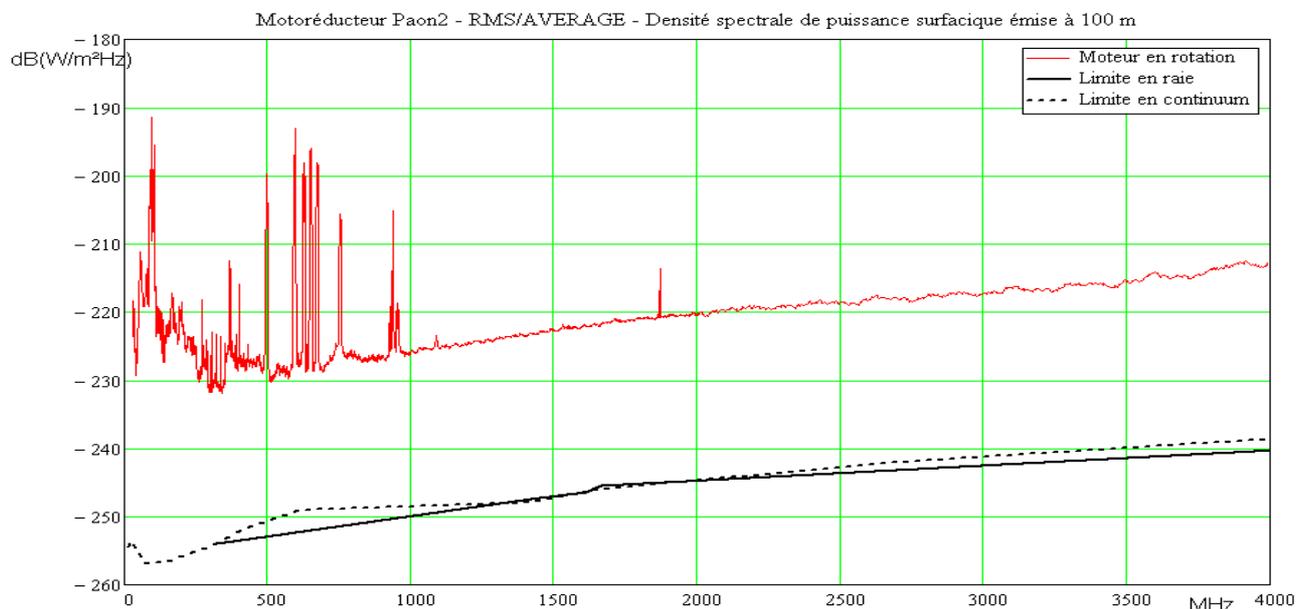


Figure 5 : Densité spectrale de puissance surfacique à 100 m due au rayonnement du motoréducteur, en moyenne (courbe du haut) et en valeur maximum (courbe du bas)

En figure 6 on compare le rayonnement du moteur en rotation avec les limites données par l'ITU [DR2].

On constate que les limites de l'ITU sont nettement plus contraignantes que la sensibilité du banc de mesures.



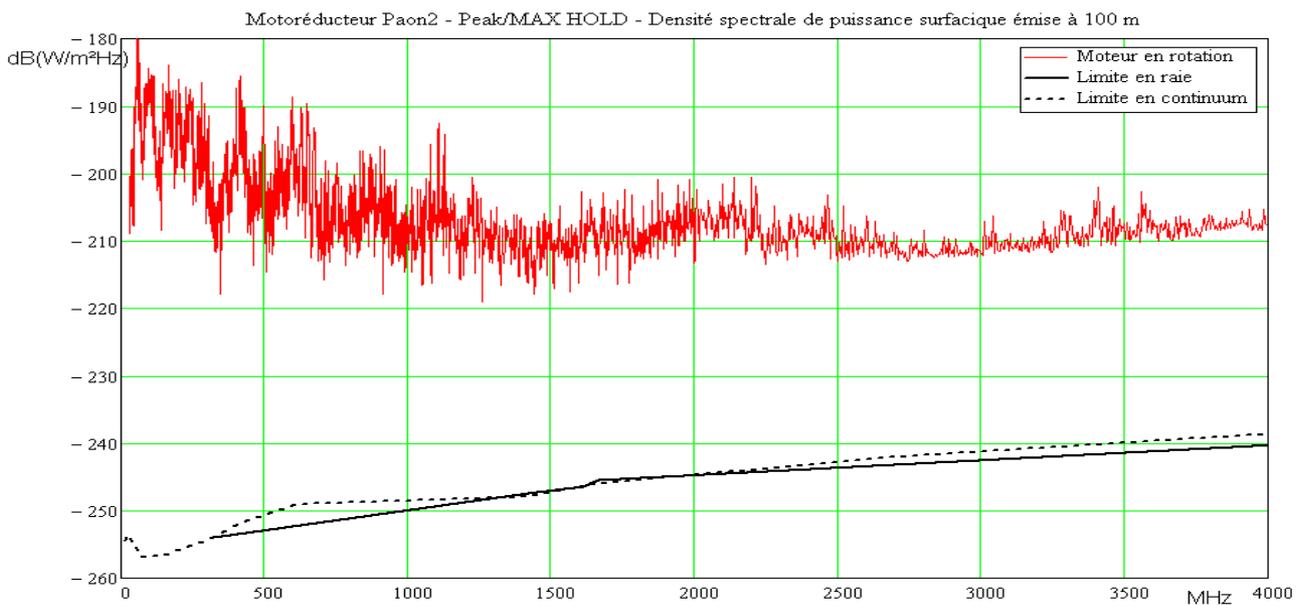


Figure 6 : Densité spectrale de puissance surfacique due au rayonnement du motoréducteur comparée aux limites ITU, en moyenne (courbe du haut) et en valeur maximum (courbe du bas)

B – Avec alimentation de laboratoire

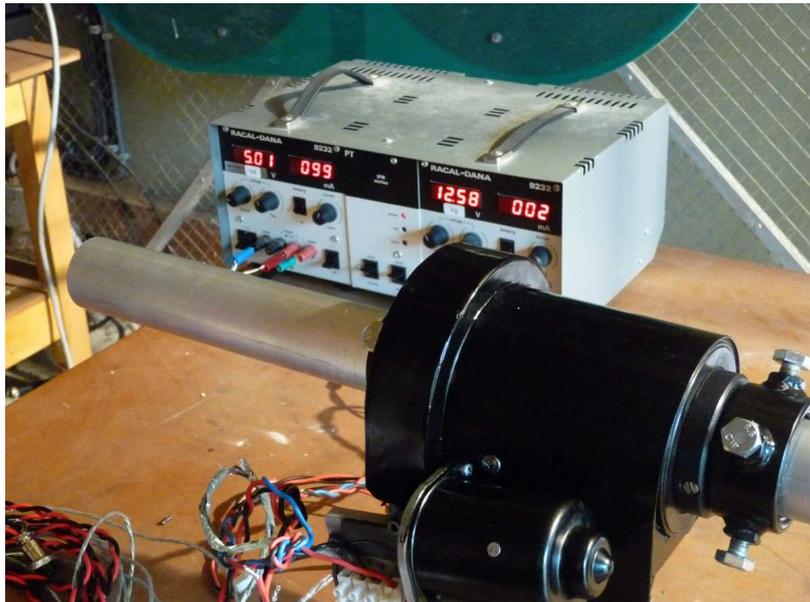


Figure 7 : Le motoréducteur HamDesign en position de mesure, avec au fond l'alimentation de laboratoire utilisée

On utilise une alimentation de laboratoire linéaire dont le rayonnement propre est faible pour alimenter le moteur en direct.

La vitesse de rotation du moteur n'est pas contrôlée et il est possible qu'elle soit supérieure à ce qu'elle était avec le convertisseur.

Le niveau de rayonnement en figure 8 n'est pas très différent de ce qu'il est avec le convertisseur (cf figure 4).

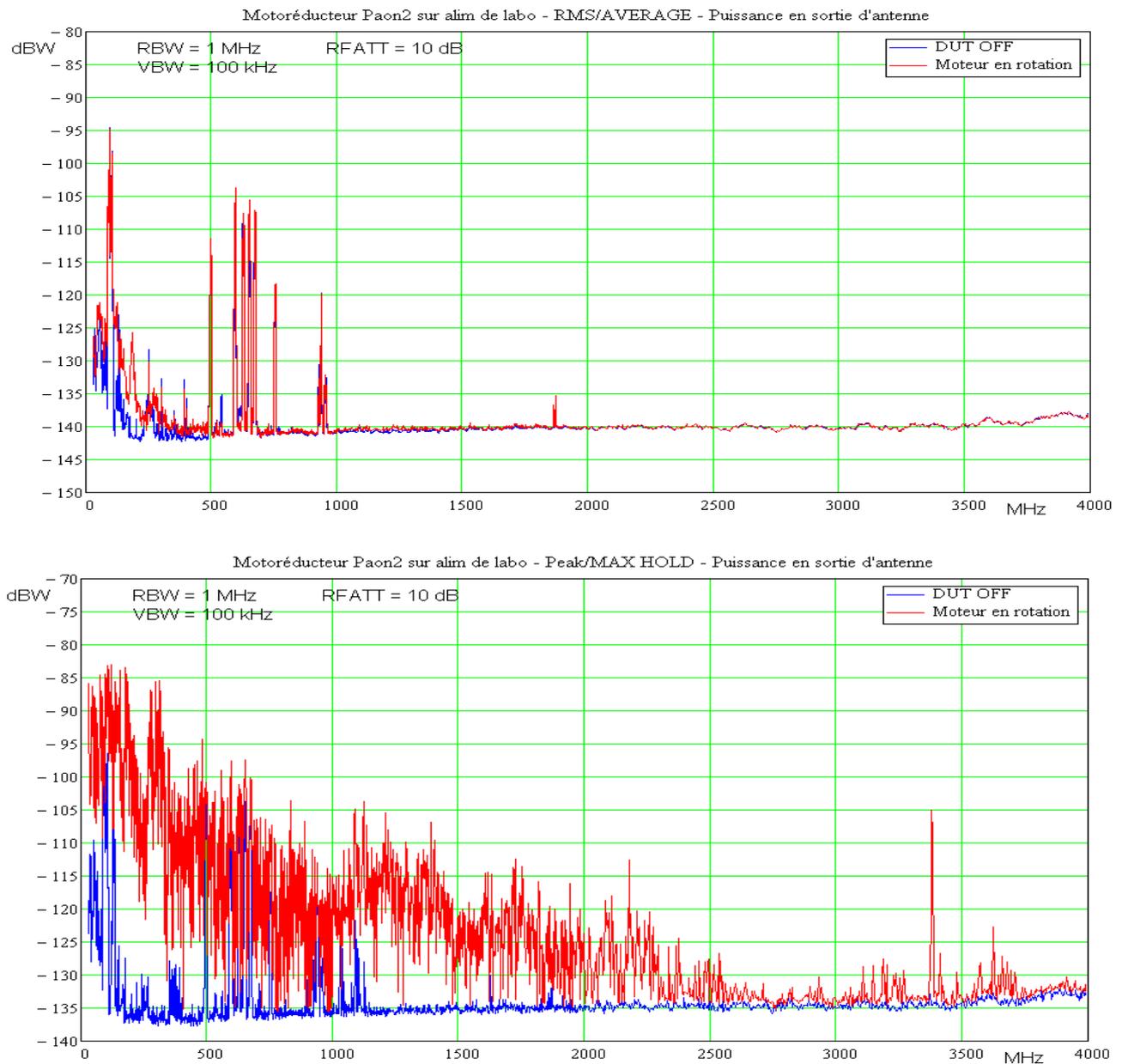


Figure 8 : Rayonnement du motoréducteur sur une alimentation de laboratoire, en moyenne (courbe du haut) et en valeur maximum (courbe du bas)

La figure 9 donne la densité spectrale de puissance surfacique émise par le motoréducteur à la distance de 100 m.

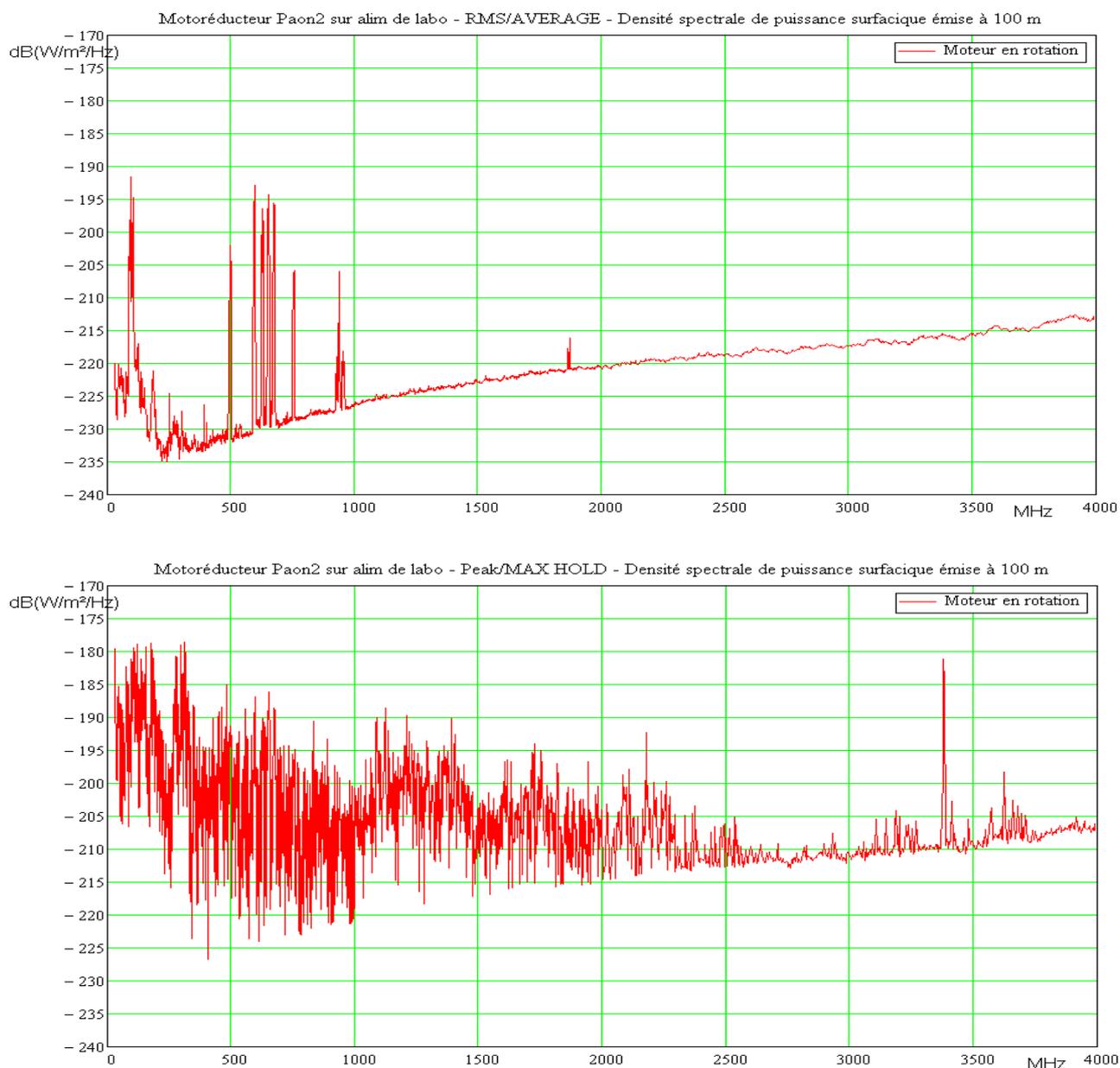


Figure 9 : Densité spectrale de puissance surfacique à 100 m due au rayonnement du motoréducteur sur une alimentation de laboratoire, en moyenne (courbe du haut) et en valeur maximum (courbe du bas)

En figure 10 on compare le rayonnement du moteur en rotation avec les limites données par l'ITU [DR2].

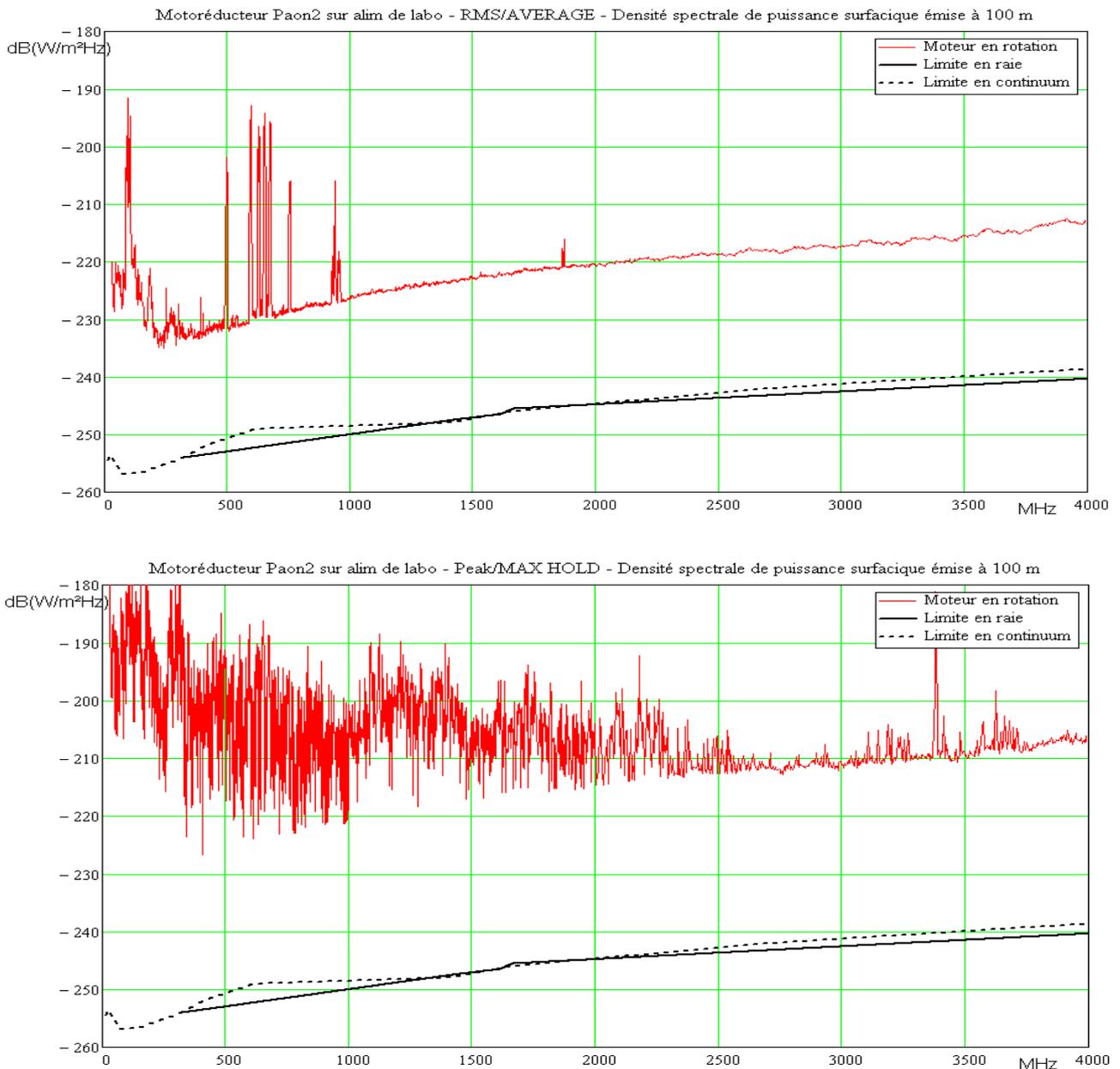


Figure 10: Densité spectrale de puissance surfacique due au rayonnement du motoréducteur sur une alimentation de laboratoire comparée aux limites ITU, en moyenne (courbe du haut) et en valeur maximum (courbe du bas)

CONCLUSION

La sensibilité du banc de mesures est insuffisante d'environ 25 à 30 dB pour pouvoir garantir le respect des limites CCIR, dans ses valeurs ultimes. Mais le motoréducteur HamDesign rayonne malheureusement suffisamment pour que cette limite de sensibilité ne soit pas un handicap.

L'alimentation et le convertisseur rayonnent modérément.

Un très fort rayonnement visible jusqu'à la fréquence limite testée de 4 GHz provient du moteur, même lorsqu'il est alimenté par une alimentation de laboratoire, ce qui suggère qu'il s'agit d'un

moteur à balais (ce qu'il conviendrait de s'assurer). Le rayonnement du moteur a sensiblement la même puissance que l'on soit sur le convertisseur ou sur une alimentation de laboratoire.

A la distance de 100 m, en valeur maximale, ce rayonnement excède les limites ITU d'environ 60/65 dB à 500 MHz, 35/40 dB à 1400 MHz et 35/40 dB à 3500 MHz, sur convertisseur comme sur alimentation de laboratoire.

Ces très fortes valeurs rendent très probablement le moteur inutilisable en l'état.