

# Modification du LNB 10 GHz pour le transformer en Dicke switch, et utilisation.

*Hervé Dole – 19 Septembre 2006*  
<http://www.ias.u-psud.fr/pperso/hdole/rameau>

## 1. Introduction

Ce document explique la manière de modifier un LNB (Low Noise Block, ou “tête de parabole” se trouvant au foyer des paraboles satellite TV). Cette modification a pour but de sacrifier une des deux polarisations pour qu'elle serve de référence. En alternant des mesures sur l'autre polarisation (ciel) et celle-ci (référence), on obtient une mesure bien plus stable et précise.

Cette modification, inventée par Michel Piat (APC) en Août 2006, va permettre d'utiliser un radiotélescope simple et bon marché (de type RAMEAU, Orsay ou Lucie) pour des observations astrophysiques particulièrement utiles dans le cadre d'un enseignement à l'Université.

## 2. Démontage et description du LNB

Les LNB à 0.3dB ont été achetés au prix de 30 Euros pièce à Leroy-Merlin fin 2005.



Figure 1: le LNB.



Figure 2: le LNB avec le capuchon et l'habillage en plastique enlevés à l'aide d'un gros tournevis plat. Le tout se remonte facilement en se clipsant.



Figure 3: le LNB à nu: le guide d'onde est bien visible. Au fond, il y a deux antennes placées perpendiculairement. Le circuit électronique est protégé par un capuchon métallique collé avec une sorte de mastic blanc et souple.

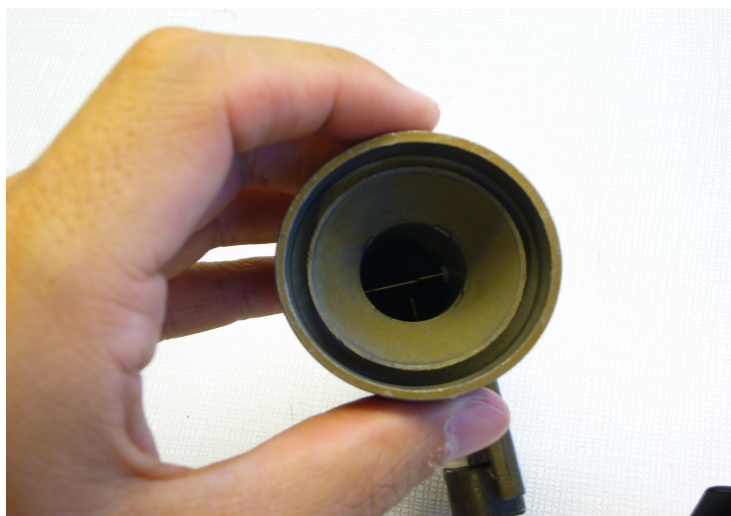


Figure 4: les 2 antennes en polarisation croisée au fond. La longue tige a pour but de

réfléchir l'onde non absorbée vers les antennes afin d'améliorer son rendement.



Figure 5: le capuchon métallique s'enlève en grattant un peu le mastic avec un cutter, et en faisant levier pour le dégager. Le circuit électronique est partiellement visible, puisqu'un cache vissé en protège l'essentiel. Il faut un tournevis torx de diamètre 0.8mm pour dévisser les 4 vis.

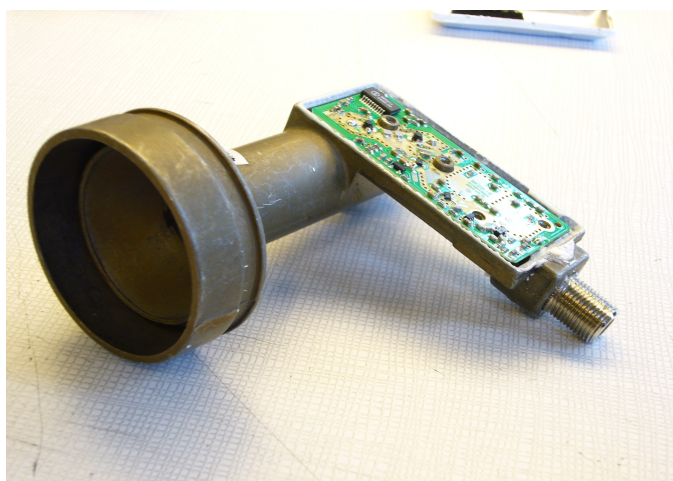


Figure 6: le circuit à nu.



Figure 7: détails du circuit électronique.

### 3. Modifications à apporter au LNB

Il s'agit:

1. d'isoler une antenne en coupant son alimentation
2. de la relier à la masse avec un circuit RC ( $R=50$  Ohms)
3. de réalimenter l'ampli directement (sans passer par l'antenne)

Ainsi, l'ampli voit une résistance 50 Ohms. C est calculée de telle sorte que la fréquence du circuit soit inférieure à 1 GHz.

### 3.1 Isoler l'antenne

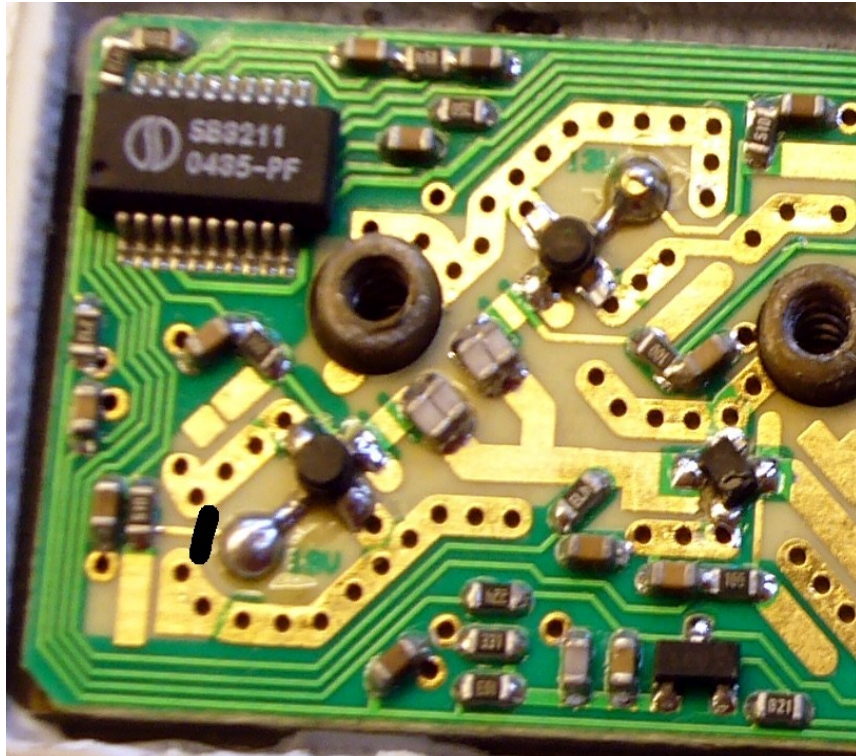


Figure 8: couper la piste sur le circuit imprimé au niveau du trait noir, de sorte que l'antenne ne soit plus alimentée.

### 3.2 Relier l'antenne à la masse avec un circuit RC

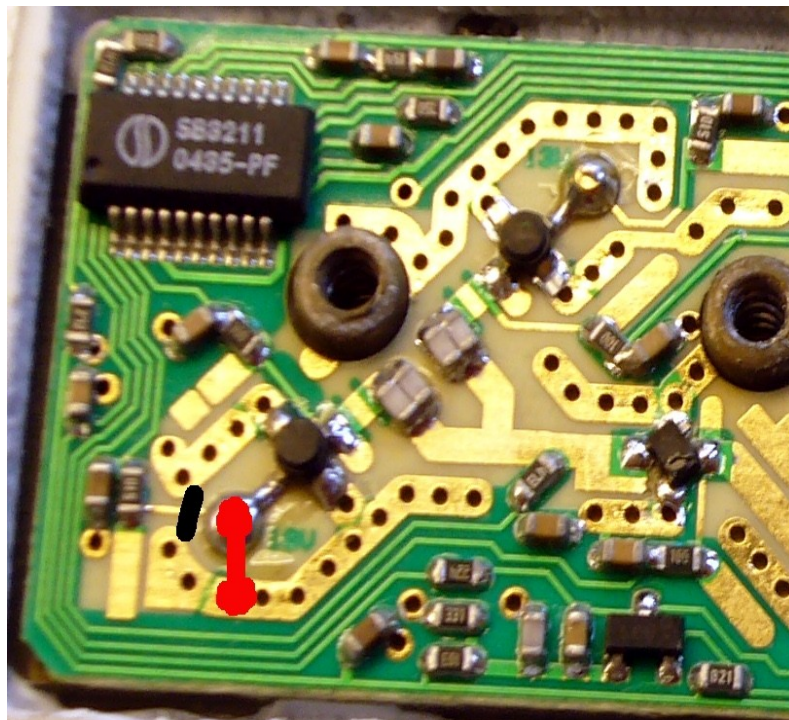


Figure 9: insérer le circuit RC entre l'antenne et la masse. Le trait rouge représente le circuit RC.

La fréquence du circuit RC est  $1/(2\pi RC)$ . Avec  $R=50$  Ohms, on obtient que  $C > 10\text{pF}$ :

Circuit RC		
R en Ohms	C en pF	Freq. Mhz
50	3	1 061,0
50	10	318,3
50	30	106,1
50	100	31,8
50	300	10,6
50	1000	3,2
50	3000	1,1
50	10000	0,3

Tableau 1: capacité à utiliser pour une fréquence de coupure inférieure à 1 GHz.

### 3.3 Réalimenter l'ampli

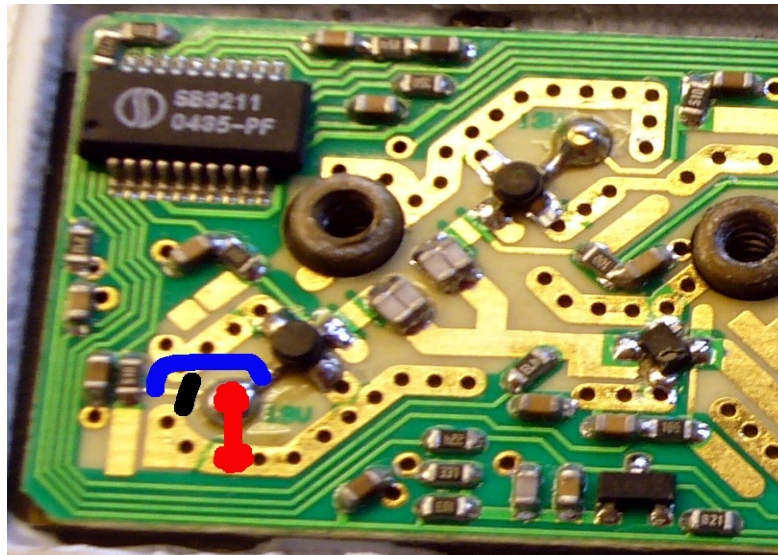


Figure 10: pour réalimenter l'ampli, souder un fil représenté en bleu.

### 3.4 Tests de la modification

Il faut tout remonter et en fixant bien les blindages. Le choix de la polarisation est effectué en changeant la tension d'alimentation. La première polarisation est alimentée en 13-15V, alors que la seconde est alimentée en 15-17V. Le plus certain est de choisir d'alimenter 13V ou 17V.

Alimenter le LNB en 13V, puis en 17V, alternativement (tension créneau), pour switcher d'une polarisation à l'autre (ou ici, d'une polarisation sur le ciel à la référence interne 50 ohms).

## 4. Utilisation

Il faut maintenant utiliser une alimentation en créneau entre 13 et 17V, de fréquence entre 1 et 10Hz environ. Michel Piat a mesuré en laboratoire que l'optimum se situerait vers 8 Hz.

Il faut ensuite utiliser une détection synchrone, pour que la soustraction ciel-référence se fasse en temps réel; ce n'est pas indispensable, mais c'est très pratique. On peut alternativement écrire un petit programme effectuant cette soustraction en temps réel avec l'acquisition, mais attention au calage temporel.

Les tests sont en cours (encore en Janvier 2007)...