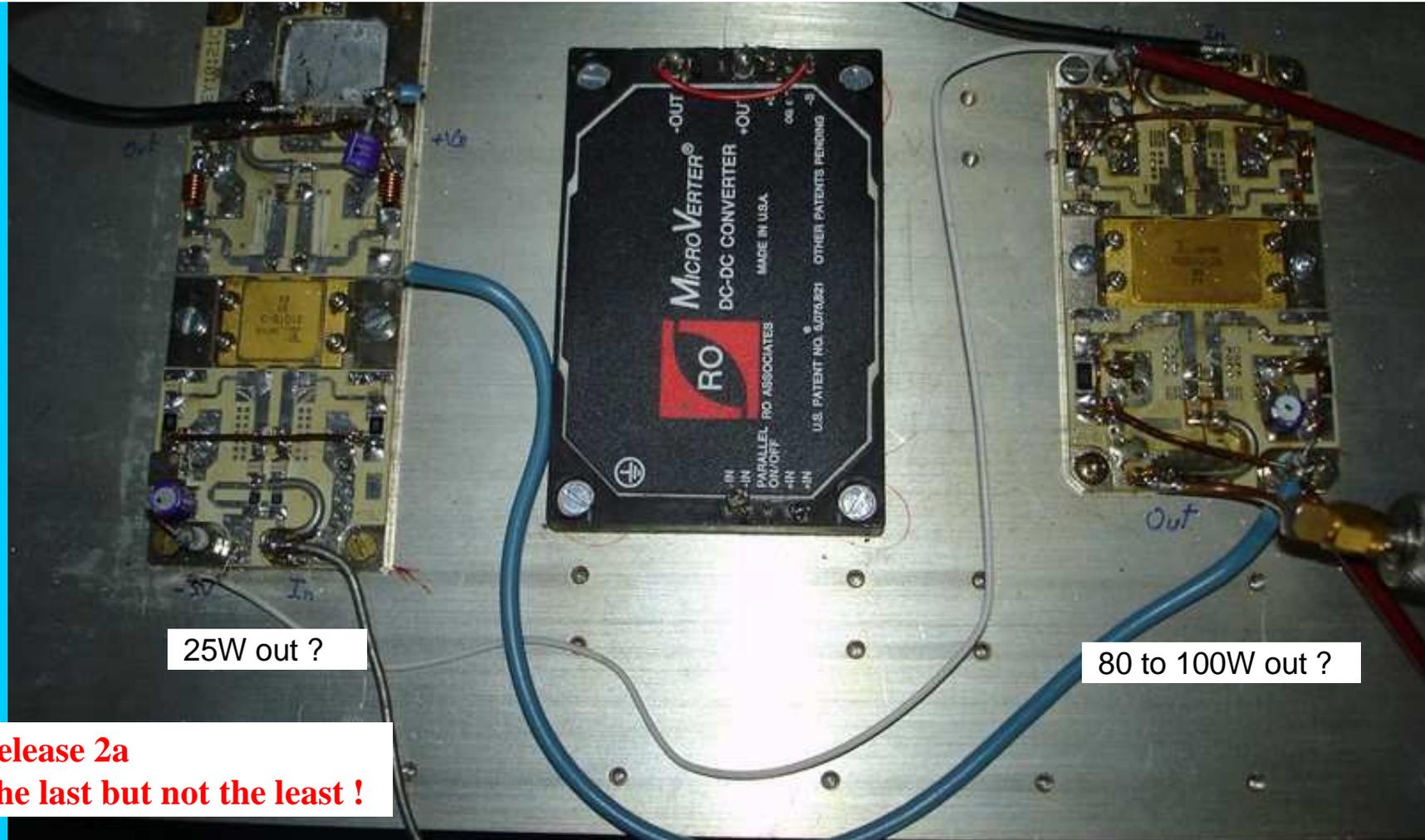


# Amplis 2.3 GHz à base de modules FUJITSU série FLL



25W out ?

80 to 100W out ?

**Release 2a**  
**The last but not the least !**

# Plan

- 1- Avant-propos – précautions spécifiques
- 2- Bibliographie - antériorité - étudié dans le passé par F1ANH
- 3- Banc de puissance en compression
- 4- Driver FLL 310IQ-3 de F6AJW
- 5- Driver FLL 310IQ-3 de F2CT
- 6- Final FLL 1000IU-2A de F6AJW : module 1
- 7- Final FLL 1000IU-2A de F6AJW : module 2
- 8- Final FLL 1000IU-2A de F2CT : module A
- 9- Final FLL 1000IU-2A de F2CT : module B
- 10- Conclusions

# **1- Avant-propos - précautions**

# Avant propos

Etude de 2 familles de **modules Fujitsu** « driver » et « final », réalisées à partir de Fets GaAs de puissance à savoir :

- FLL 310IQ-3 : Pout prévue de 15 à 25W
- FLL 1000IU-2A : Pout prévue de 60 à 100W

Technologie de puissance GaAs un peu ancienne mais néanmoins très intéressante à étudier

Grâce à F6AJW et F2CT, j'ai eu la possibilité de pouvoir mesurer 6 modules composés de la façon suivante :

- 2 modules « driver » FLL 310IQ-3
- 4 modules « final » FLL 1000IU-2A

Plusieurs choix furent offerts entre modules « stubés » ou « à l'état brut »  
Certains avaient été prévus pour recevoir des fiches SMA à embase carrée (modules F2CT)

# Avant propos

## Specs constructeur à **ne pas dépasser !**

- $V_{gs}$  pinch-off = -5V
- $V_{dss\_max}$  = 15V →  $U_{alime}$  max = +11V

Fujitsu recommends the following conditions for the reliable operation of GaAs FETs:

1. The drain-source operating voltage ( $V_{DS}$ ) should not exceed 12 volts.
2. The forward and reverse gate currents should not exceed 156.0 and -57.6 mA respectively with gate resistance of 10 $\Omega$ .
3. The operating channel temperature ( $T_{ch}$ ) should not exceed 145°C.

## Conditions de mesure :

- U alimentation grilles - 5V
- U alimentation drain +10V (pas plus) ! Mais prévoir en tout jusqu'à 25A !

## Module final FLL1000IU-2A : précautions indispensables

- Insérer une résistance de 100 Ohms après l'alimentation -5V grilles car sinon, impossible de « dépincer » les FETs de puissance !

-Vérifier la parfaite planéité à l'arrière du module

Attention au contact thermique vers un radiateur généreux (à surdimensionner car courants drain jusqu'à 20A) !!

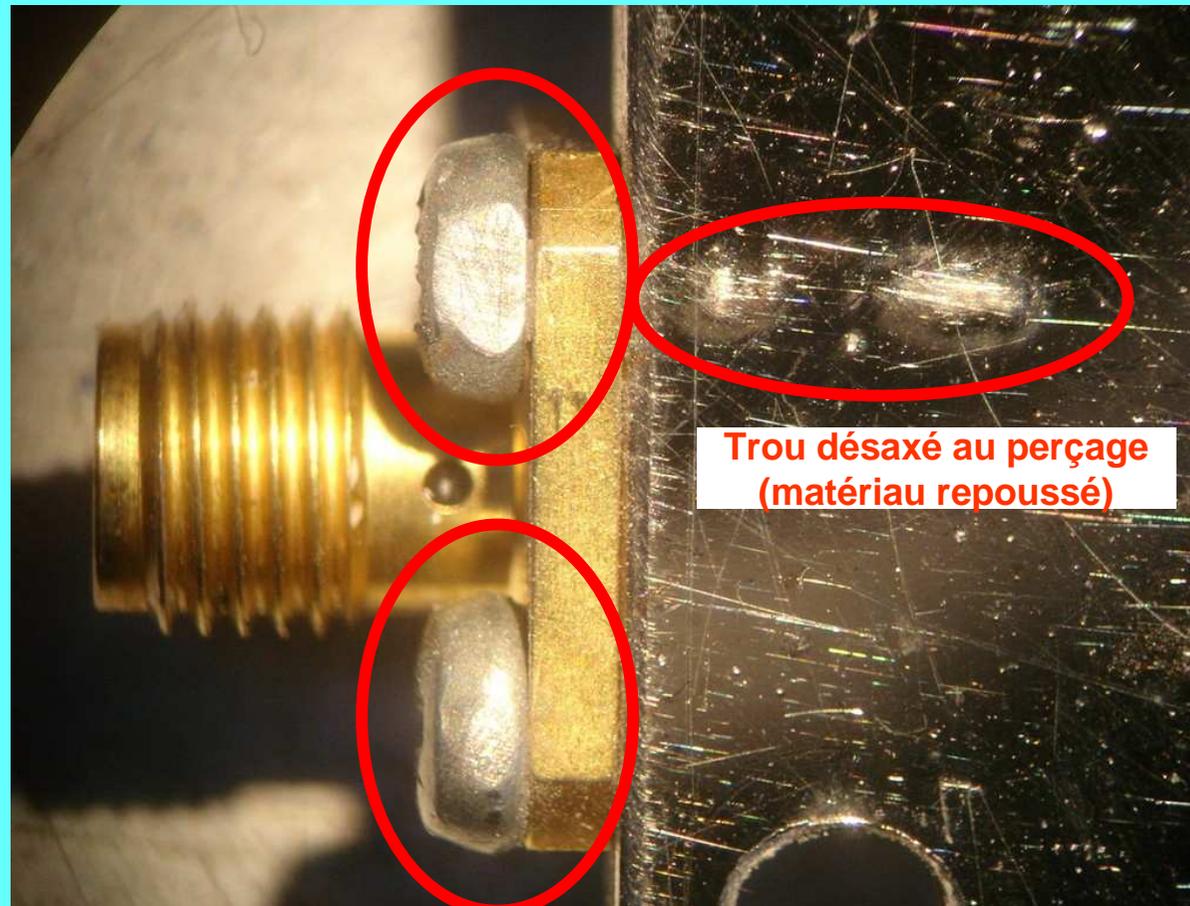
- module face inférieure : vérifier sa parfaite planéité

- impératif : appliquer systématiquement une très faible couche de pâte thermique blanche

## Modules de F2CT : précautions spécifiques

En vue de recevoir des embases carrées SMA, les entrée / sortie RF de ces modules furent seulement prépercés avec 2 trous de diamètre 2.1mm par face. Il a donc fallu :

- les tarauder à M2,5 (semelles en cuivre OFHC )
- s'assurer du bon contact thermique vers le radiateur : les têtes de vis et dans certains cas, le « préperçage décalé » empêchaient un bon « plaquage » des modules → surfaçage de chaque module sur un marbre équipé de papier émeri grosseur 275



## **2- Bibliographie -antériorité**

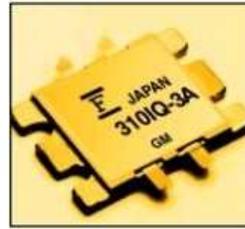
# Bibliographie - antériorité

## FEATURES

- Push-Pull Configuration
- High Power Output: 30W
- Excellent Linearity
- Suitable for class A and class AB operation.
- High PAE: 40%.

## DESCRIPTION

The FLL310IQ-3A is a 30 Watt GaAs FET that employs a push-pull design which offers excellent linearity, ease of matching, and greater consistency in covering the frequency band of 2.5 to 2.7 GHz. This new product is ideally suited for use in MMDS design requirements as it offers high gain, long term reliability and ease of use.



Fujitsu's stringent Quality Assurance Program assures the highest reliability and consistent performance.

### ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS (Ambient Temperature $T_a=25^\circ\text{C}$ )

| Parameter               | Symbol    | Condition                | Rating      | Unit             |
|-------------------------|-----------|--------------------------|-------------|------------------|
| Drain-Source Voltage    | $V_{DS}$  |                          | 15          | V                |
| Gate-Source Voltage     | $V_{GS}$  |                          | -5          | V                |
| Total Power Dissipation | $P_T$     | $T_c = 25^\circ\text{C}$ | 107         | W                |
| Storage Temperature     | $T_{stg}$ |                          | -65 to +175 | $^\circ\text{C}$ |
| Channel Temperature     | $T_{ch}$  |                          | +175        | $^\circ\text{C}$ |

Fujitsu recommends the following conditions for the reliable operation of GaAs FETs:

1. The drain-source operating voltage ( $V_{DS}$ ) should not exceed 10 volts.
2. The forward and reverse gate currents should not exceed 54.4 and -17.4 mA respectively with gate resistance of 25 $\Omega$ .
3. The operating channel temperature ( $T_{ch}$ ) should not exceed 145 $^\circ\text{C}$ .

### ELECTRICAL CHARACTERISTICS (Ambient Temperature $T_a=25^\circ\text{C}$ )

| Item                                 | Symbol          | Conditions   | Limits |      |      | Unit               |
|--------------------------------------|-----------------|--|--------|------|------|--------------------|
|                                      |                 |  | Min.   | Typ. | Max. |                    |
| Drain Current                        | $I_{DSS}$       | $V_{DS} = 5V, V_{GS} = 0V$   | -      | 12   | 16   | A                  |
| Transconductance                     | $g_m$           | $V_{DS} = 5V, I_{DS} = 7.2A$   | -      | 6000 | -    | mS                 |
| Pinch-Off Voltage                    | $V_p$           | $V_{DS} = 5V, I_{DS} = 720A$   | -1.0   | -2.0 | -3.5 | V                  |
| Gate-Source Breakdown Voltage        | $V_{GSO}$       | $I_{GS} = -720mA$  | -5     | -    | -    | V                  |
| Output Power at 1 dB G.C.P.          | $P_{1dB}$       | $V_{DS} = 10V$<br>$f = 2.7 \text{ GHz}$<br>$I_{DS} = 7.0A$   | 44.0   | 45.0 | -    | dBm                |
| Power Gain at 1 dB G.C.P.            | $G_{1dB}$       |  | 8.0    | 9.0  | -    | dB                 |
| Drain Current                        | $I_{DSR}$       |  | -      | 7.0  | 8.0  | A                  |
| Power-Added Efficiency               | $\eta_{add}$    | Note 1   | -      | 40   | -    | %                  |
| 3rd Order Intermodulation Distortion | $IM_3$          | $f = 2.7 \text{ GHz}, \Delta f = 5 \text{ MHz}$ ,<br>2-Tone Test<br>$P_{out} = 37.0dBm \text{ S.C.L.}$ | -      | -40  | -    | dBc                |
| Thermal Resistance                   | $R_{th}$        | Channel to Case  | -      | 1.0  | 1.4  | $^\circ\text{C/W}$ |
| Channel Temperature Rise             | $\Delta T_{ch}$ | Note 2   | -      | -    | 100  | $^\circ\text{C}$   |

#### CASE STYLE: IQ

S.C.L.: Single Carrier Level

G.C.P.: Gain Compression Point

Note 1: Tested in Fujitsu Test Fixture containing external matching

Note 2:  $\Delta T_{ch} = 10V \times I_{DSR} \times R_{th}$

Edition 1.2

F5DQK - mai 2010

FUJITSU

Ampli 2.3 GHz séries FLL - release 2a

## Part Specification

### FLL310IQ3

N-Channel UHF-Microwave MESFET  
Fujitsu

$V(BR)_{DSS} (V) = 15$

$V(BR)_{GSS} (V) = 5.0$

$P(D) \text{ Max. (W) Power Dissipation} = 93.7$

$I(DSS) \text{ Max. (A)} = 16$

@ $V(DS) (V) (Test \text{ Condition}) = 5.0$

@Temp ( $^\circ\text{C}$ ) (Test Condition) = 25

$V(GS)_{off} \text{ Max. (V)} = 3.5$

@ $V(DS) (V) (Test \text{ Condition}) = 5.0$

Power Gain Min. (dB) = 8.0

@ $V(DD) (V) (Test \text{ Condition}) = 10$

@ $I(D) (A) (Test \text{ Condition}) = 7.0$

@Freq. (Hz) (Test Condition) = 2.7G

Efficiency Min. (%) = 40

@ $V(DD) (V) (Test \text{ Condition}) = 10$

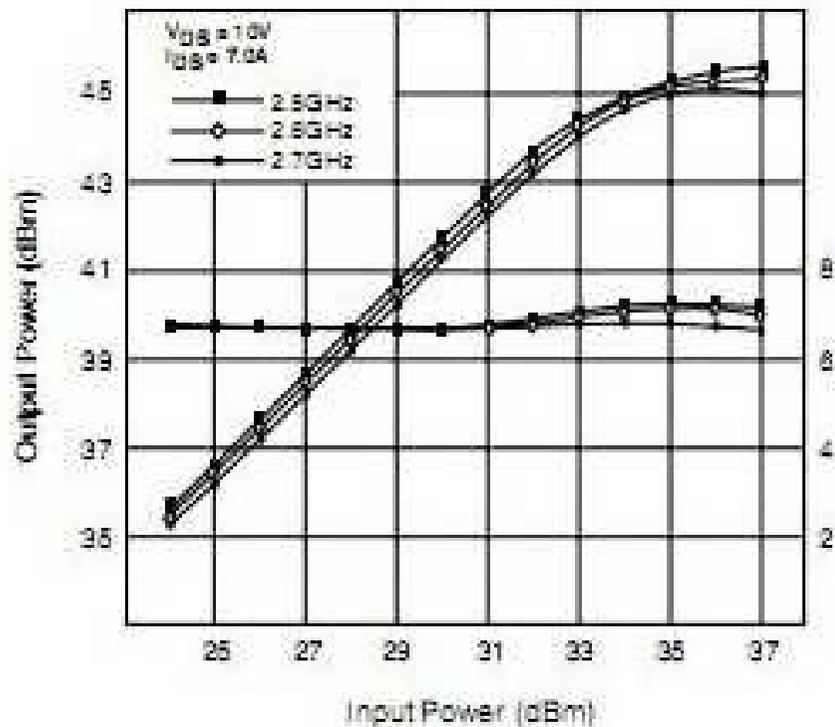
# Bibliographie - antériorité

## **FLL310IQ-3A** Fet GaAs préadapté à 2.6 GHz !

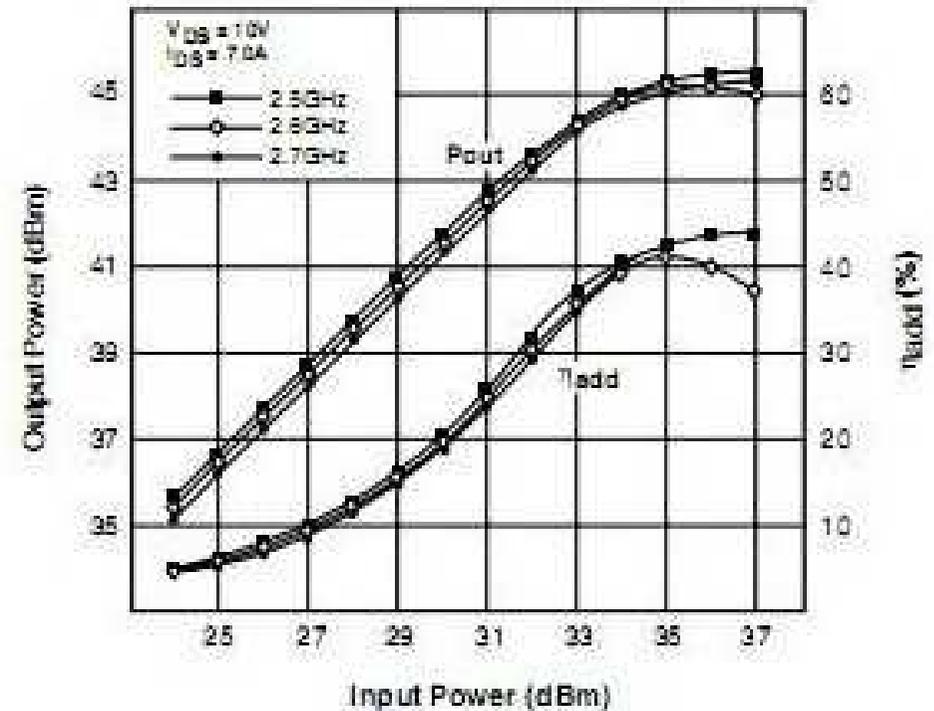
L-Band Medium & High Power GaAs FET

Pout jusqu'à +45 dBm ou 31W à  $I_{ds}=7A$ , gain associé 10 dB !

OUTPUT POWER vs. INPUT POWER



OUTPUT POWER &  $\eta_{add}$  vs. INPUT POWER



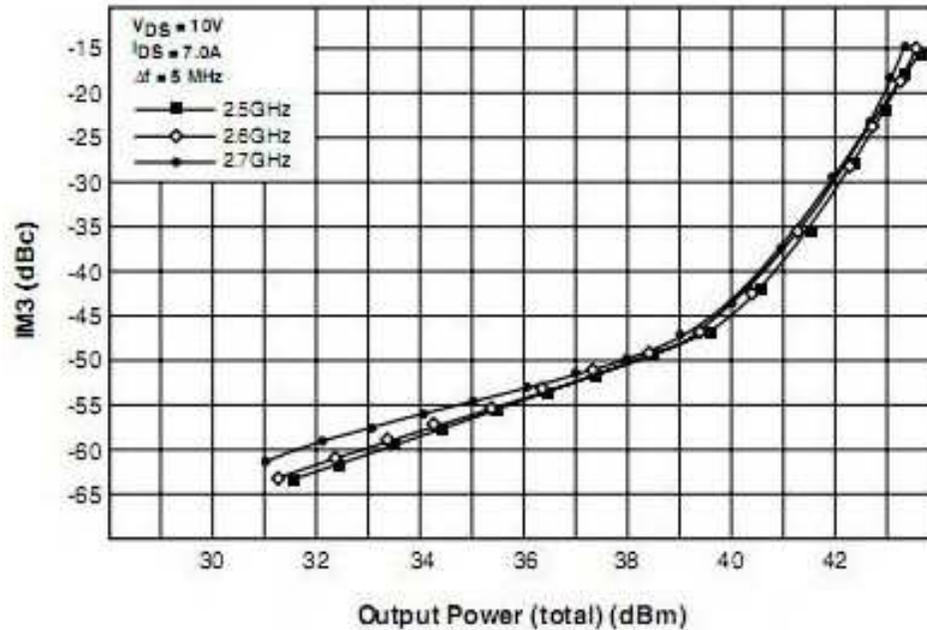
## Push-pull de 2 x 15W en FETs GaAs de Fujitsu

# Bibliographie - antériorité

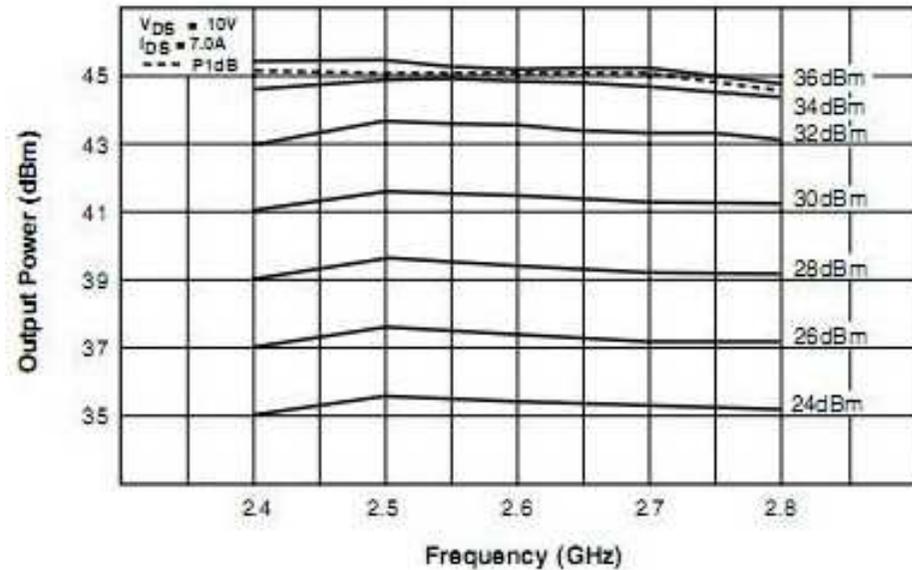
## FLL310IQ-3A

L-Band Medium & High Power GaAs FET

OUTPUT POWER vs. IM<sub>3</sub>



OUTPUT POWER vs. FREQUENCY

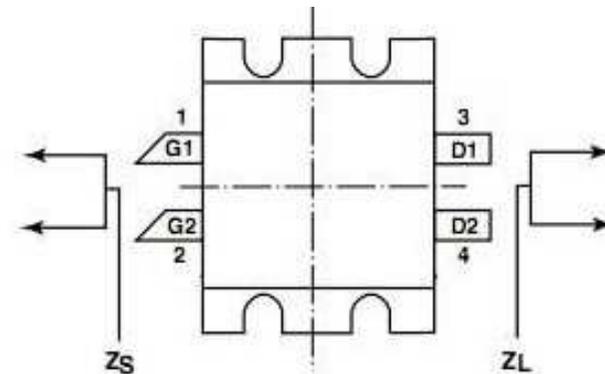


OPTIMUM Z<sub>S</sub> & Z<sub>L</sub> IMPEDANCE

| Frequency<br>MHz | Z <sub>S</sub> Ω |       | Z <sub>L</sub> Ω |       |
|------------------|------------------|-------|------------------|-------|
|                  | R                | jX    | R                | jX    |
| 2500             | 22.3             | -13.9 | 14.1             | -16.9 |
| 2600             | 20.6             | -15.6 | 13.3             | -17.5 |
| 2700             | 19.1             | -16.2 | 12.1             | -17.9 |

Note 1. V<sub>DS</sub> = 10V, I<sub>DS</sub> = 7.0A

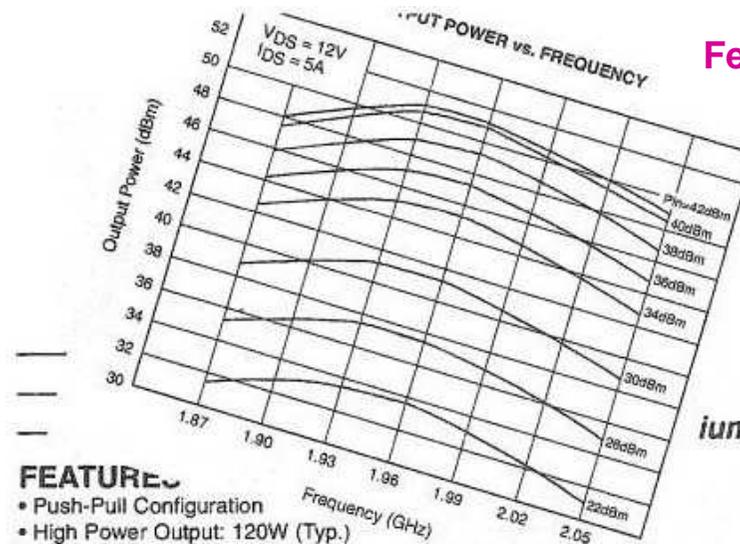
2. This chart shows optimum gate-to-gate Z<sub>S</sub> and drain-to-drain Z<sub>L</sub> to achieve typical power, gain and IM<sub>3</sub> performance.





# Bibliographie - antériorité

Fet GaAs préadapté à 1.9 GHz !



**FLL1200IU-2**  
ium & High Power GaAs FET

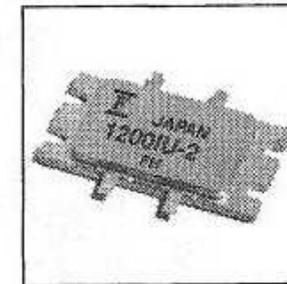
## FEATURES

- Push-Pull Configuration
- High Power Output: 120W (Typ.)
- High PAE: 44%.
- Broad Frequency Range: 1800 to 2000 MHz.
- Suitable for class AB operation.

## DESCRIPTION

The FLL1200IU-2 is a 120 Watt GaAs FET that employs a push-pull design that offers ease of matching, greater consistency and a broader bandwidth for high power L-band amplifiers. This product is targeted to reduce the size and complexity of highly linear, high power base station transmitting amplifiers. This new product is uniquely suited for use in PCS/PCN base station amplifiers as it offers high gain, long term reliability and ease of use.

Fujitsu's stringent Quality Assurance Program assures the highest reliability and consistent performance.



**Je recherche la datasheet spécifique du FLL1000IU-2a !**

## ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS (Ambient Temperature Ta=25°C)

| Parameter               | Symbol    | Condition                | Rating      | Unit             |
|-------------------------|-----------|--------------------------|-------------|------------------|
| Drain-Source Voltage    | $V_{DS}$  |                          | 15          | V                |
| Gate-Source Voltage     | $V_{GS}$  |                          | -5          | V                |
| Total Power Dissipation | $P_T$     | $T_c = 25^\circ\text{C}$ | 187.5       | W                |
| Storage Temperature     | $T_{stg}$ |                          | -65 to +175 | $^\circ\text{C}$ |
| Channel Temperature     | $T_{ch}$  |                          | +175        | $^\circ\text{C}$ |

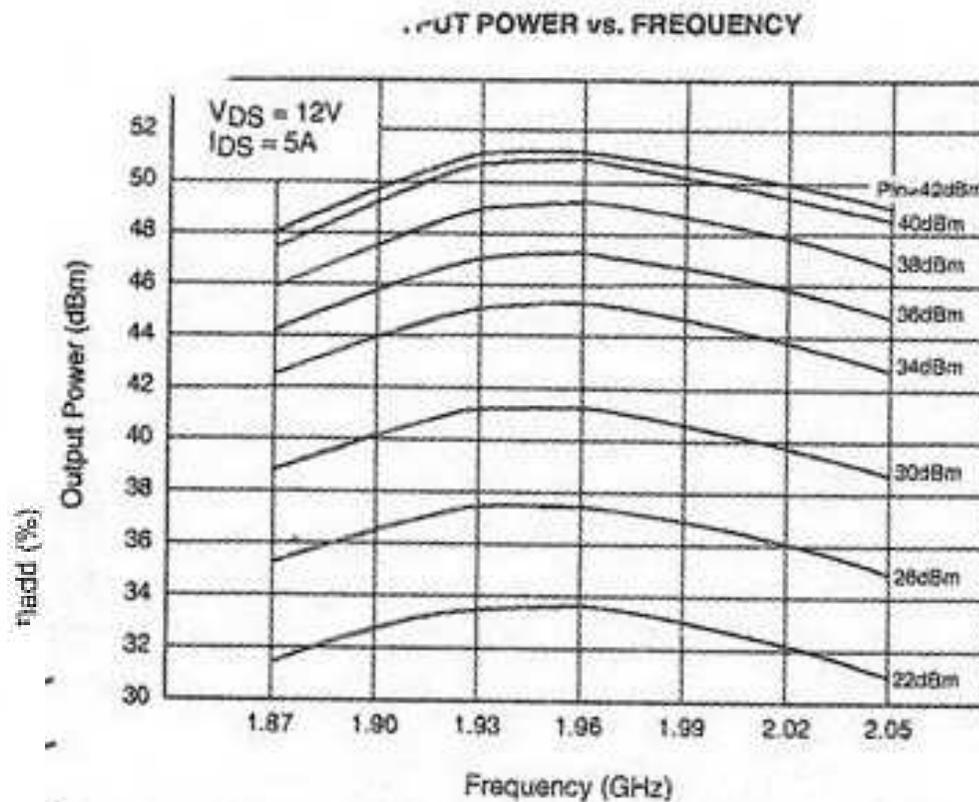
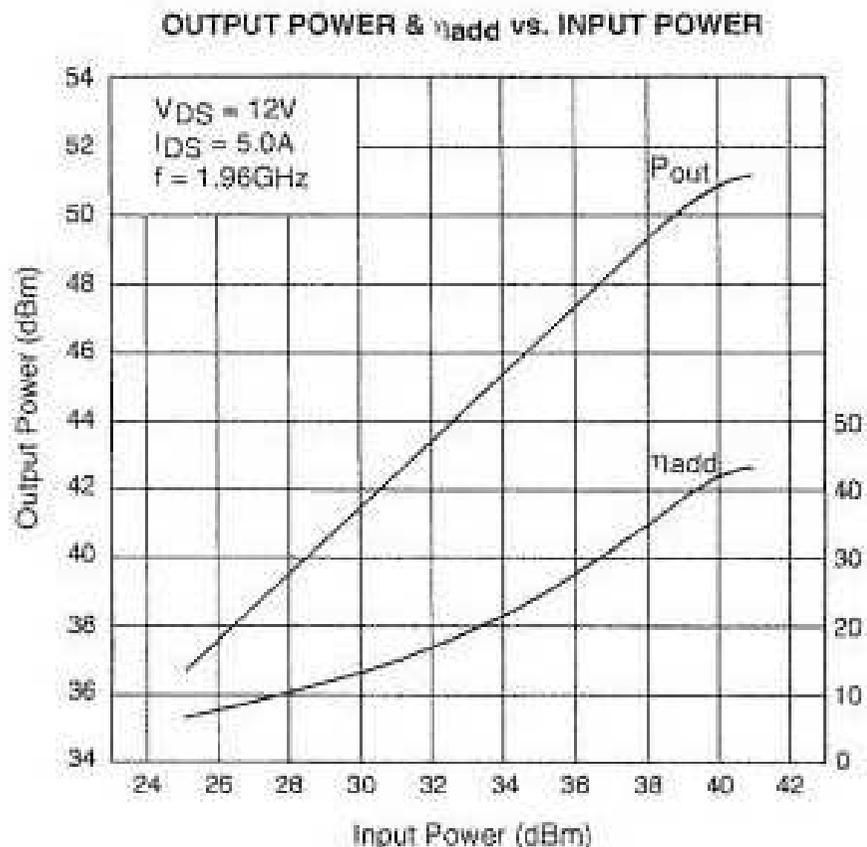
# Bibliographie - antériorité

Pout jusqu'à +51 dBm ou 125W à  $I_{DS}=7A$ , gain associé 10 dB !

## FLL1200IU-2

L-Band Medium & High Power GaAs FET

**Je recherche la datasheet spécifique du FLL1000IU-2a !**



# Bibliographie - antériorité

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS (Ambient Temperature Ta=25°C)**

| Item                          | Symbol       | Conditions  | Limits |      |      | Unit |
|-------------------------------|--------------|---|--------|------|------|------|
|                               |              |   | Min.   | Typ. | Max. |      |
| Drain Current                 | $I_{DSS}$    | $V_{DS} = 5V, V_{GS} = 0V$  | -      | 48   | 72   | A    |
| Transconductance              | gm           | $V_{DS} = 5V, I_{DS} = 28.8A$   | -      | 24   | -    | S    |
| Pinch-Off Voltage             | $V_p$        | $V_{DS} = 5V, I_{DS} = 2.88A$   | -1.0   | -2.0 | -3.5 | V    |
| Gate-Source Breakdown Voltage | $V_{GSO}$    | $I_{GS} = -2.88mA$  | -5     | -    | -    | V    |
| Output Power                  | $P_{out}$    | $V_{DS} = 12V$<br>$f = 1.96 GHz$<br>$I_{DS} = 5.0A$<br>$P_{in} = 41.0dBm$ | 49.8   | 50.8 | -    | dBm  |
| Linear Gain                   | GL           |   | 10.0   | 11.0 | -    | dB   |
| Drain Current                 | $I_{DSR}$    |   | -      | 20   | 30   | A    |
| Power-Added Efficiency        | $\eta_{add}$ |   | -      | 44   | -    | %    |
| Thermal Resistance            | $R_{th}$     | Channel to Case   | -      | 0.6  | 0.8  | °C/W |

CASE STYLE: IU

HYPER N° 73/74 JUILLET + AOUT 2002 Page 24

**Je recherche la datasheet  
spécifique du FLL1000IU-2a !**

# Bibliographie - antériorité

**Ebauche initiale de F1ANH avant publication (grand merci à F6ETI):**

Bonsoir à tous

Pour ceux qui ont eu la chance de tomber sur cette bête à CJ et qui sont pressés de faire fonctionner ça.....pour faire des échos sur la lune par exemple Voici les modifications intermédiaires faites dès le lendemain de CJ !!

Coté gate : rien pour le moment :il y a déjà 10 dB de gain et les courants sont équilibrés.

Coté drain : enlever la capa au ras des drains ,enlever tous les "stubs" de réglage et "amaigrir" les lignes de drain ajouter une capa de 2.2pF(même style que les autres) bien sur prendre toutes les précautions d'usage avec les gas-fets.

Attention les tensions MAXI DESTRUCTRICES SONT  $V_{gs} = -5V$   $V_{ds} = 15V$ .

Fujitsu préconise une alimentation de 12V max (d'ailleurs les spés de tous les transistors de la série 800IQ,1200IU,1500IU sont données pour cette valeur)

Murphy étant passé par là je n'ai pas trouvé les spés du FLL1000IU.....même pas à la boucherie de la falaise de Paimpol!!

Pour le moment j'obtiens 80W out/10dB rendement=45% 16A/11V sur 2304Mhz sur 2320 j'ai 75W toujours avec la même excitation et même puissance alim. Allez-y tout doux pour l'excitation car la bête est très nerveuse ce qui est important c'est d'avoir des courants égaux dans chaque transistor (rajouter pour les réglages 2 R de 0.1,0.2 Ohms) et de vérifier le rendement on doit se trouver aux alentours de 45% à priori (modèle IU comme le 1200&1500) la dissipation est de 187W un article paraîtra dans Hyper.

73&bonne bidouille de Jean Pierre F1ANH

# Bibliographie - antériorité

Heureux ceux qui ont eu la chance de trouver à CJ des amplis équipés d'un gaas-fet FLL 1000IU-2A  
Avec les quelques modifications qui suivent on peut obtenir sur 2304 et 2320 MHz  
80W avec 10dB de gain et 45% de rendement (16A/11Volts)

## PROTECTION INITIALE DU MODULE

Etant donné que le module va être soumis à rudes épreuves et que la boucherie de la falaise de Paimpol est en rupture de stock de FLL1000 il est impératif de relier à la masse les points 1&2&3&4 de la photo (1) avant retouches. Supprimer les straps juste avant la mise sous tension.

## MODIFICATIONS

- 1/ Côté gate, il n'y a pas de modifications à faire sauf pour ceux qui veulent gagner un peu de gain.  
Je n'ai pas trop touillé de ce côté puisque le gain obtenu était de 10dB.
- 2/ Côté drain , dessolder les 2 condensateurs d'accord les plus proches du transistor  
dessolder tous les "stubs" de façon à ce que les lignes drains soient "propres"  
réduire les lignes comme sur la photo (2) à l'aide d'un cutter  
ressolder un condensateur de 2,2pF comme indiqué :ATTENTION la position est assez critique et influe sur le rendement.
- 3/ Côté mécanique , positionner et souder les prises SMA au niveau de l'âme de façon à s'en servir comme gabarit de perçage (foret de 2,2mm :attention c'est du cuivre ! ) les dessolder ensuite tarauder à 2,5mm (ATTENTION C'EST DU CUIVRE ! !)  
Le coffret est un boîtier Schubert modifié avec condensateurs by-pass de 1nF pour les alimentations . En prévoir un de grosse section pour les drains(16A quand même)  
Prévoir un radiateur conséquent (on peut ajouter un ventilateur) et utiliser des vis 6 pans creux pour plaquer le module au radiateur avec une peu de graisse silicone .
- 4 /Côté électrique , protéger les entrées alim gates par une diode 1N 4007 en passant positif avec la masse , ajouter une zener de 4,7v en négatif  
l'alim -5V (ICL 7660 pour un amateur ! ! ) est appliquée avant la tension drain  
Protéger les entrées alim drains par une zener 12v (au moins 10W) en positif par rapport à la masse avec une 1N4007 en parallèle et passant négatif .  
Les FLL1000 ont des tensions MAX DESTRUCTRICES Vgs= - 5V & Vds= +15V.  
L'alimentation 12.....13 V nécessaire pour tous les étages de l'équipement étant trop élevée pour ce module sera abaissée à la bonne valeur en transitant au travers de 2 ou 3 diodes de redressement 20A .Cette tension d'environ 11V sera appliquée au moyen d'un relais de commutation automobile (si la tension gate est présente)  
Régler le courant de repos vers 5A

# Bibliographie - antériorité

## **MISE à FEU ! !**

Utiliser si possible une alimentation avec limitation d'intensité et insérer 2 résistances de 0,1 Ohms 5W de façon à vérifier l'équilibrage des courants dans chaque transistor.  
Commencer par une tension plus faible par exemple 9 V comme ça le rendement sera atteint avec une puissance de sortie moindre.  
On peut se fixer un rendement de 45% bien que 40% soit tolérable.  
Appliquer PROGRESSIVEMENT la puissance d'excitation car le module est très nerveux et le courant drain monte très vite ! ! !

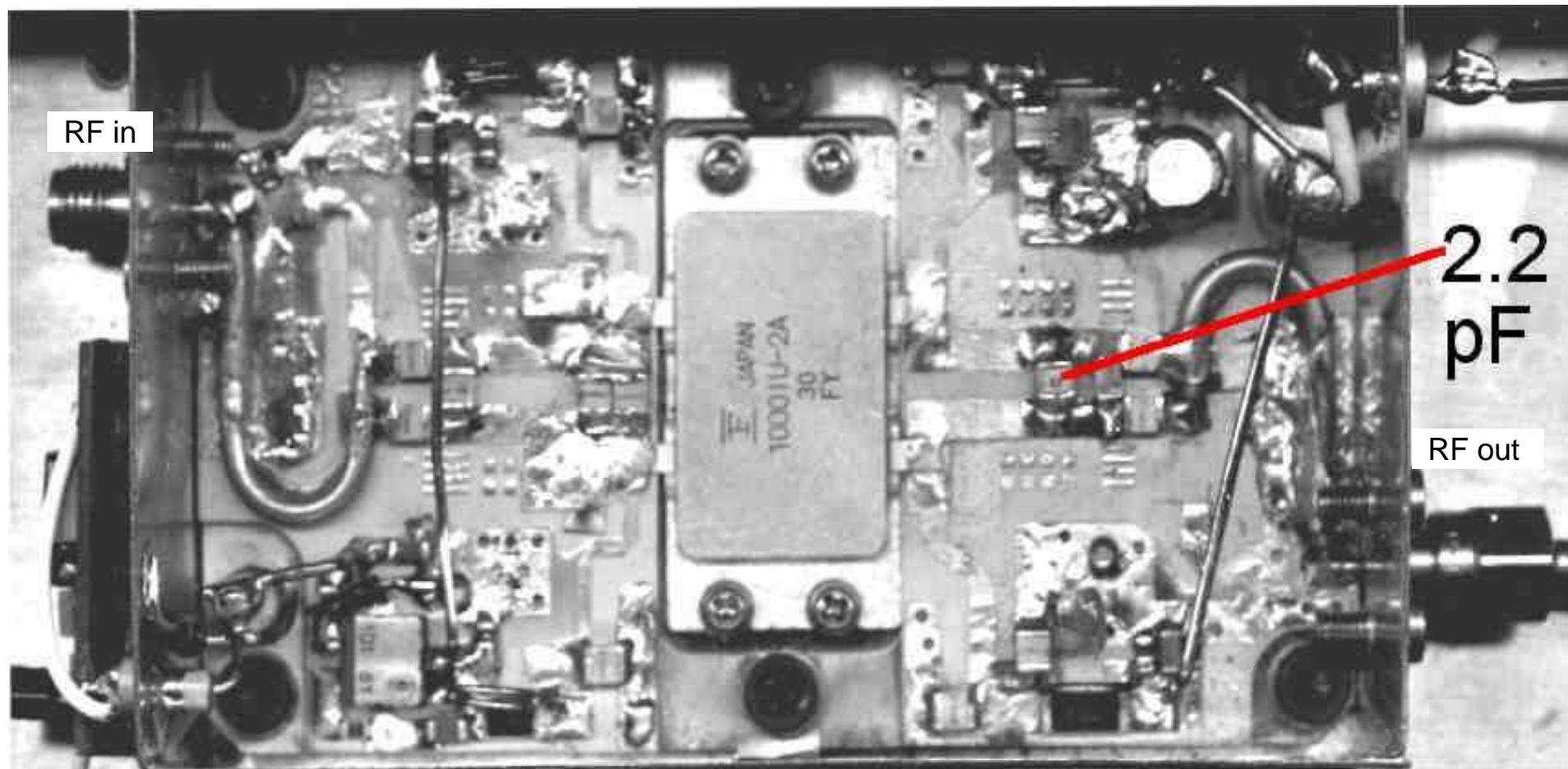
## **CONCLUSION**

Un module comme ceci dans une paraboïde de 3M permet d'avoir de petits échos tout en ayant un encombrement très réduit, l'ampli pouvant être intégré juste derrière la source.  
Ne pas négliger la section des câbles d'alimentation (ici=10mm<sup>2</sup>).  
Merci à Sébastien F5RYZ et Alain F6GIL qui m'ont permis d'avoir ce beau jouet.

73 de F1ANH

## Bibliographie - antériorité

### Push-pull de 2 x 50W en FETs GaAs de Fujitsu



AMPLI FLL 1000 2.3GHZ 80W F1ANH

## **3- Banc de puissance utilisé**

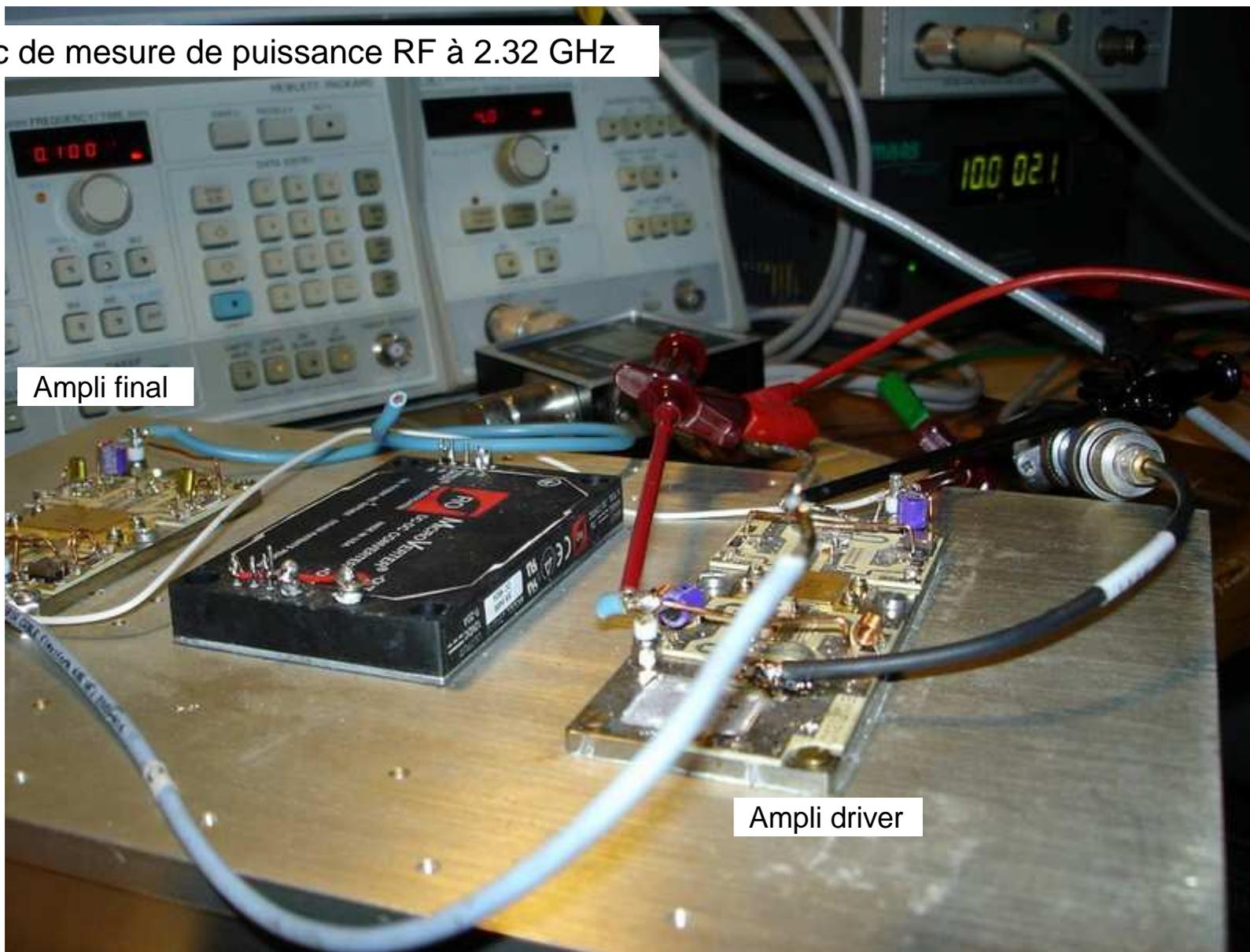
# Banc de mesure en compression

## Alimentations utilisées :

- Philips PE 1507 0-15V, 750 mA : génération de  $-5V$  stabilisés de pincement grilles
- Philips 0-30V,  $I_{max}=3A$  à limitation U et I pour :
  - règlage courants de repos drain des modules
  - alimentation buffer de sweep de F6AQO
- MAAS SPS-9250 5-15V  $I_{max}=25A$  → alime de puissance des modules après réglages

# Banc de mesure en compression

Banc de mesure de puissance RF à 2.32 GHz



# Banc de mesure en compression

## Unité amont :

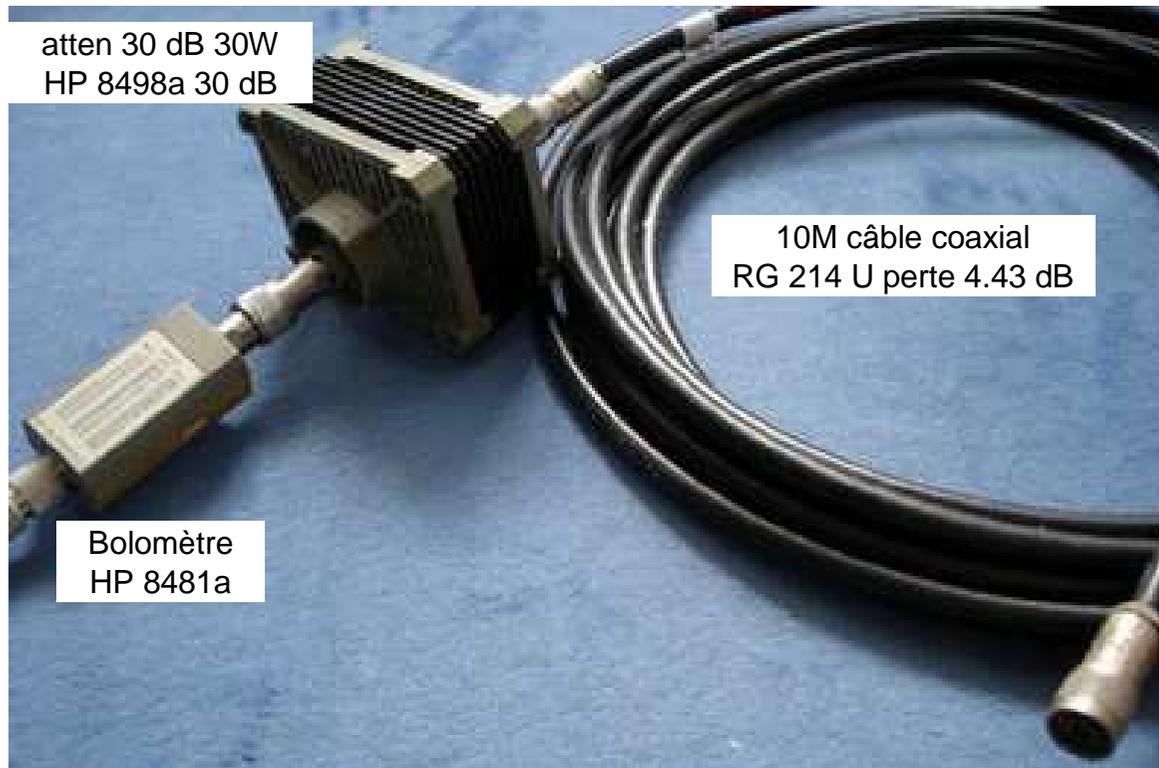
- Sweep HP 8350 + tiroir HP 83522a (dB par dB) → jusqu'à +19 dBm lissés
- Ampli 13 cm de F6AQO, utilisé dans sa zone linéaire (gain<sub>lin</sub> >18 dB)
- Ampli driver FLL 310IQ-3 caractérisé précédemment



# Banc de mesure en compression

## Unité aval :

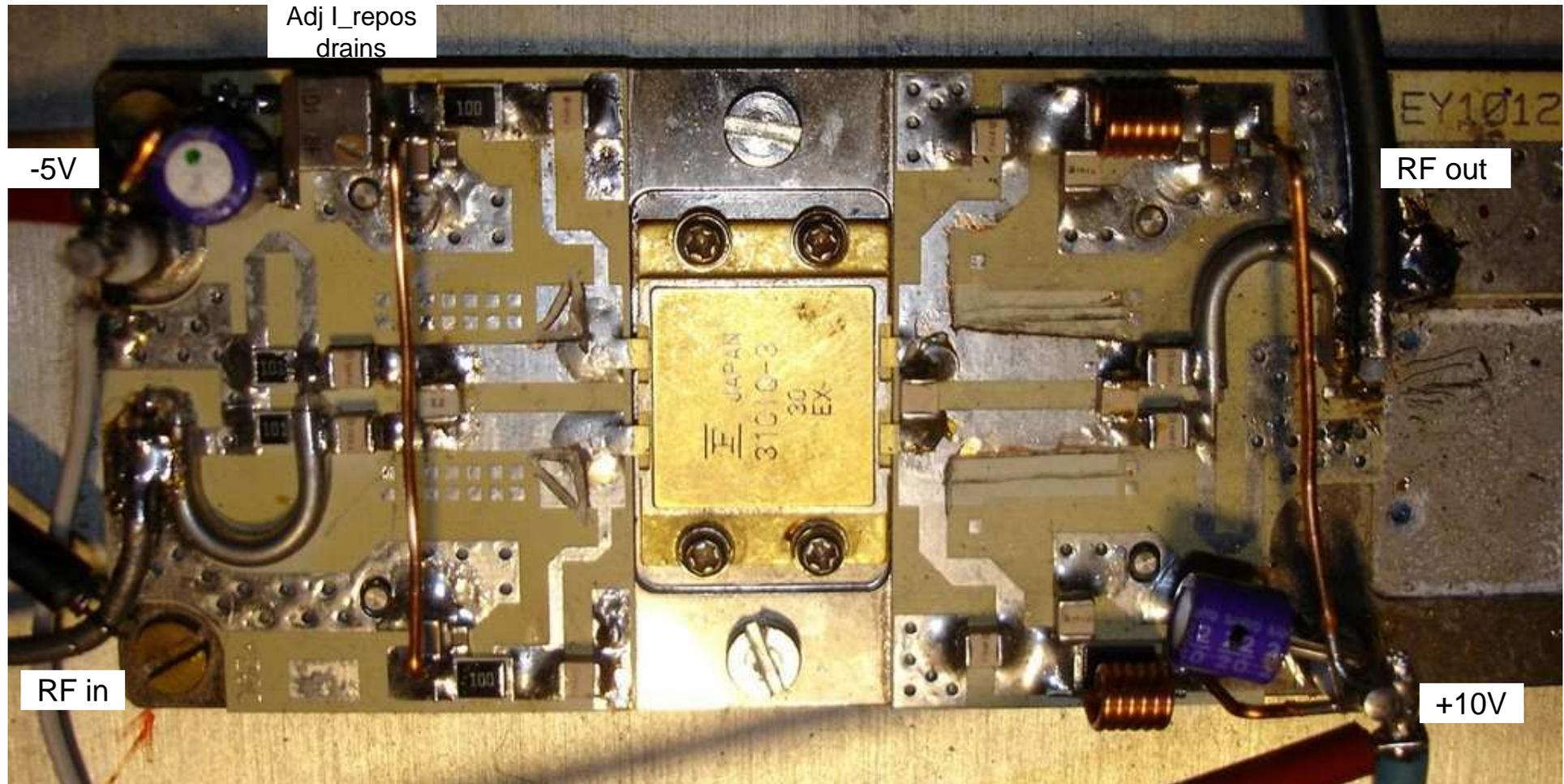
- Perte totale 34.43 dB
- Puissance max portée à 80W



## **4- Ampli driver FLL310IQ-3 de F6AJW coaxiaux RF in et out directement soudés**

# Driver FLL310IQ-3 de F6AJW

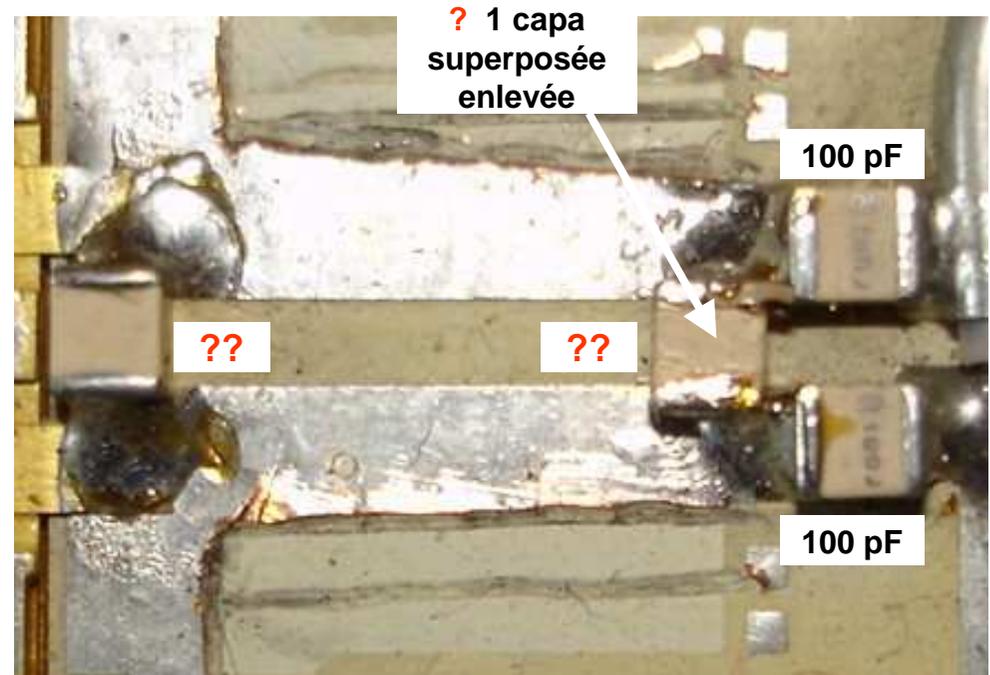
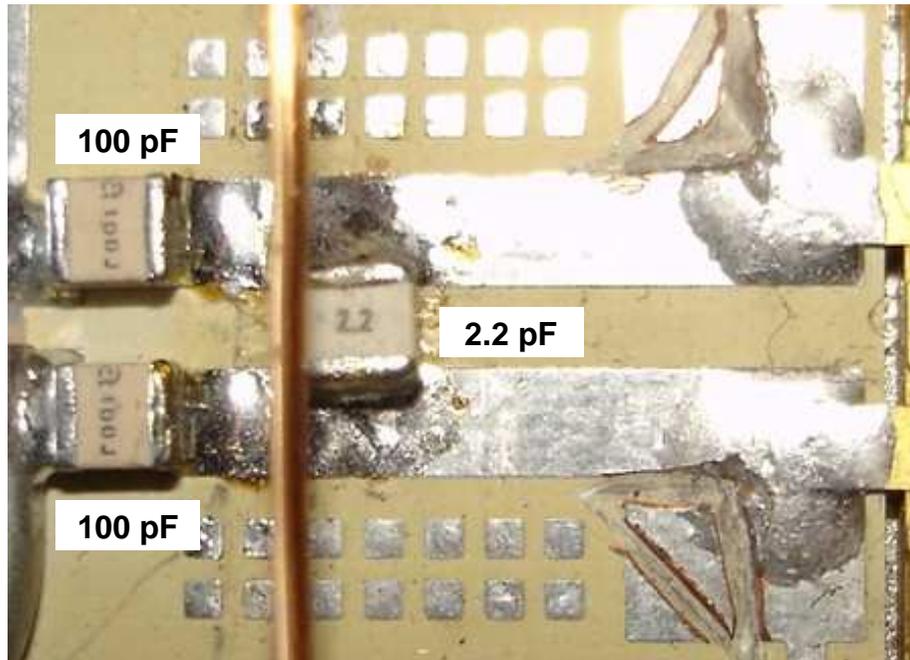
Version « brute de fonderie », sortie RF juste avant l'ex-coupleur de sortie



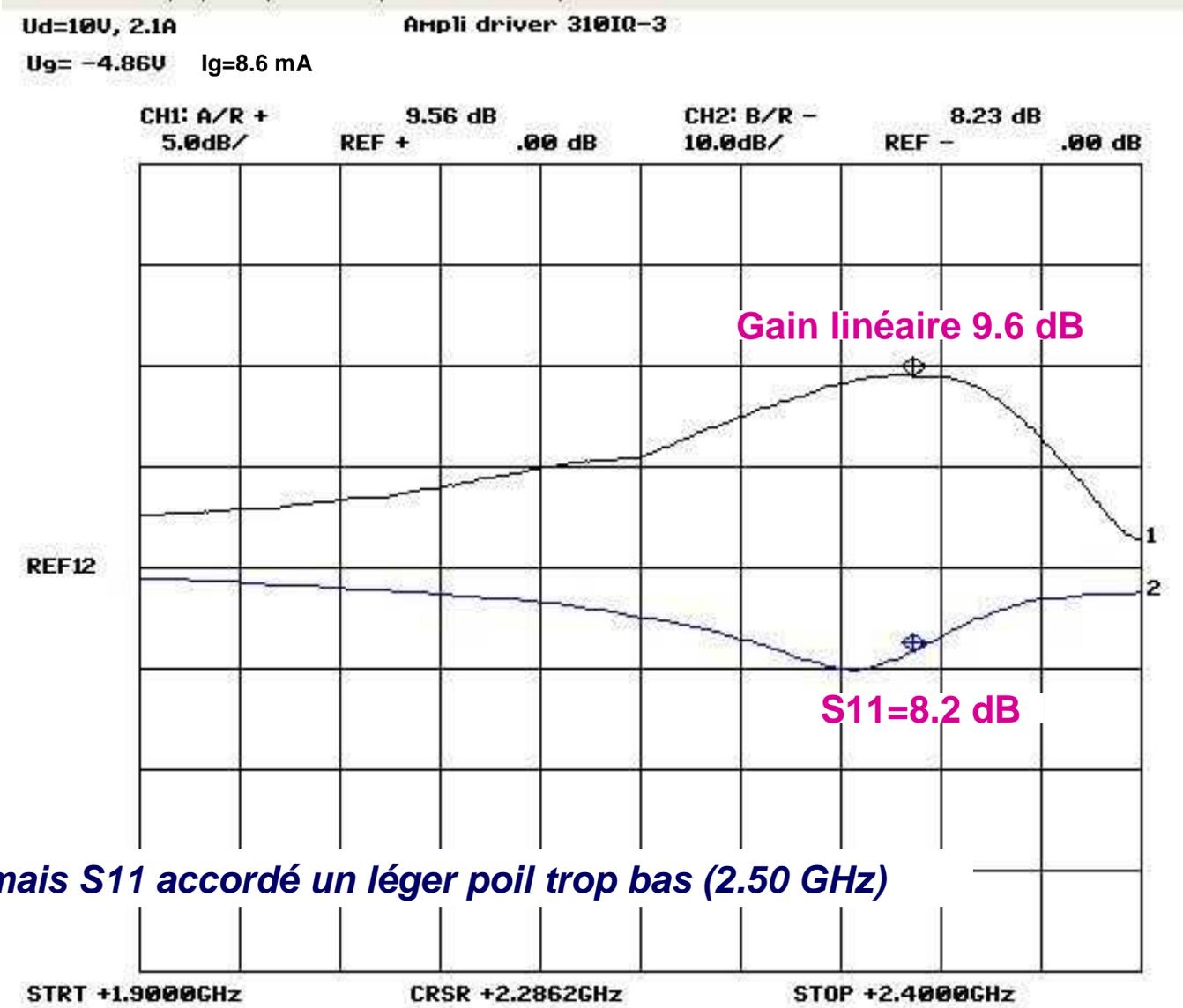
# Driver FLL310IQ-3 de F6AJW

Côté grilles

Côté drains

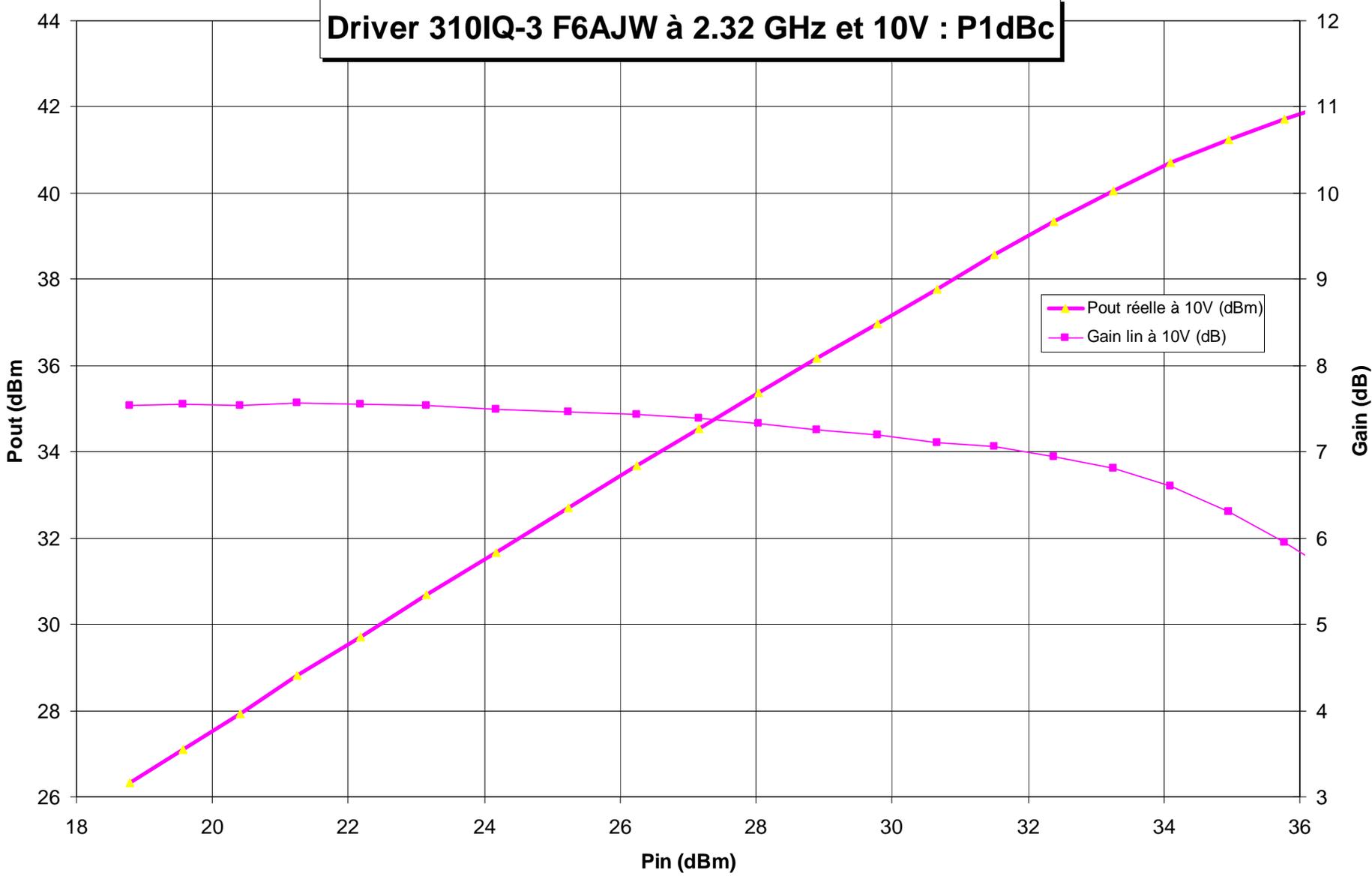


# Driver FLL310IQ-3 de F6AJW



*Bon S21 mais S11 accordé un léger poil trop bas (2.50 GHz)*

# Driver FLL310IQ-3 de F6AJW



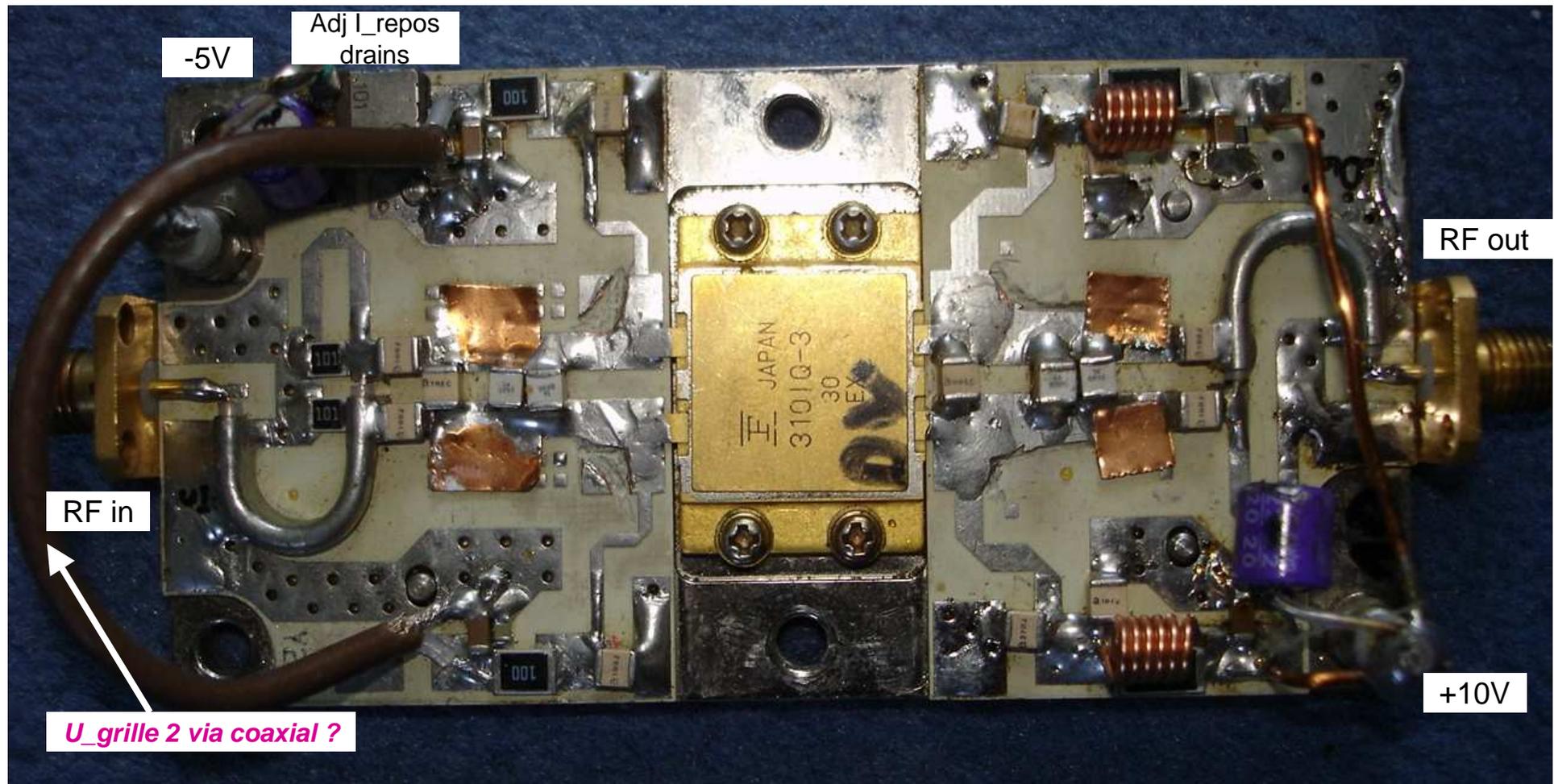
# Driver FLL310IQ-3 de F6AJW



## **5- Ampli driver FLL310IQ-3 de F2CT module avec fiches SMA**

# Driver FLL310IQ-3 de F2CT

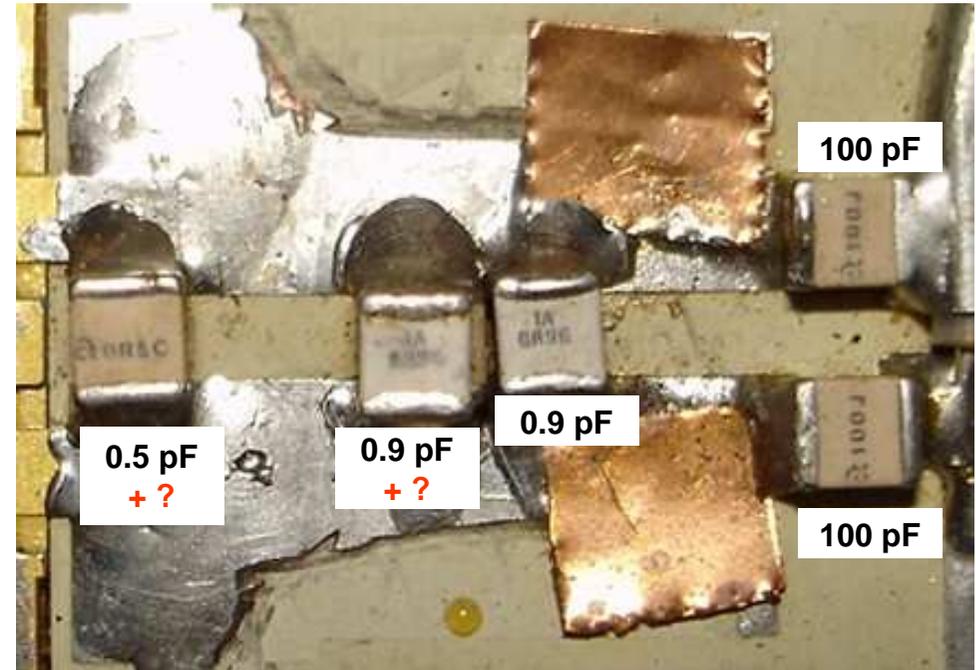
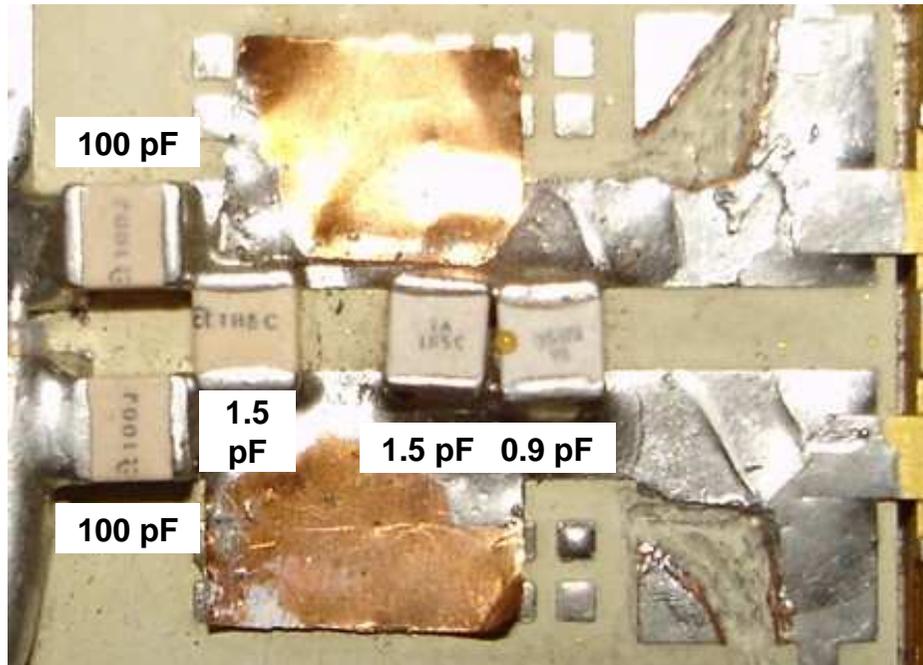
Version stubée amont et aval, avec fiches SMA



# Driver FLL310IQ-3 de F2CT

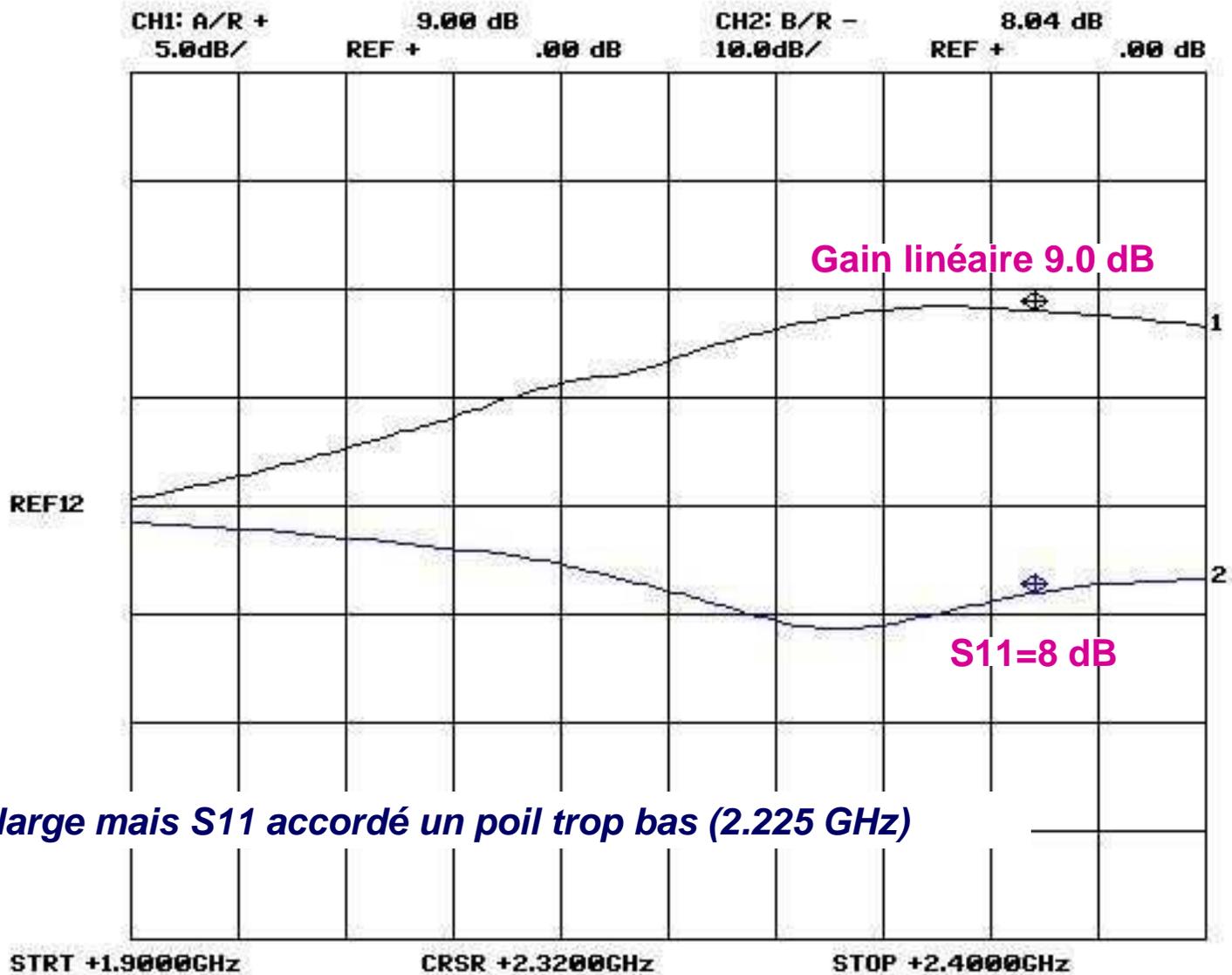
Côté grilles

Côté drains



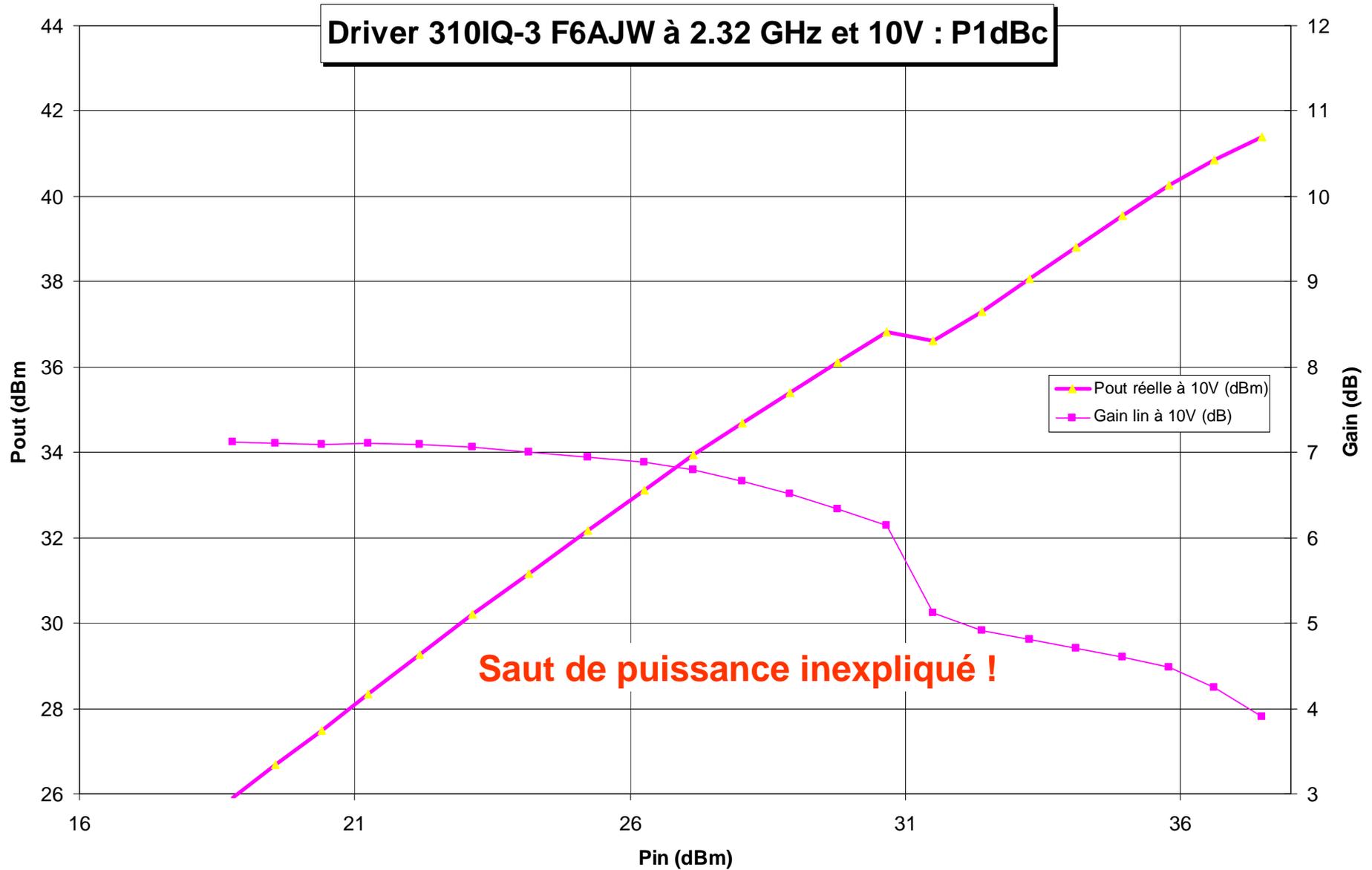
# Driver FLL310IQ-3 de F2CT

Ampli driver 310IQ-3 10V, Ir=2.2A fiches SMA

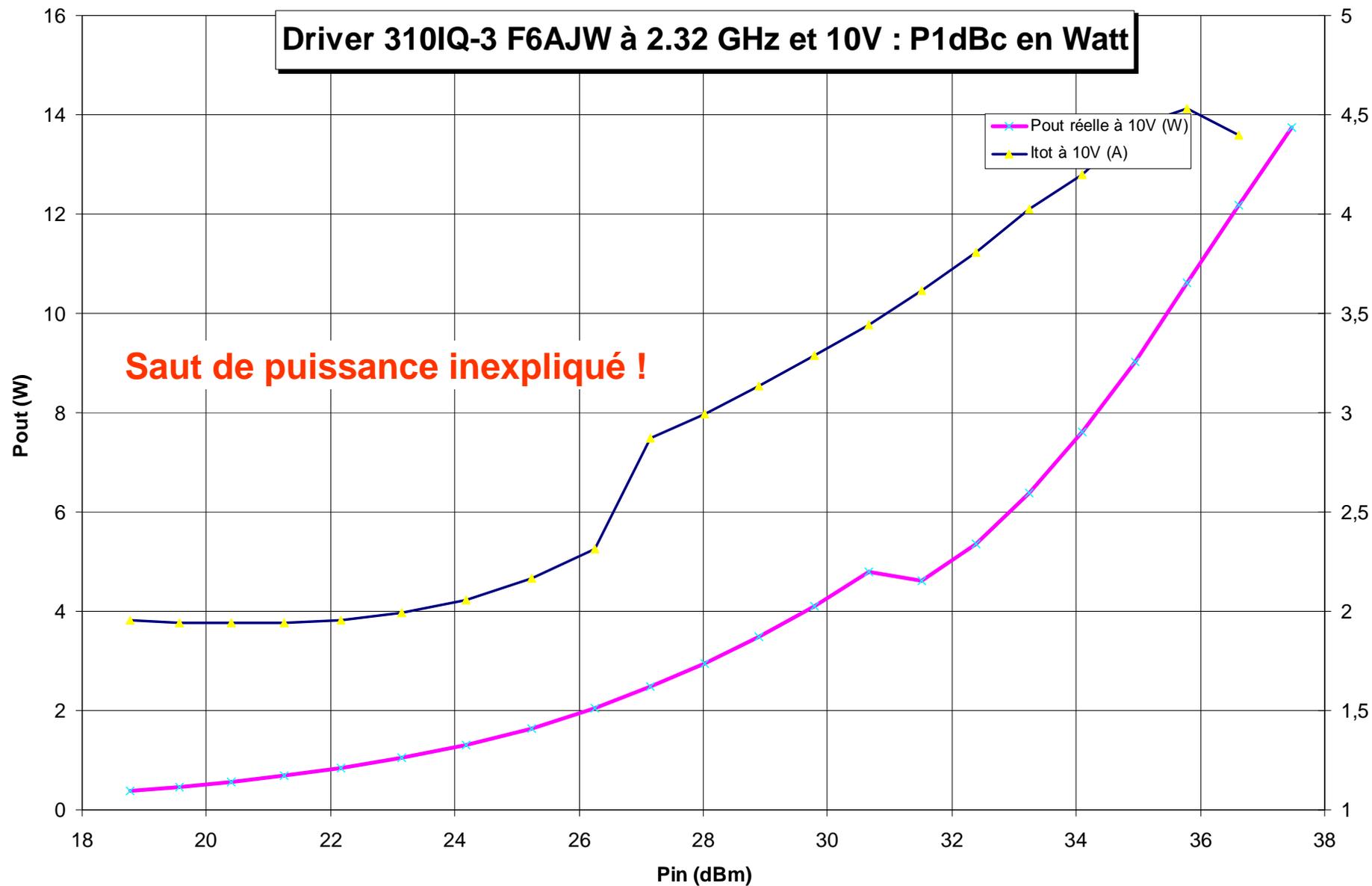


*S21 trop large mais S11 accordé un poil trop bas (2.225 GHz)*

# Driver FLL310IQ-3 de F2CT



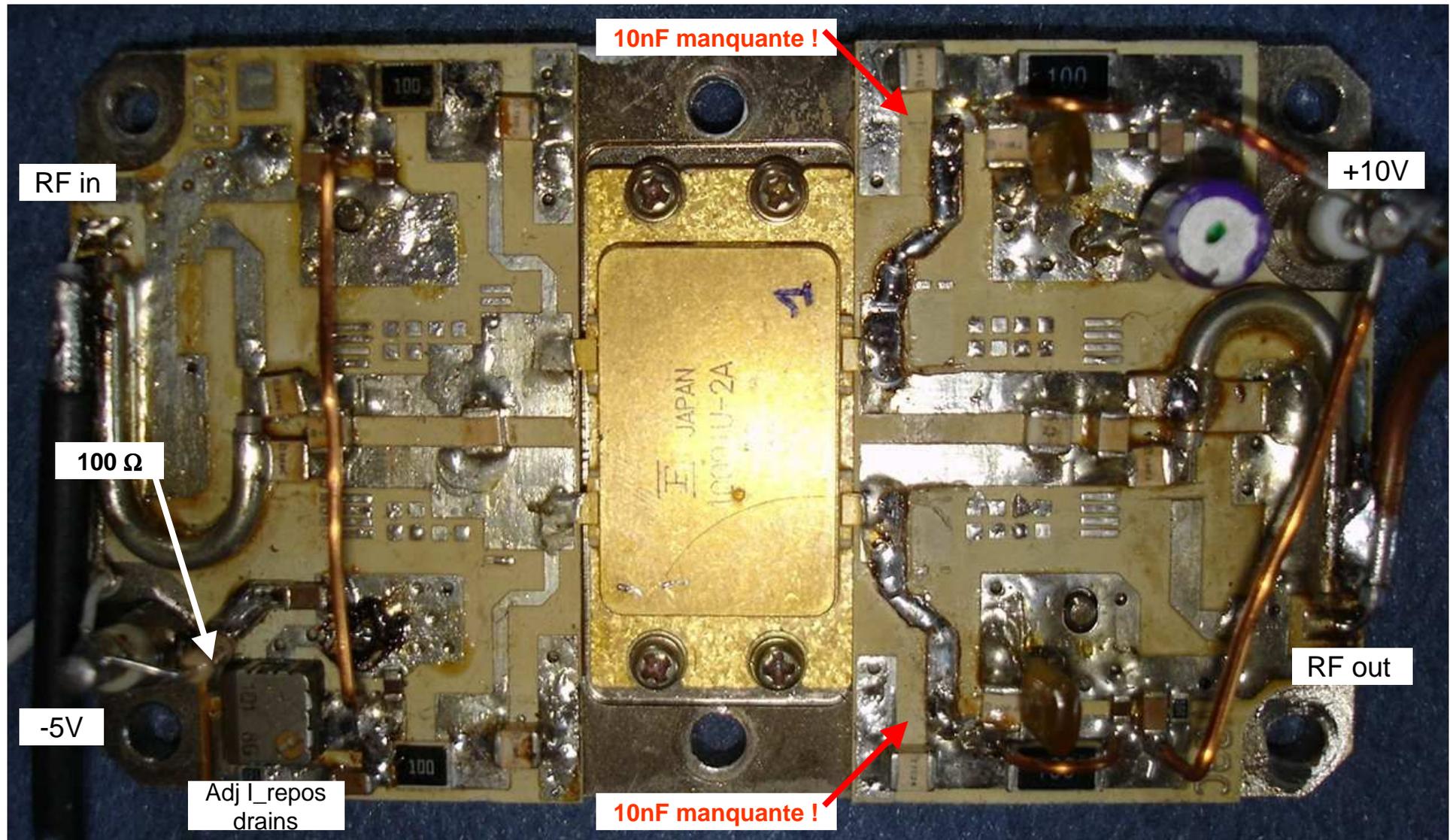
# Driver FLL310IQ-3 de F2CT



**6- 1er ampli final FLL1000IU-2A de  
F6AJW avec coaxiaux RF in et out  
directement soudés**

# 1er FLL1000IU-2A de F6AJW

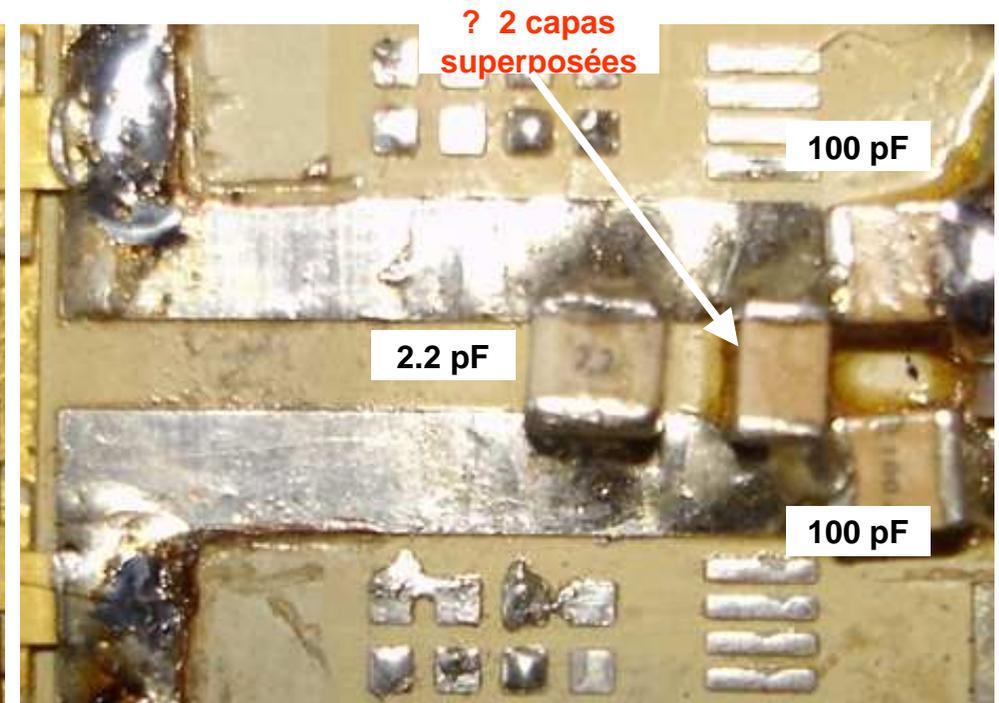
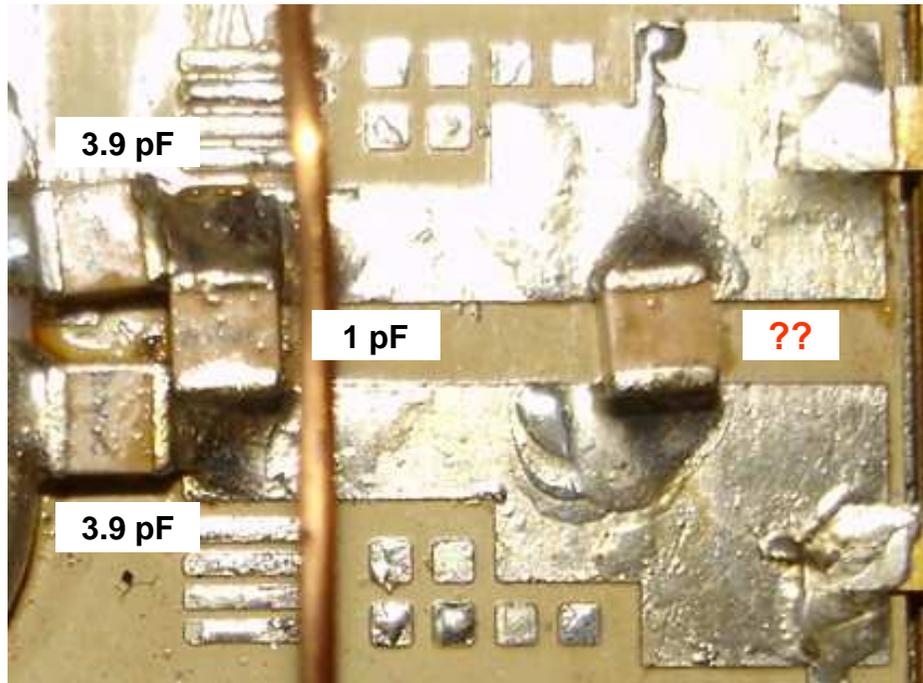
Version avec stub capacitif



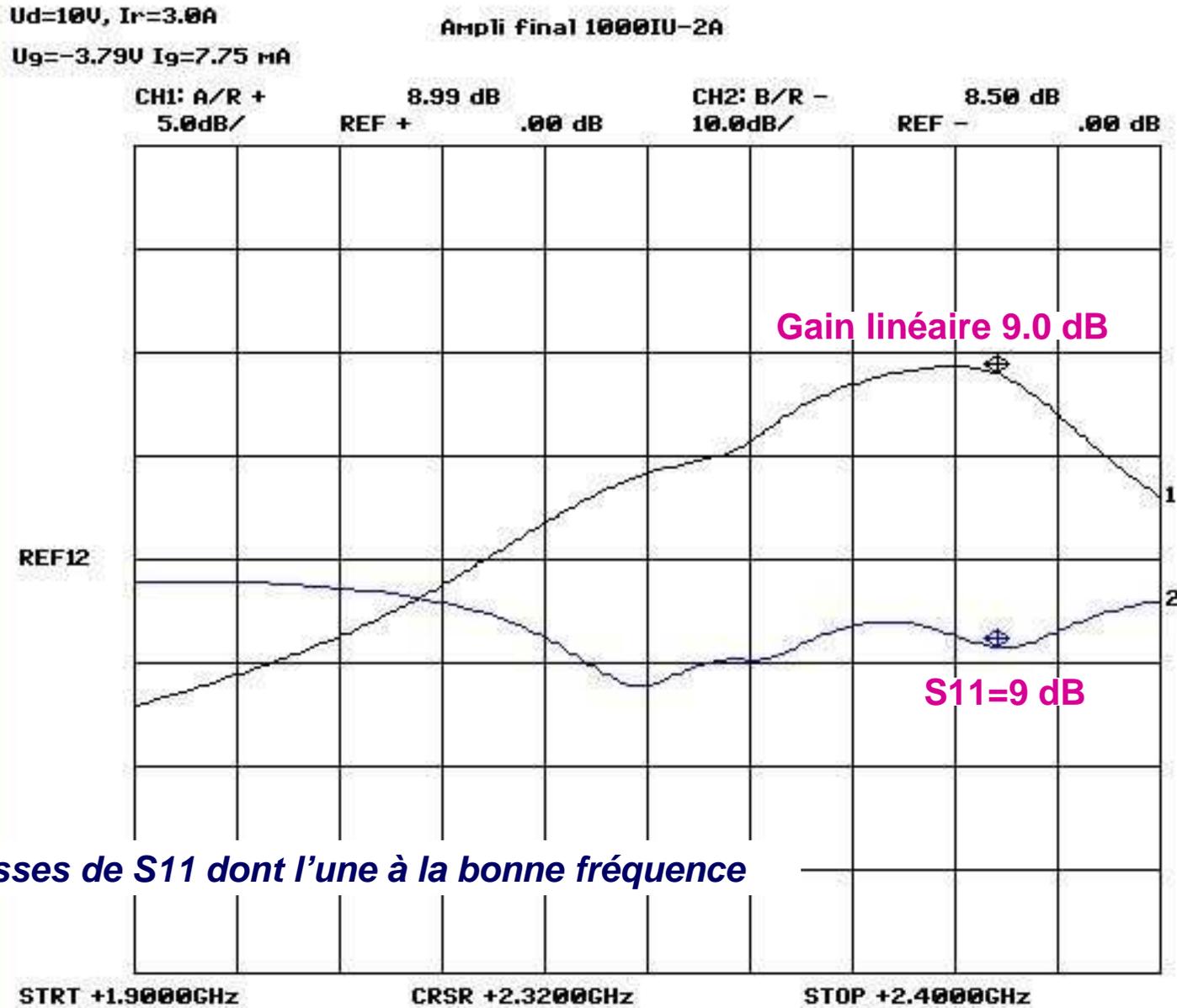
# 1er FLL1000IU-2A de F6AJW

Côté grilles

Côté drains



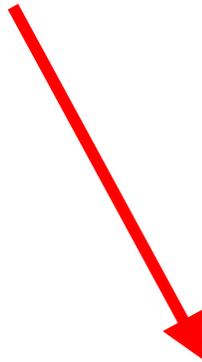
# 1er FLL1000IU-2A de F6AJW



*Deux bosses de S11 dont l'une à la bonne fréquence*

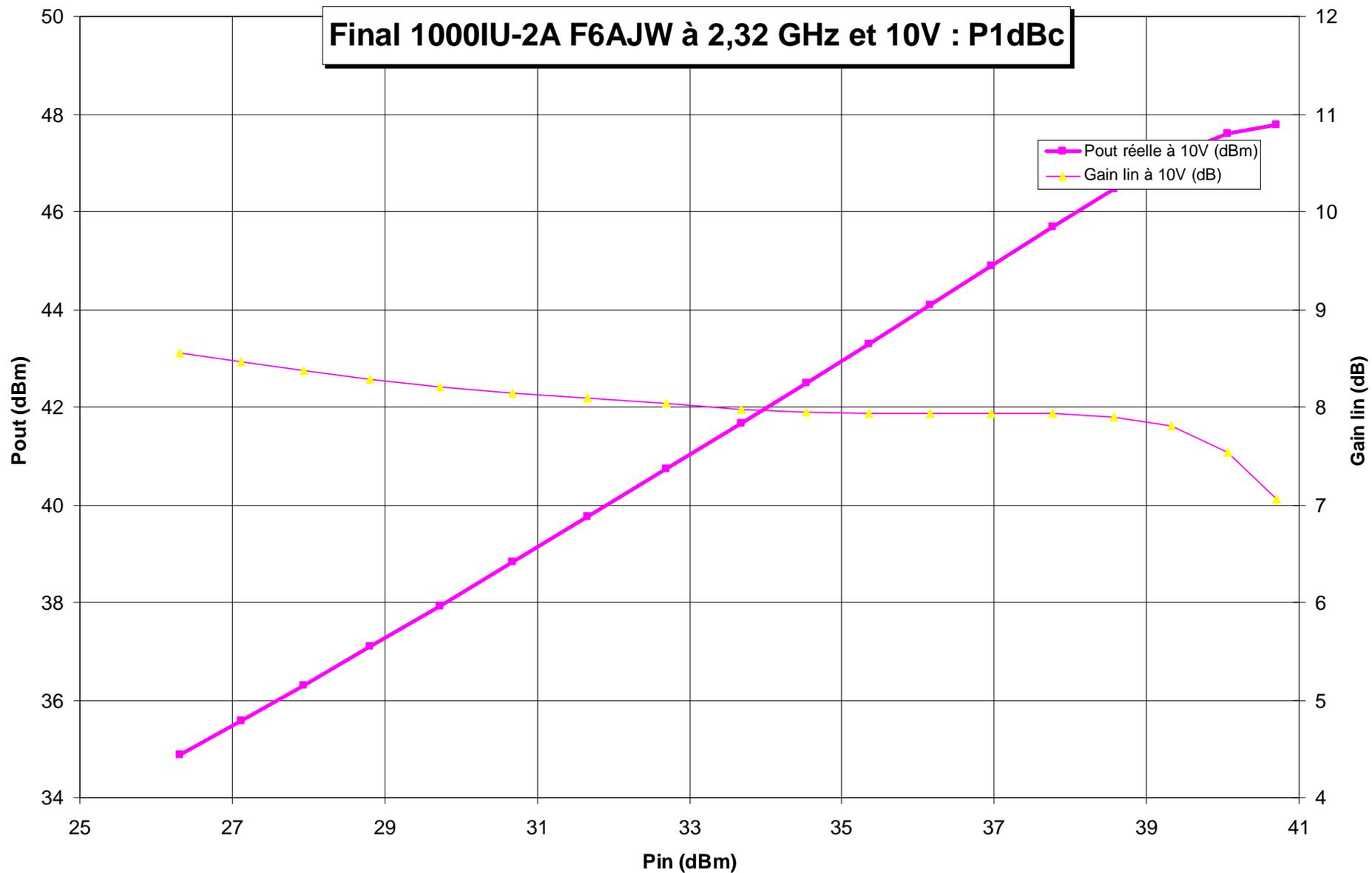
## 1er FLL1000IU-2A de F6AJW

Pour ce module spécifique, attention aux résistances CMS 10 Ohms en parallèle de la self en demi-cercle dans les lignes de drain : à pleine injection RF, l'une d'elles est brûlante ( $I_{\text{drain}}$  commune aux 2 modules driver + étage final > 12A)

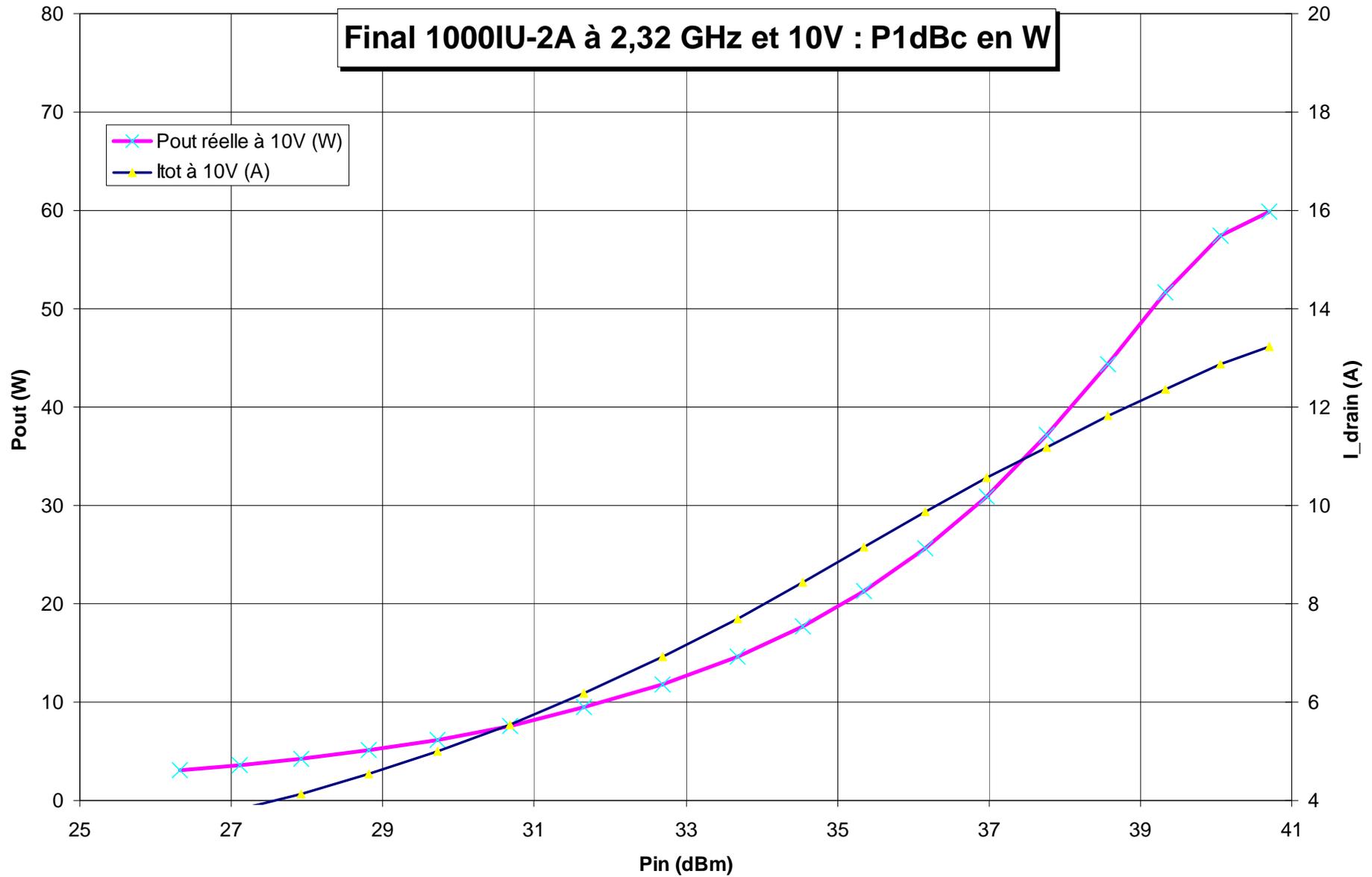


***-Impossibilité actuelle de lui faire « sortir » plus de 60W sans prendre de sérieux risques !***

# 1er FLL1000IU-2A de F6AJW



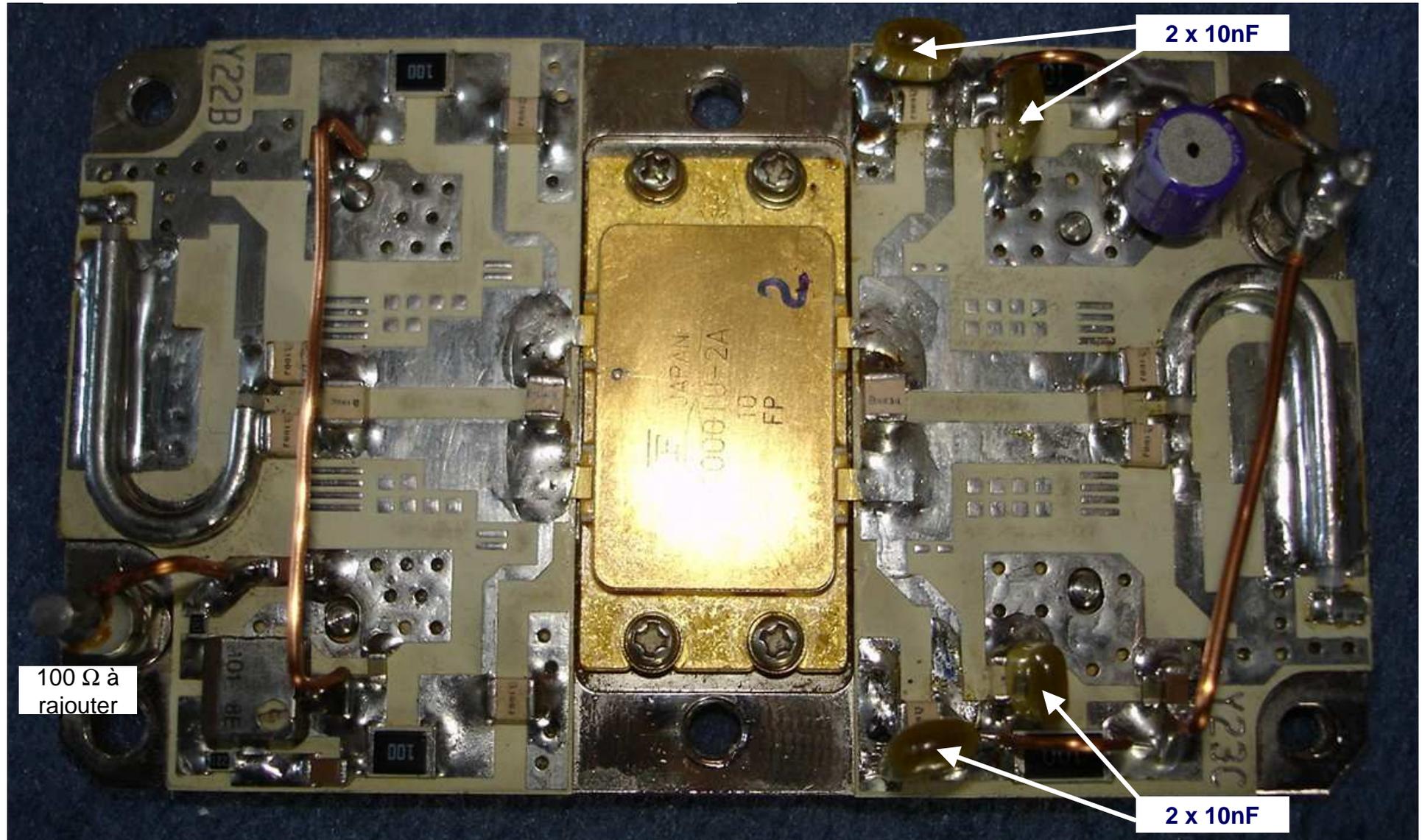
# 1er FLL1000IU-2A de F6AJW



**7- 2ème ampli final FLL1000IU-2A de  
F6AJW avec coaxiaux RF in et out  
directement soudés**

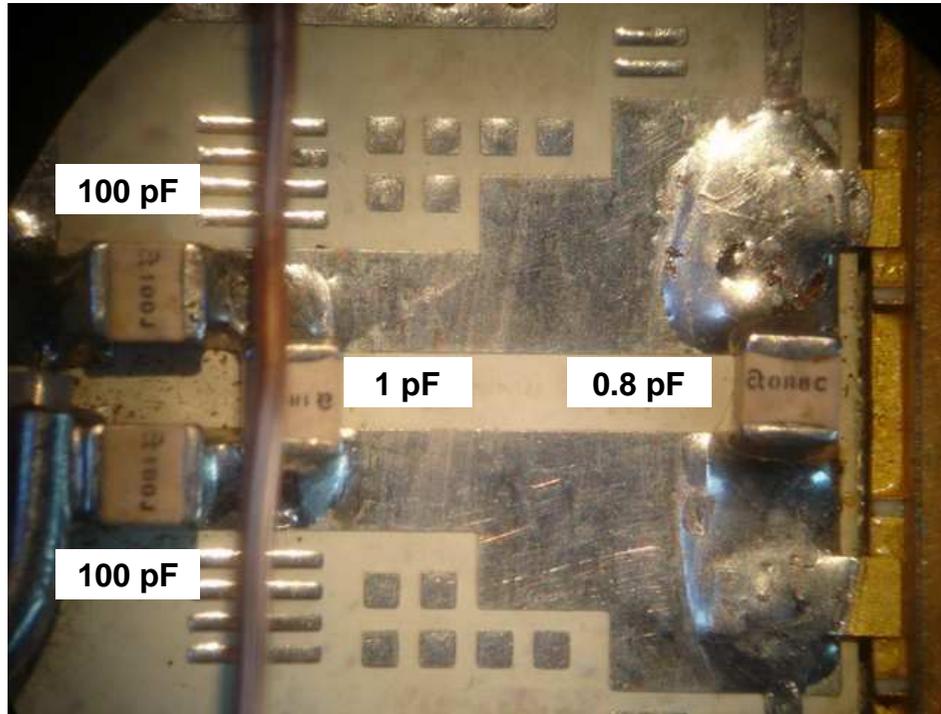
## 2ème FLL1000IU-2A de F6AJW

Version « brute de fonderie »

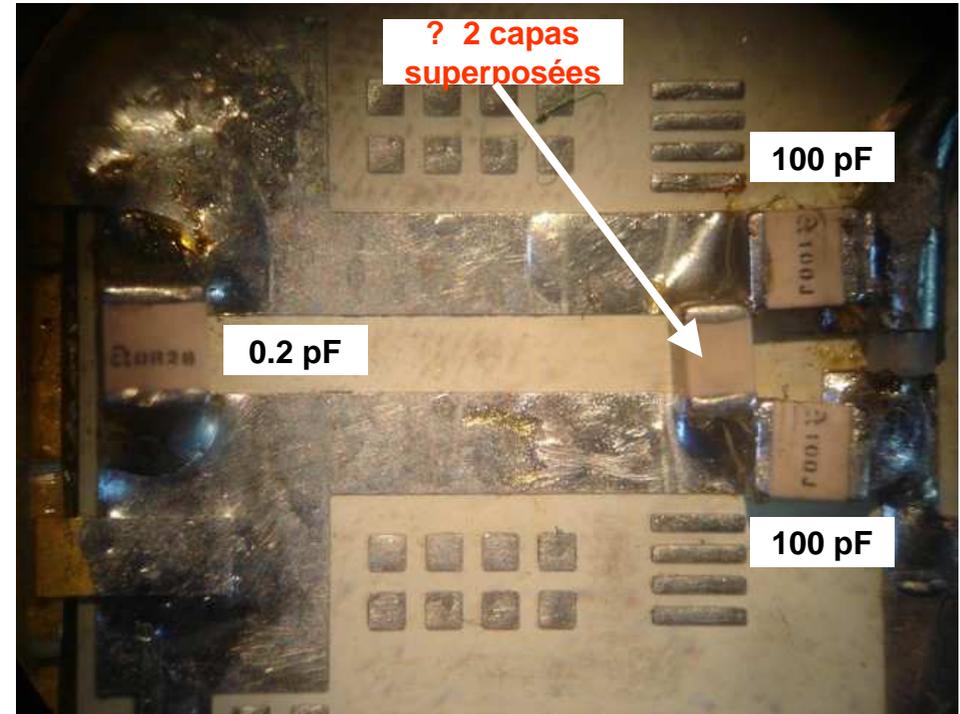


## 2ème FLL1000IU-2A de F6AJW

Côté grilles



Côté drains



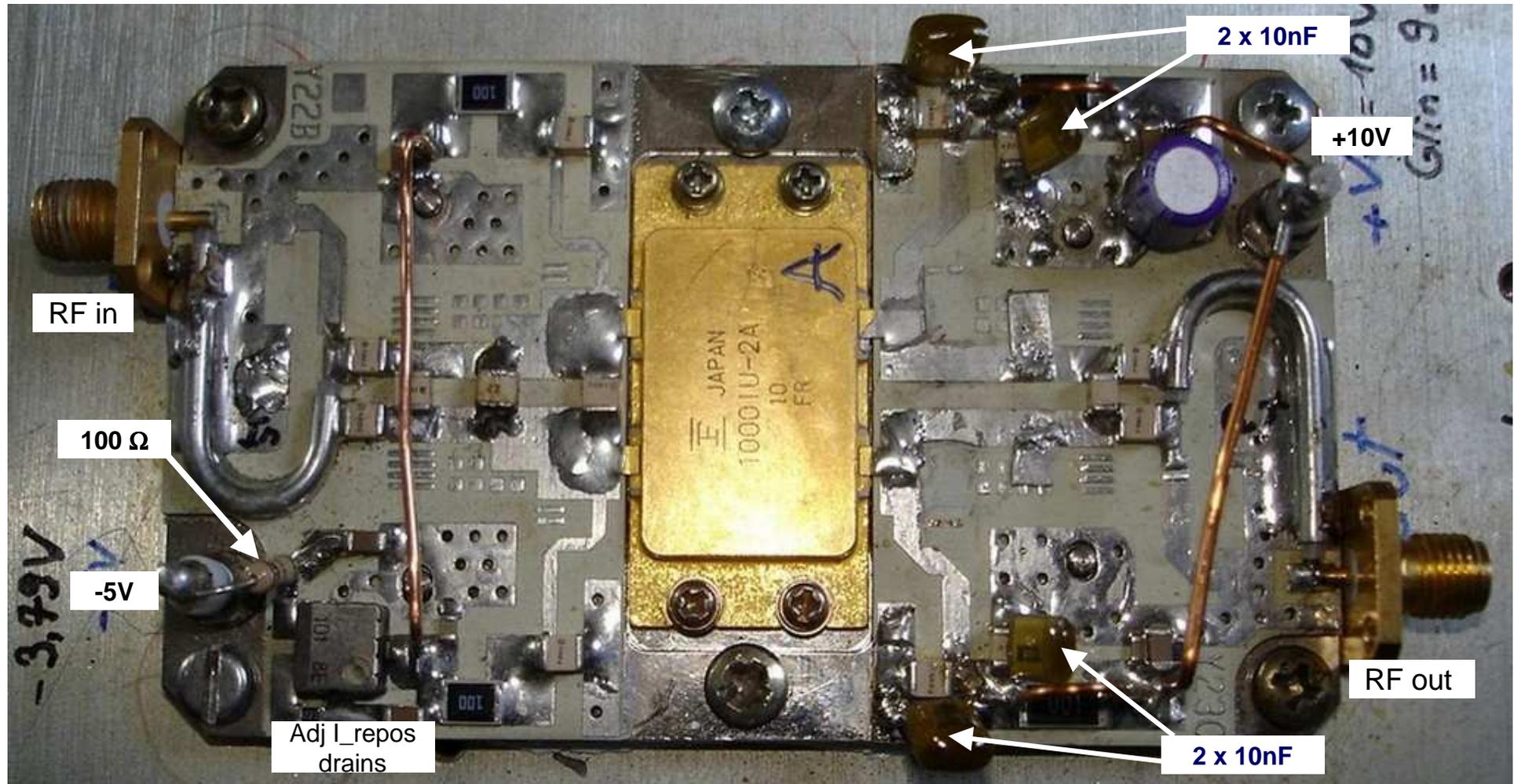
## **2ème FLL1000IU-2A de F6AJW**

Mesures RF à faire « ASAP »

## **8- Ampli final FLL1000IU-2A de F2CT module A avec fiches SMA**

# FLL1000IU-2A de F2CT : module A

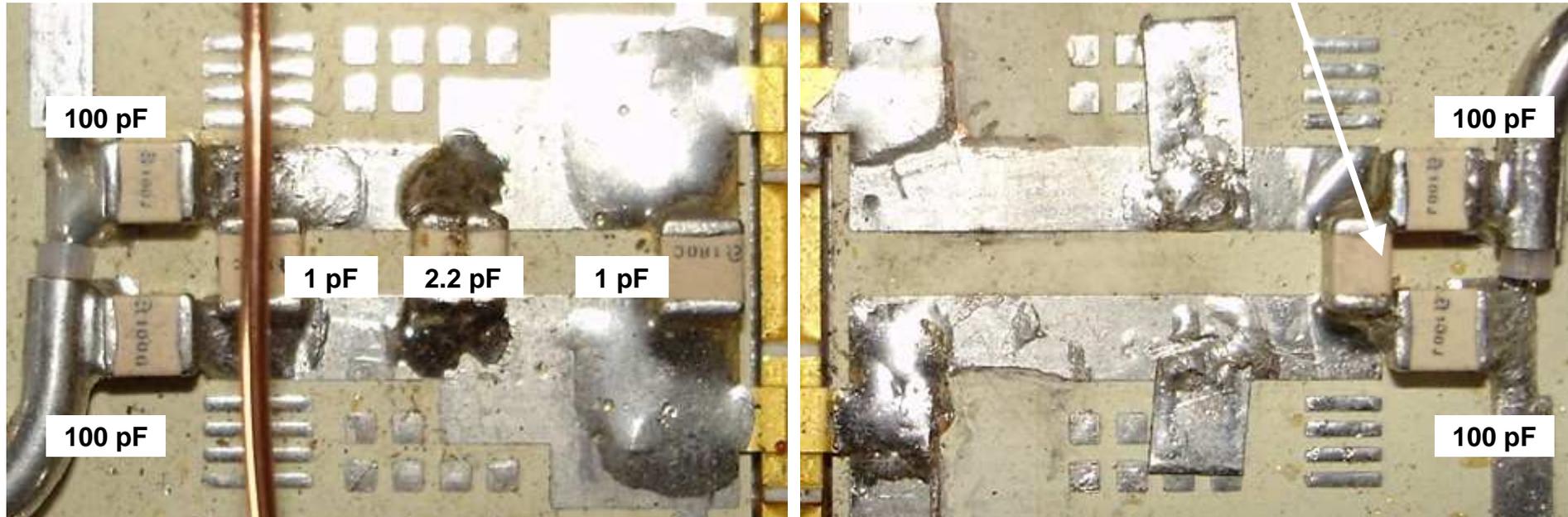
Version stubée inductive côté drains



# FLL1000IU-2A de F2CT : module A

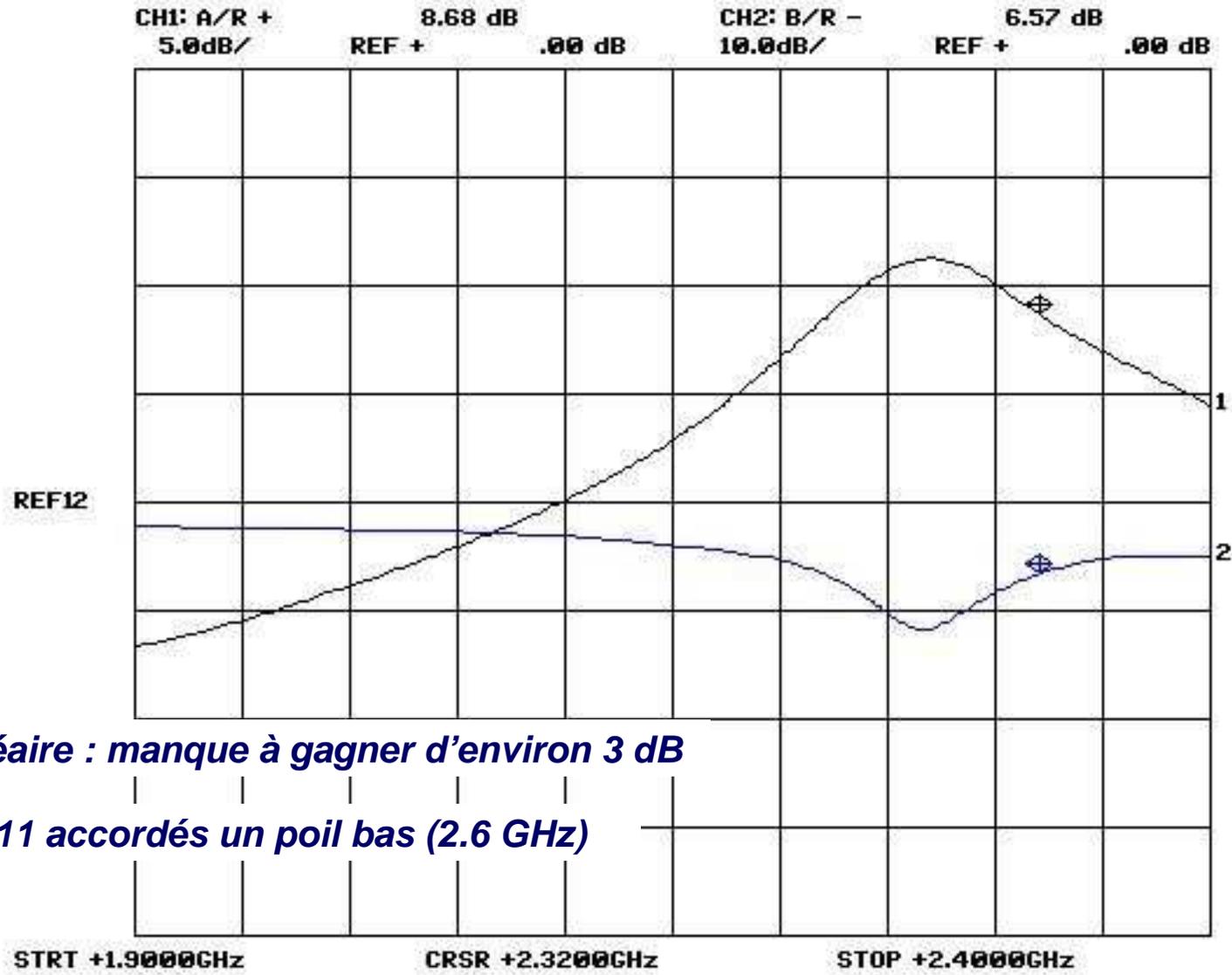
Côté grilles

Côté drains



# FLL1000IU-2A de F2CT : module A

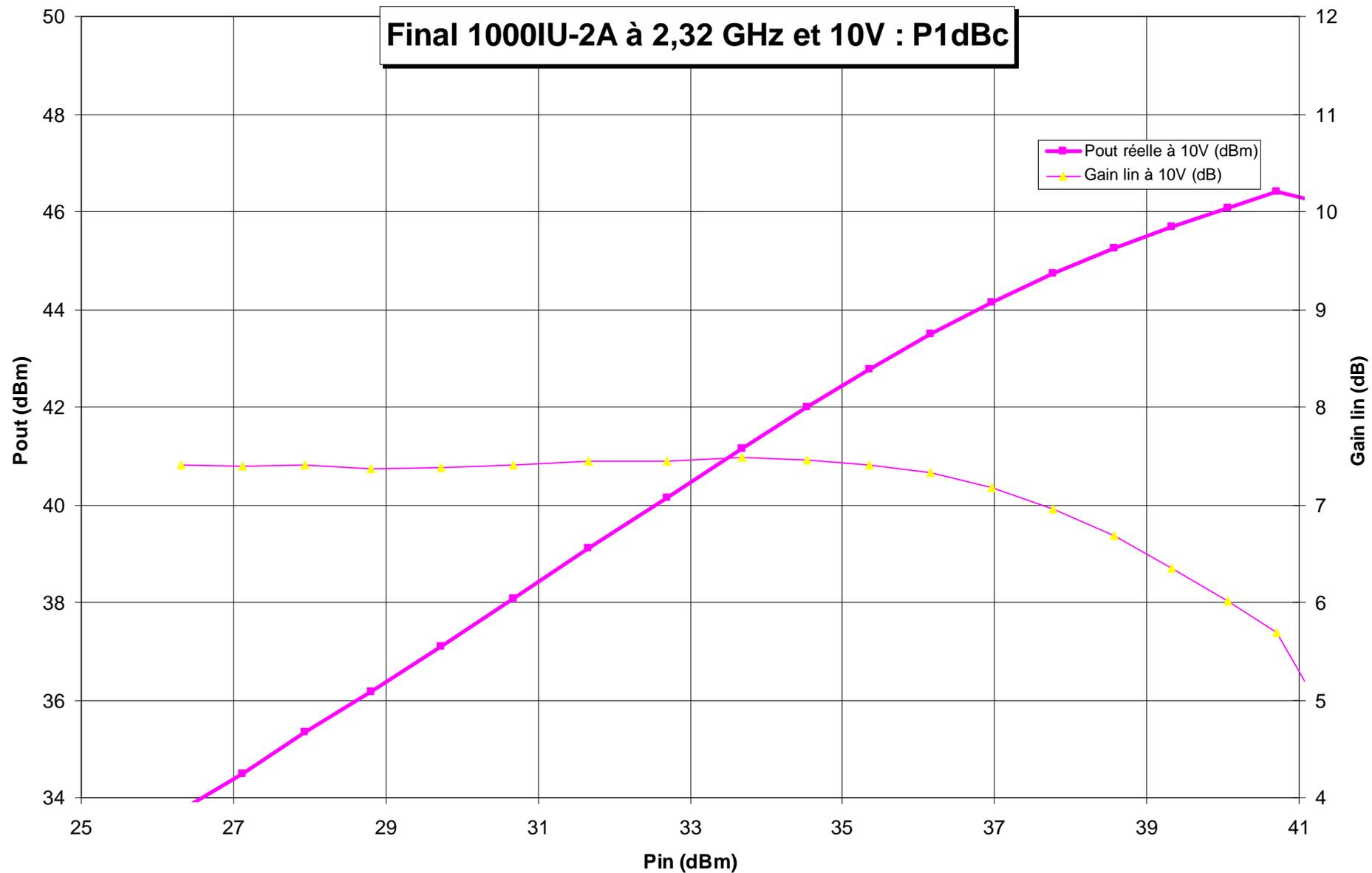
Ampli final 1000IU-2A A 10V, Ir=3A



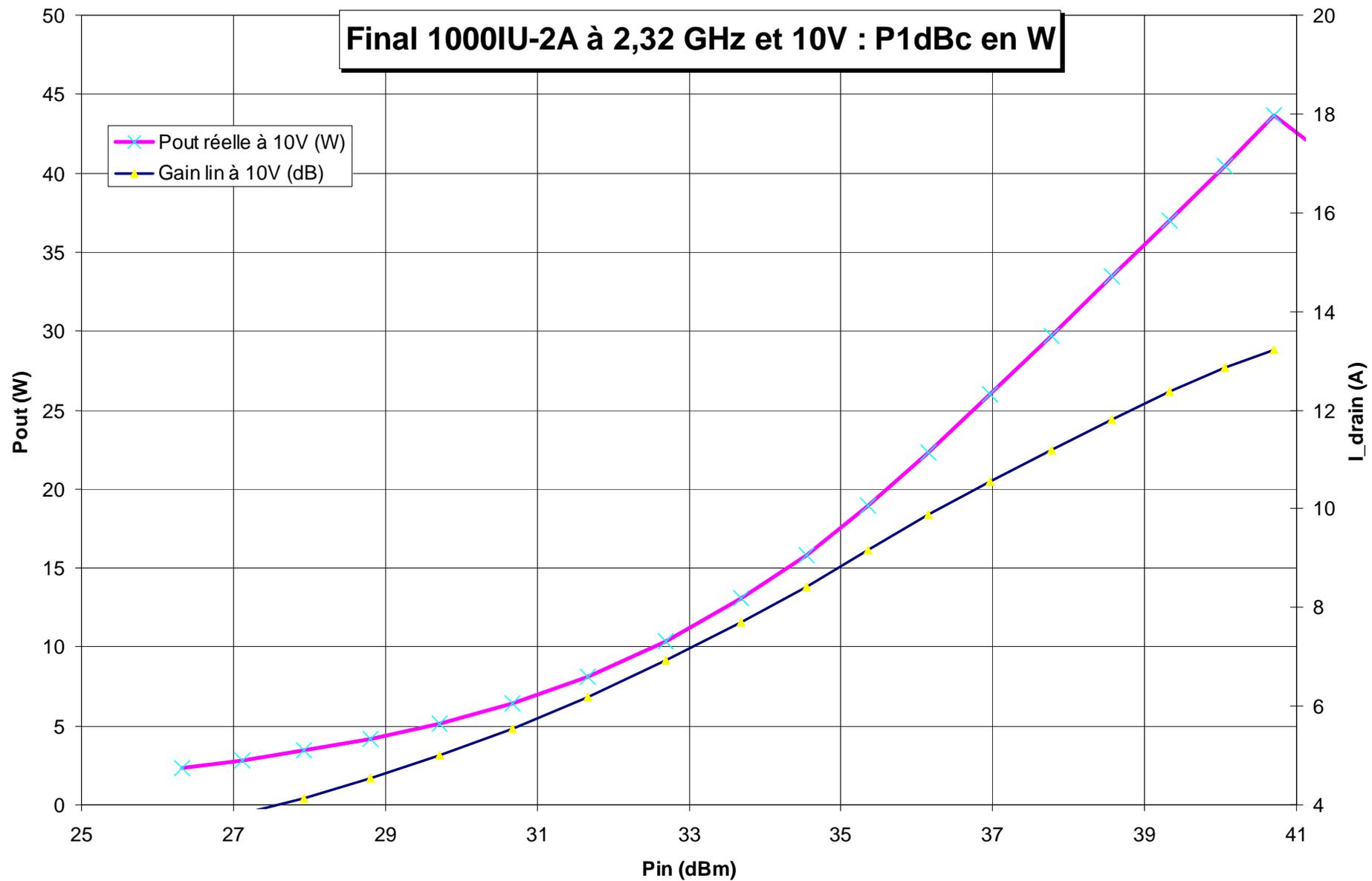
**Gain linéaire : manque à gagner d'environ 3 dB**

**S21 et S11 accordés un poil bas (2.6 GHz)**

# FLL1000IU-2A de F2CT : module A



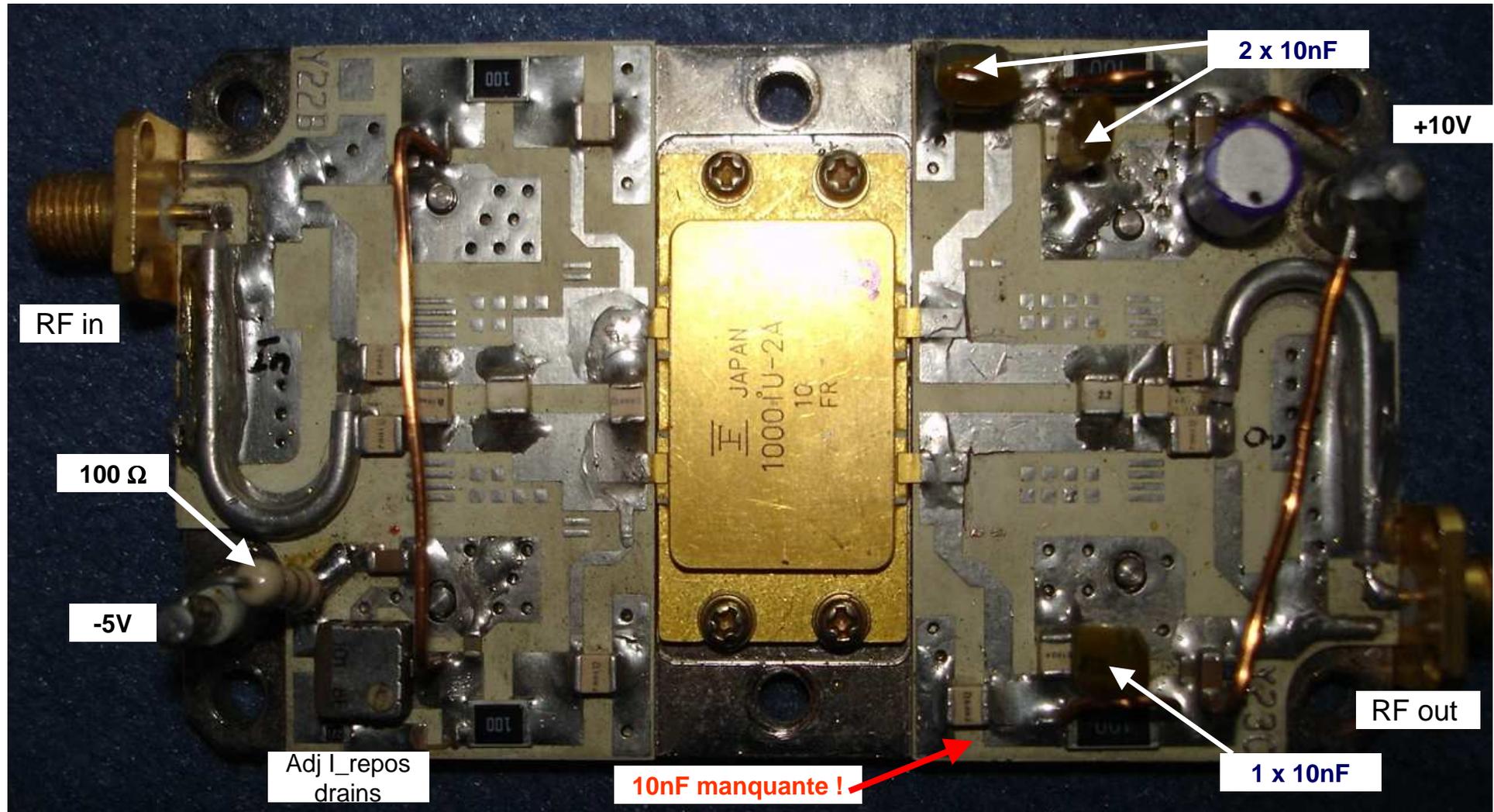
# FLL1000IU-2A de F2CT : module A



## **9- Ampli final FLL1000IU-2A de F2CT module B avec fiches SMA**

# FLL1000IU-2A de F2CT : module B

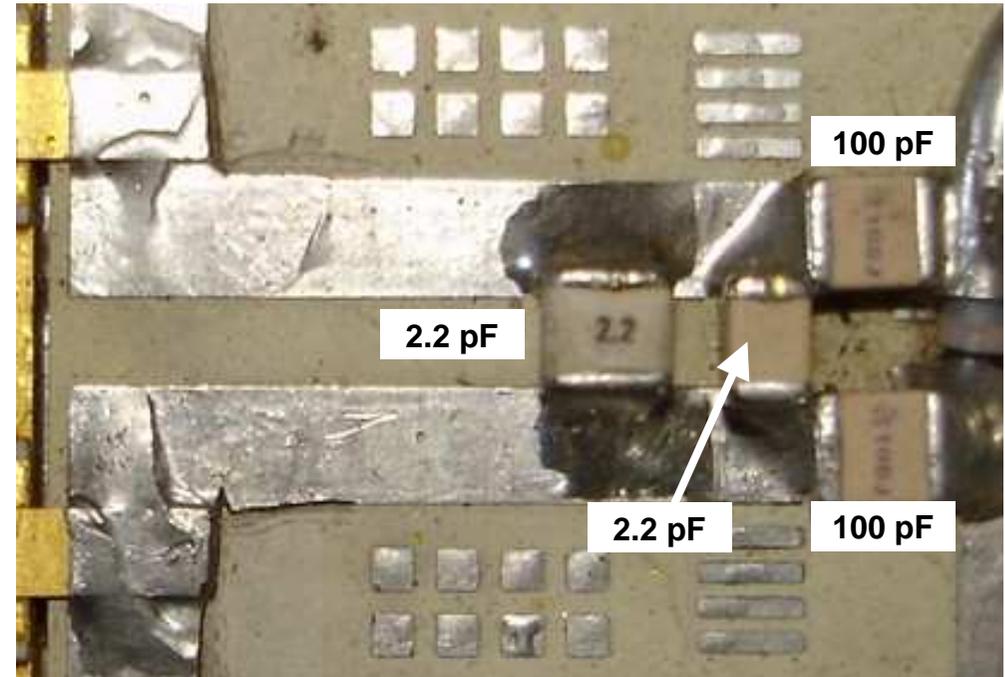
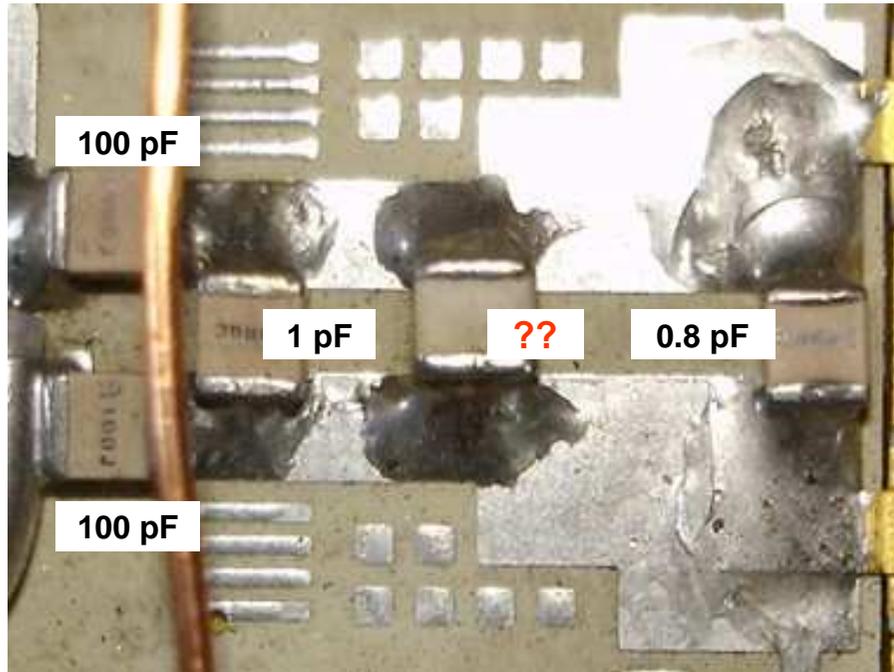
Version stubée capacitive



# FLL1000IU-2A de F2CT : module B

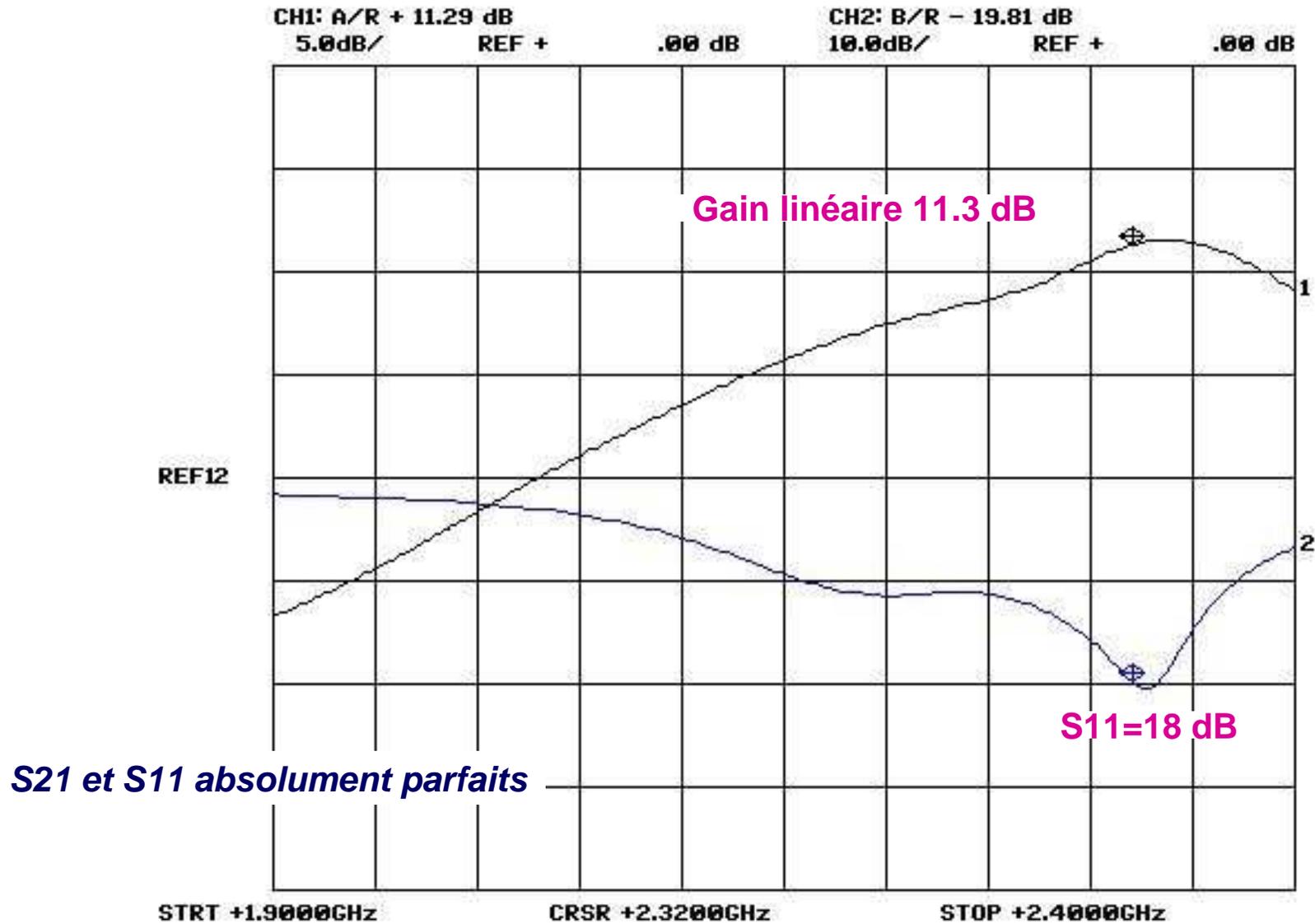
Côté grilles

Côté drains

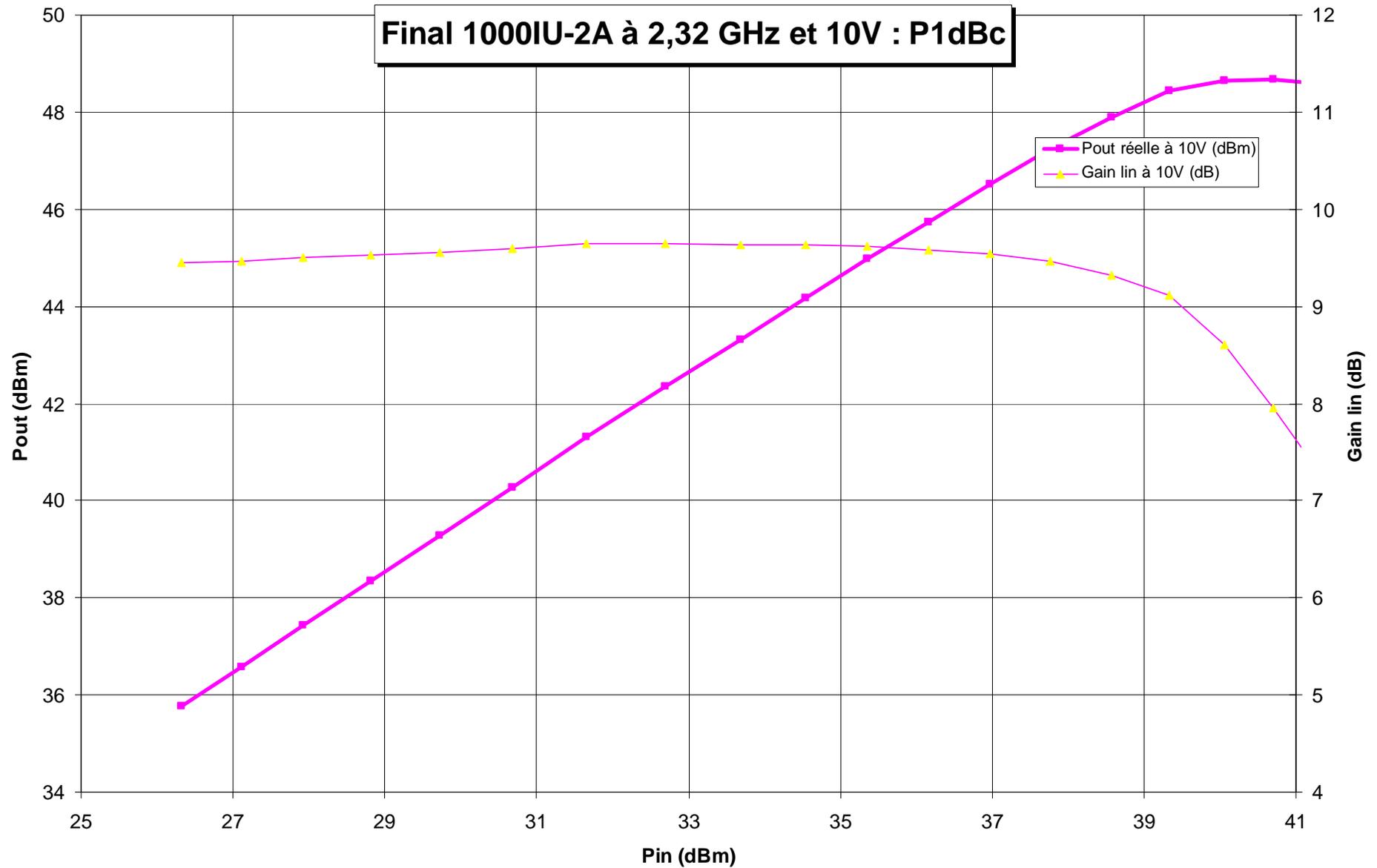


# FLL1000IU-2A de F2CT : module B

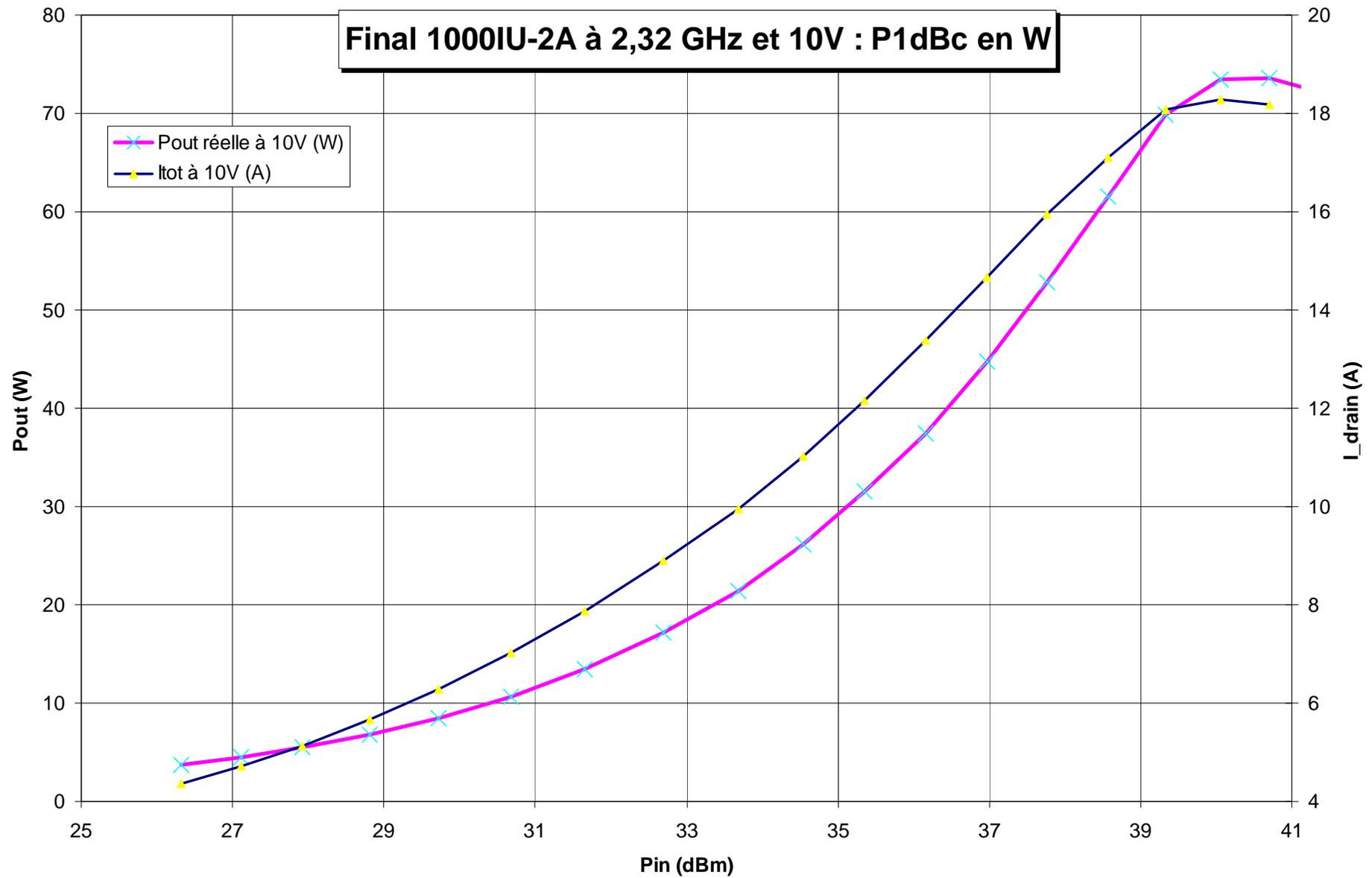
Ampli final 1000IU-2A B 10U, Ir=3A



# FLL1000IU-2A de F2CT : module B



# FLL1000IU-2A de F2CT : module B



# 10- Conclusion

# Conclusion

## Modules de F6AJW : obligation de souder les amenées coaxiales RF :

Driver 310IQ-3A :

« brut de fonderie »

-Gain linéaire 9.6 dB

-S11 pratiquement accordé, bande passante correcte

-Pout max =17W, gain associé 6 dB

-Imax=3.2A

1er final 1000IU-2A :

-Gain linéaire 9 dB

-Deux bosses d'adaptation à 2.15 GHz (la + grande) et 2.35 GHz

-Pout max =60W, gain associé 7 dB

-Imax=13A

-Problème : à Pout>50W sur l'une des 10 Ohms CMS d'amortissement des 2 découplages en ½ cercle d'alime DC drain → CMS absolument brûlante au toucher et commençant à fumer)

2ème final 1000IU-2A : encore non testé en RF

# Conclusion

**Modules de F2CT : taraudage des trous préalables à M2,5 pour les fiches SMA :**

Driver 310IQ-3A :

Stubs inductifs amont et aval

-Bande passante très (trop) large !

-Gain linéaire 9.6 dB (9 dB à 2.225 GHz)

-Pout max =14W, gain associé 4 dB **+ saut de puissance inexpliqué !**

-Imax=4.5A

1er final 1000IU-2A :

Stubs capacitif amont et inductif aval

-Gain linéaire 8.7 dB (>11 dB à 2.26 GHz)

-Pout max =43W, gain associé 5.5 dB

-Imax=13A

**2ème final 1000IU-2A : de loin le meilleur !**

**Stubs capacitifs amont et aval → accord quasiment parfait**

**Gain linéaire 11.3 dB**

**-Pout max =75W, gain associé 7.5 dB**

**-Imax=18A**

# Conclusion

## Couplage de 2 modules « final »?

Complètement exclu dans l'état actuel des choses !

## Remarque ultime !

Pour bien appréhender le comportement d'un ampli de puissance, la simple opération de « tune for max » (souvent = tune for smoke) est totalement illusoire et souvent vouée à l'échec !

La seule façon d'étudier correctement son comportement consiste à effectuer dans cet ordre :

- 1- L'étude large bande à petit signal → fréquence d'accord à l'entrée
- 2- La mesure du P1dBc → comportement monotone ou anormal

La fiabilité des alimentations DC utilisée est également essentielle !

***Combien d'amplis auront ainsi été « tués » sans ôser l'avouer ??***

# Remerciements

- A Jacques F6AJW et Guy F2CT, sans lesquels cette étude comparative n'aurait jamais pu être effectuée
- A Philippe F6ETI pour la recherche fine d'antériorité
- Indirectement à Jean Pierre F1AAM et Michel F6BVA pour les modifications de 2 de ces modules