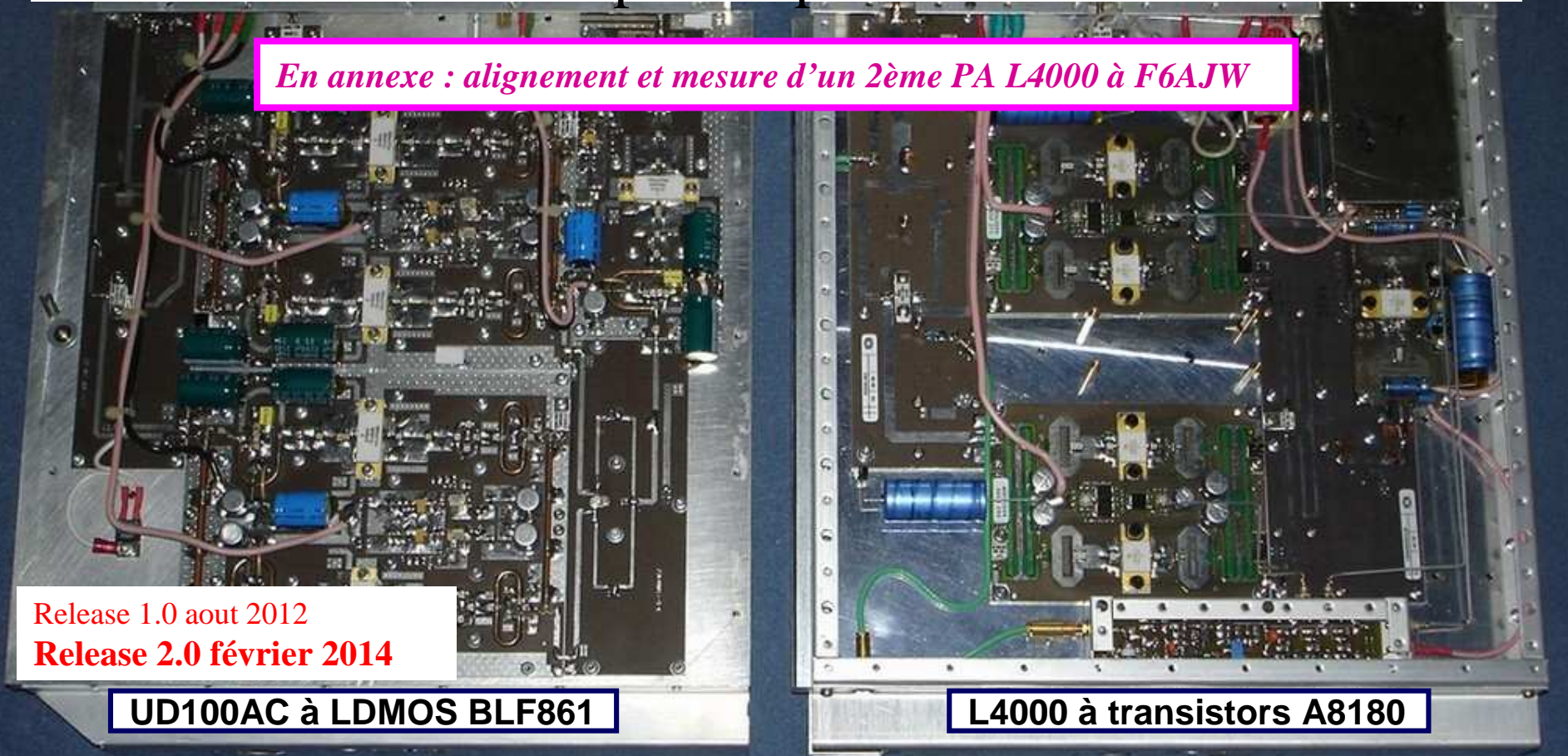


# Reverse engineering sur amplis UHF large bande SAGEM

initialement prévus pour bandes 4 et 5

*En annexe : alignement et mesure d'un 2ème PA L4000 à F6AJW*



Release 1.0 aout 2012  
Release 2.0 février 2014

**UD100AC à LDMOS BLF861**

**L4000 à transistors A8180**

# Préface, plan

A : Modèle L4000 à transistors A8180

- 1- Synoptique et implantation
- 2- Spécifications de l'A8180
- 3- Mesures au scalaire
- 4- Mesures en compression
- 5- Mesures complètes d'un 2ème exemplaire L4000 de F6AJW

B : Modèle UD100AC à LDMOS BLF861

- 1- Synoptique et implantation
- 2- Spécifications du BLF861
- 3- Mesures au scalaire
- 4- Mesures en compression

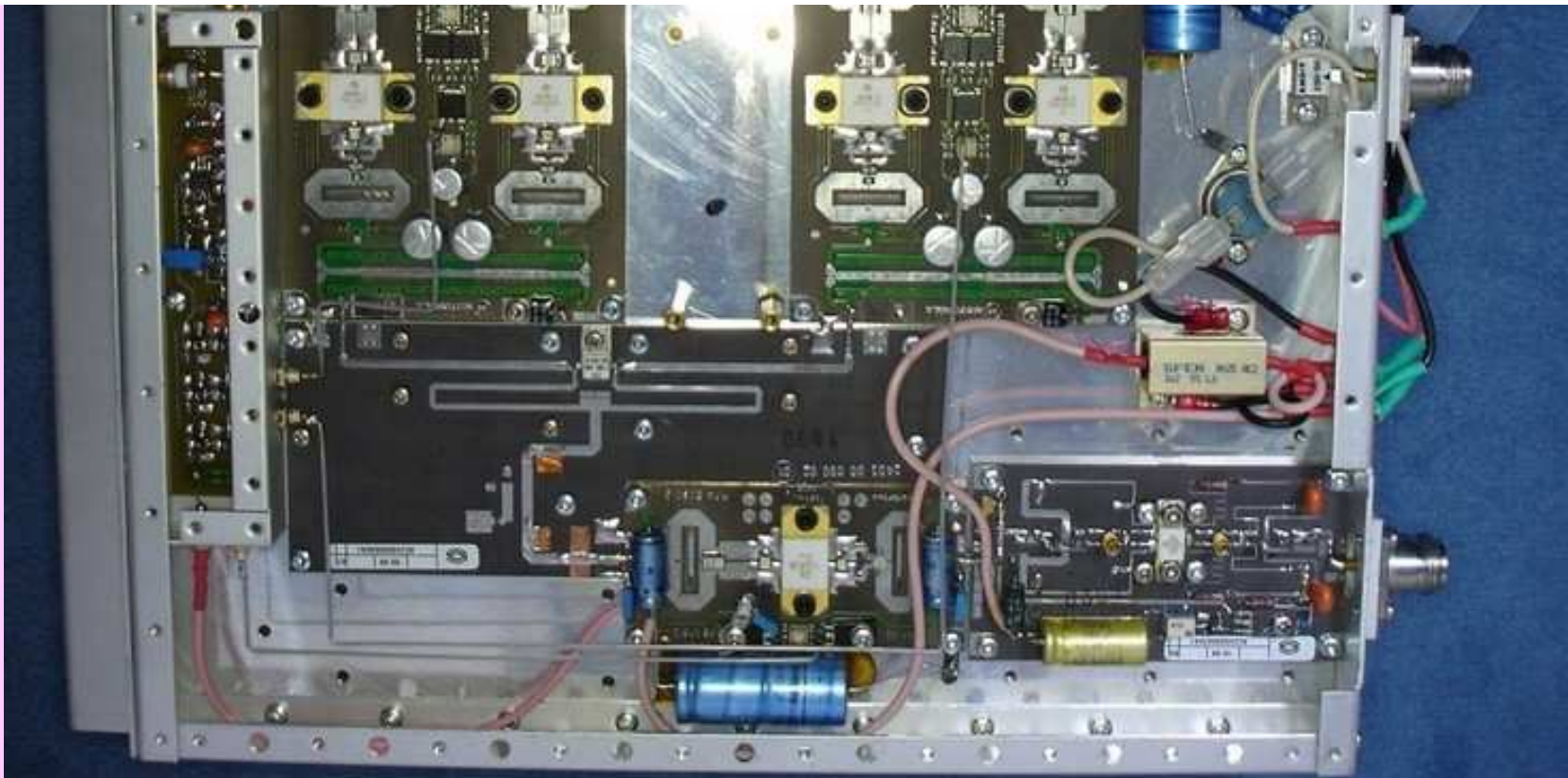
C : Conclusion, comparaison et remerciements

***NB : amplis à ne réserver que pour utilisation EME***





## *A- Modèle L4000 à transistors A8180*

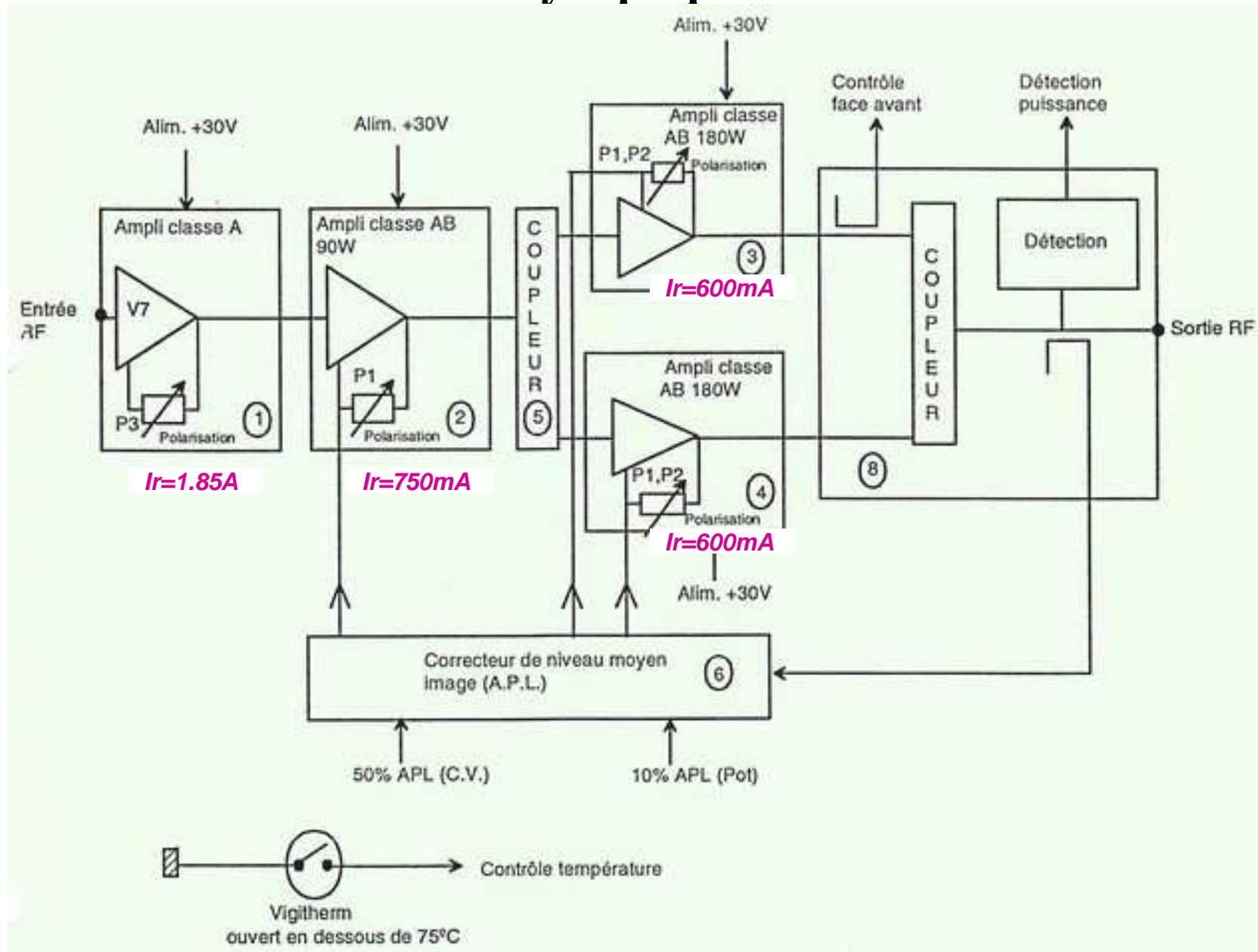


# **1- Synoptique et implantation**

# Specs constructeur

Bande de fréquences de fonctionnement :	IV - V (470 MHz - 860 MHz)
Puissance de sortie à 1 dB de compression :	350W sous 50 Ohms (typique)
Gain dans la bande :	27 dB minimum à la puissance à 1 dB de compression
Impédance d'entrée :	50 Ohms
Alimentation :	30 volts continu
Consommation :	environ 9,1 A pour une image au blanc
Sortie contrôle :	-40 dB/niveau de sortie RF
Technologie :	transistors bipolaires
Environnement :	ventilation forcée de l'amplificateur.

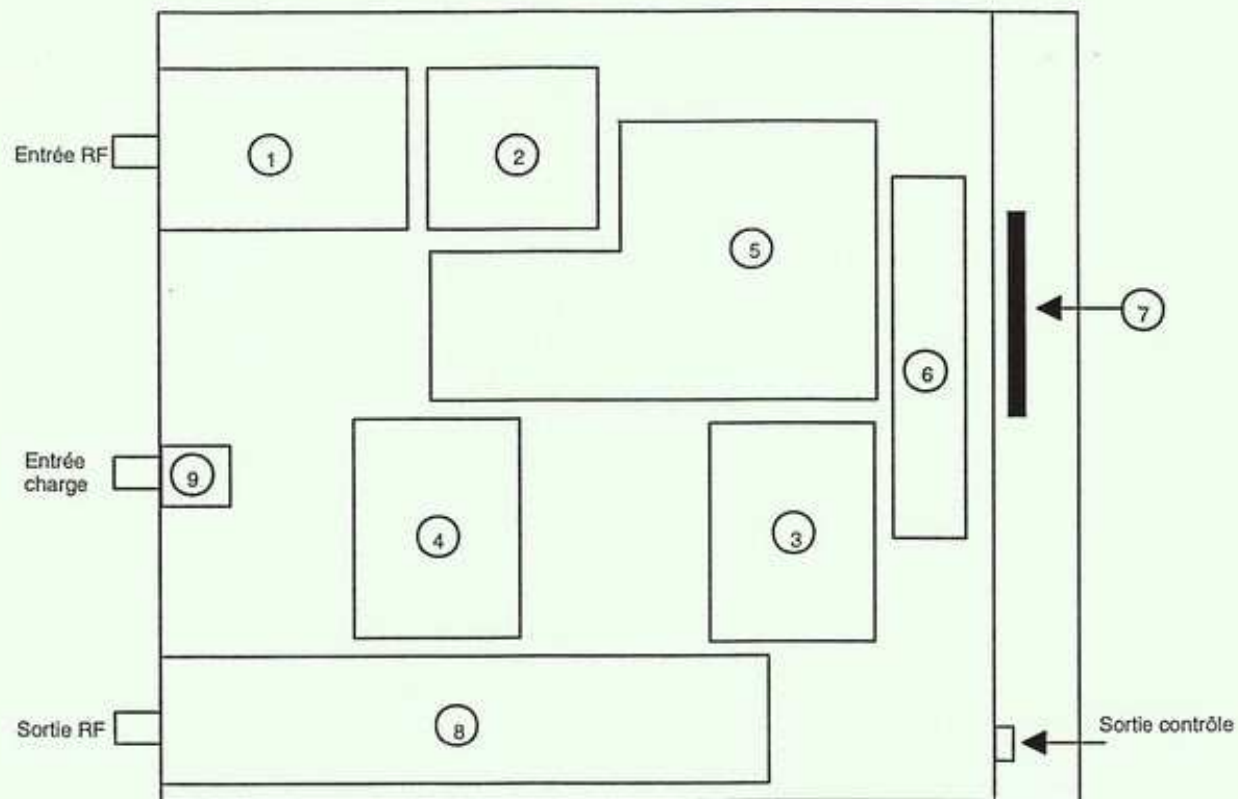
# Synoptique



# Implantation de ses 3 étages

L'intérieur de l'amplificateur est constitué de plusieurs amplificateurs qui sont alimentés séparément en +30V.

La figure ci-dessous indique l'emplacement et la dénomination des différents circuits :

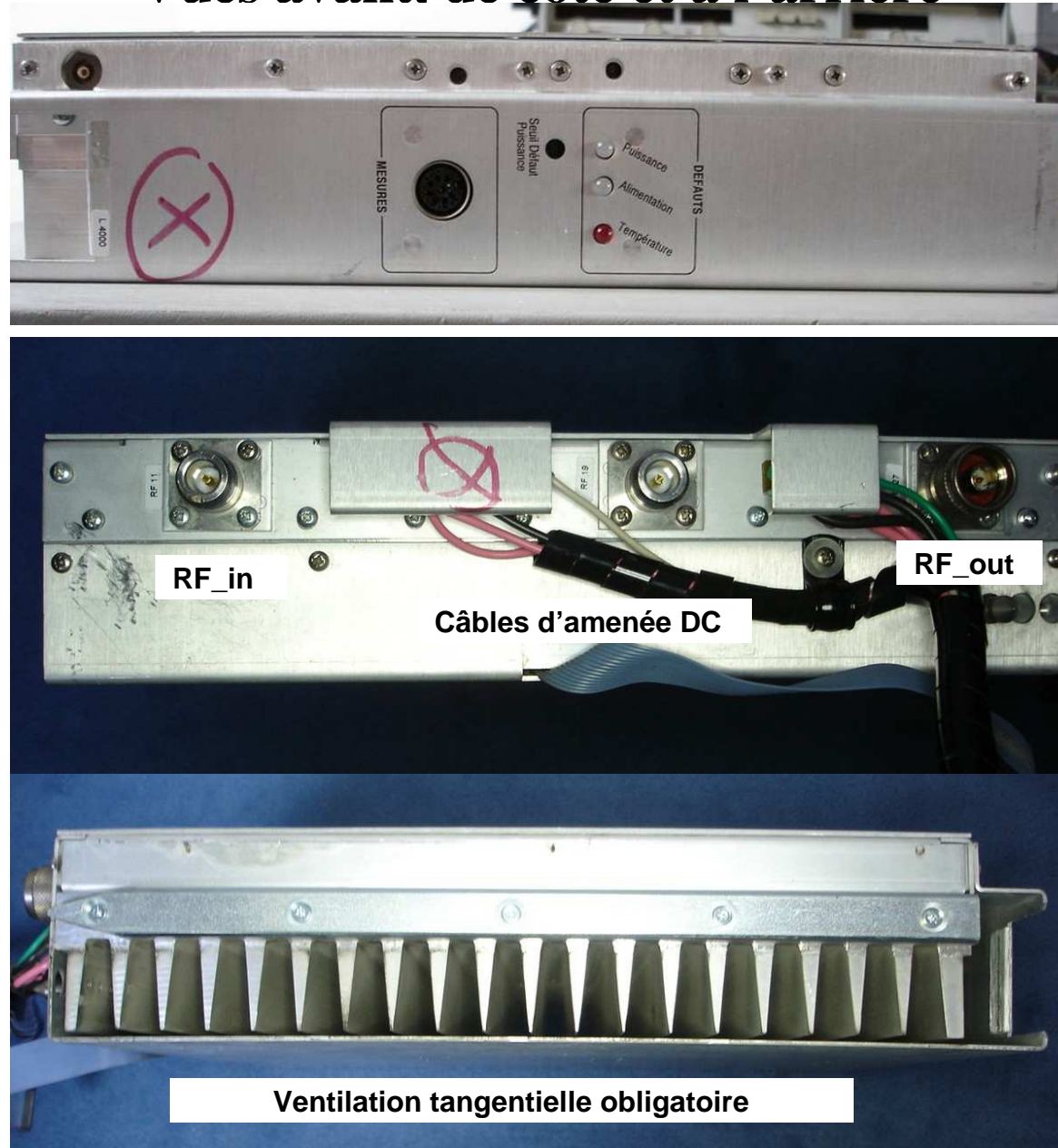


**Gain linéaire total > 25 dB**

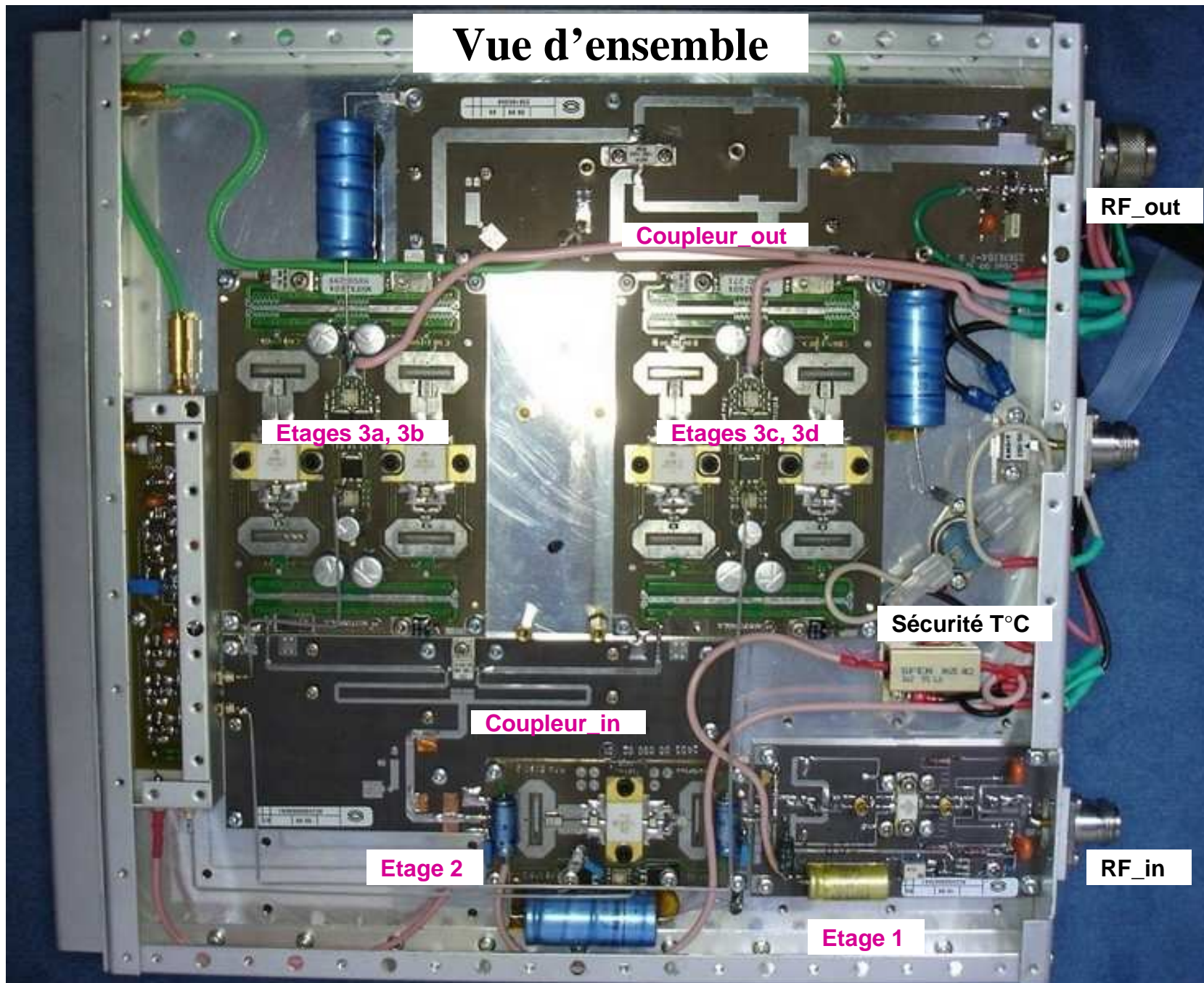
- |     |  |                     |
|-----|--|---------------------|
| 1   | - Carte ampli classe A                       | : AC 2403 00 020 A1 |
| 2   | - Carte ampli classe AB 90W                  | : ED564S            |
| 3-4 | - Carte ampli classe AB 180W                 | : MFRA2604          |
| 5   | - Coupleur 1 ---> 2                          | : AC 2403 00 090 A1 |
| 6   | - Carte compensation de niveau moyen d'image | : 2403 00 193 A2    |
| 7   | - Carte signalisation                        | : 23616536-6        |
| 8   | - Carte coupleur 2 ---> 1+ détection         | : 23616535-8        |
| 9   | - Charge 50 Ohms, 250W                       |                     |



## Vues avant, de côté et à l'arrière



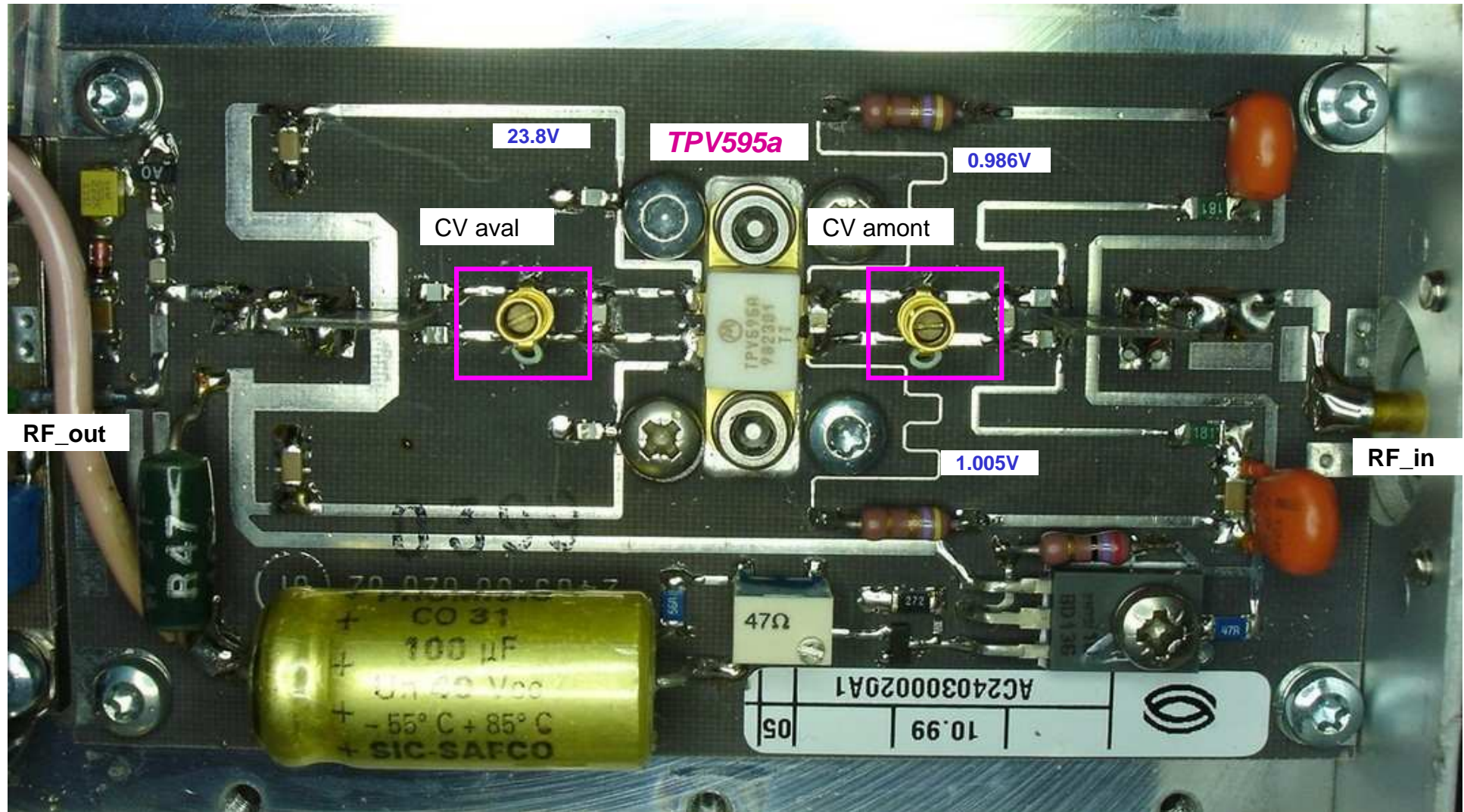






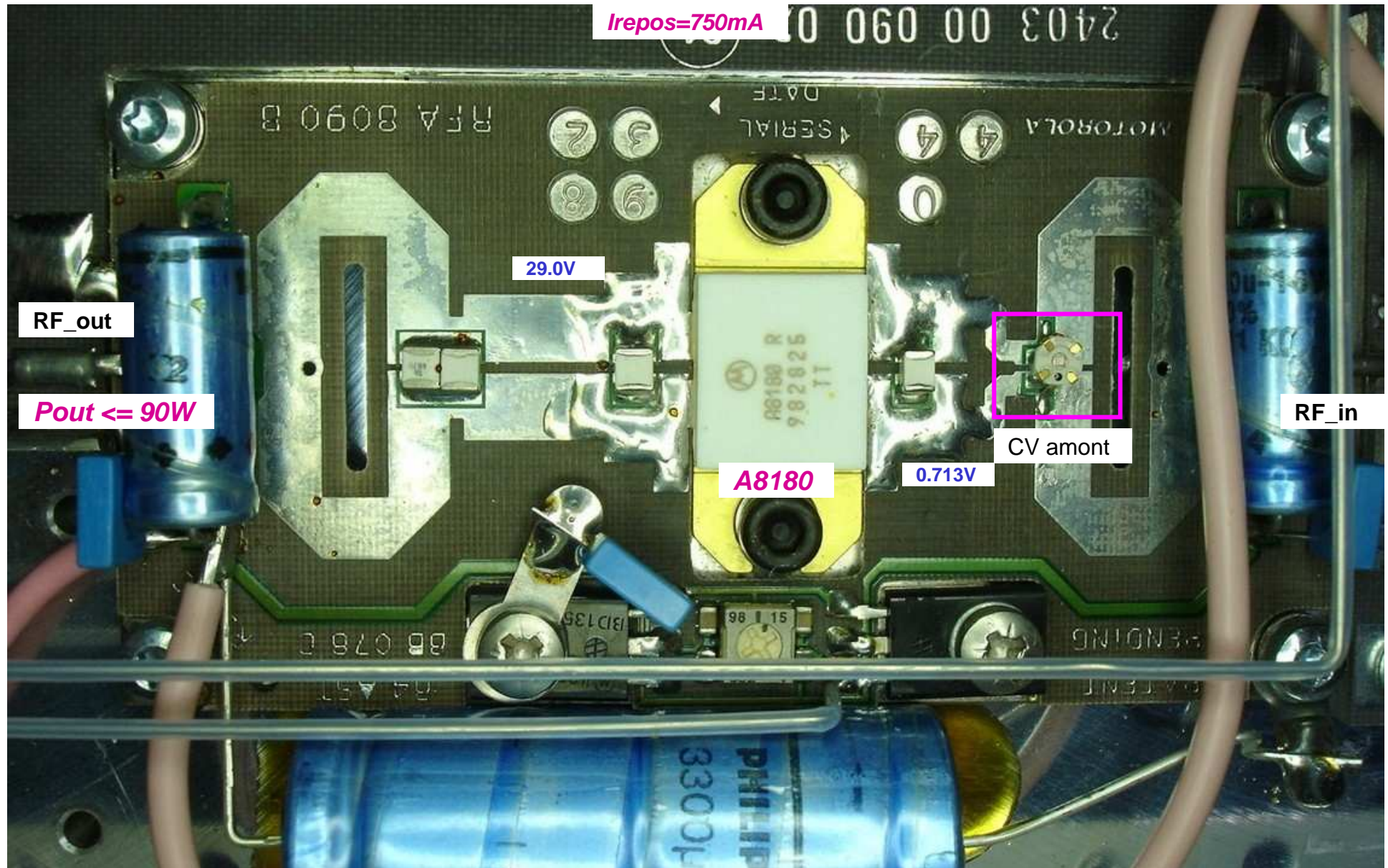
# 1er étage (couvercle ôté)

$I_{repos}=1.85A$

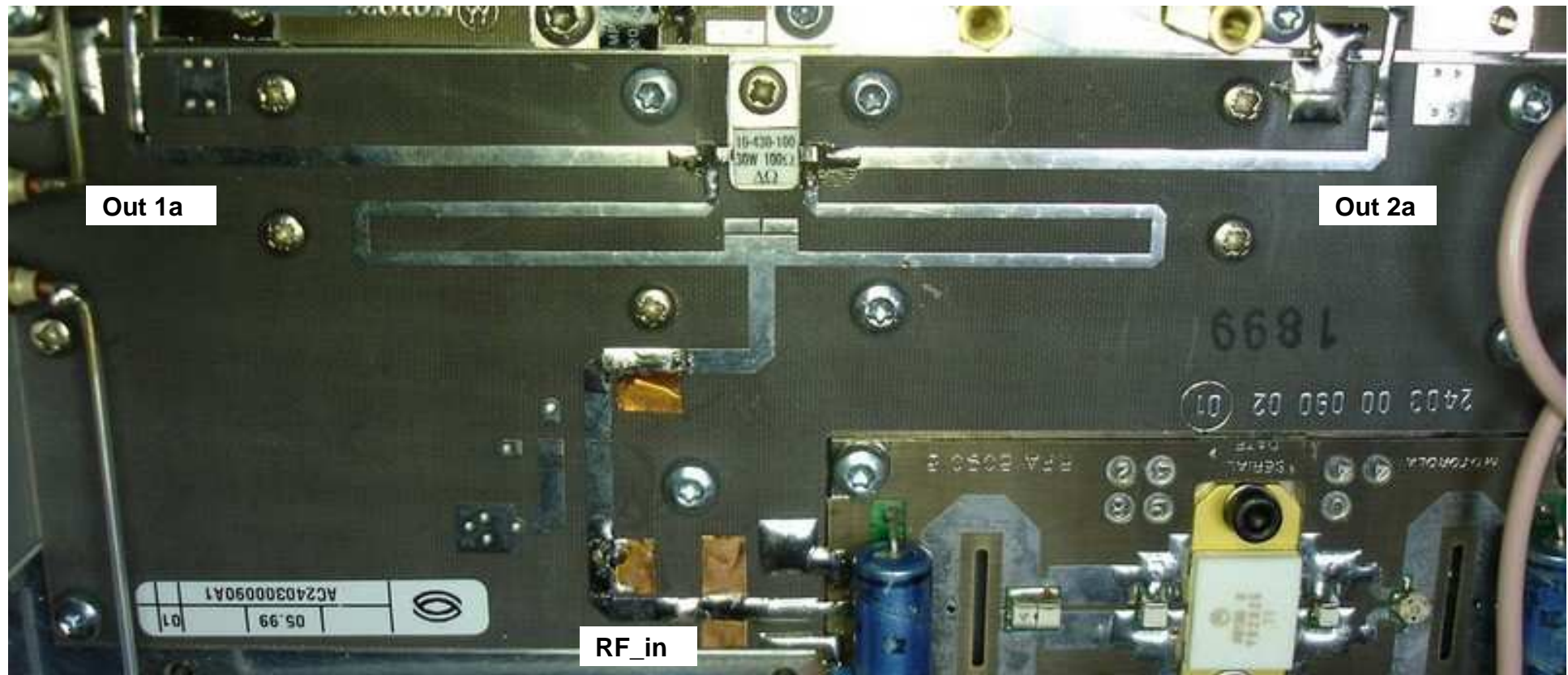




## 2ème étage

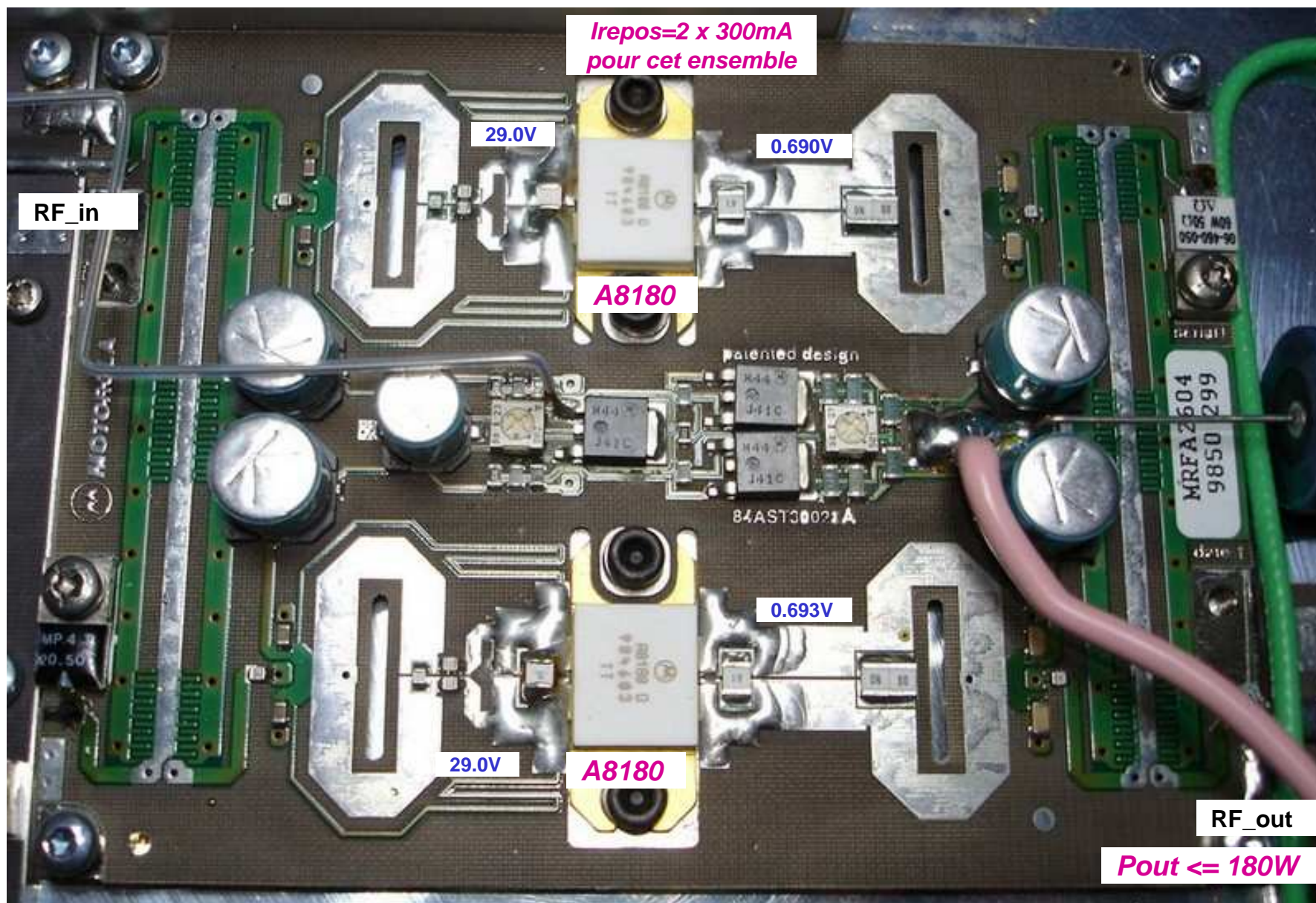


## Etage puissance en parallèle : coupleur amont

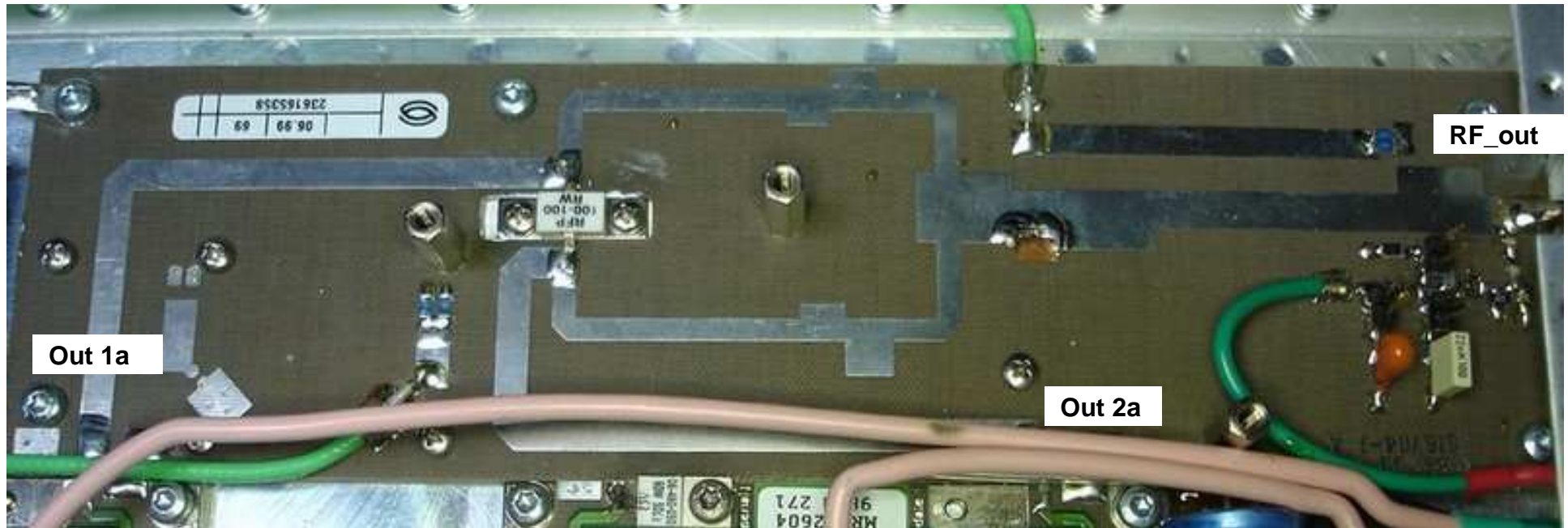




# Etages de puissance (moitié)



## Etage puissance : coupleur aval et sortie RF



## **2- A8180 : spécifications**



# A8180 → : specs du TPV8100

## NPN SILICON RF POWER TRANSISTOR

### DESCRIPTION:

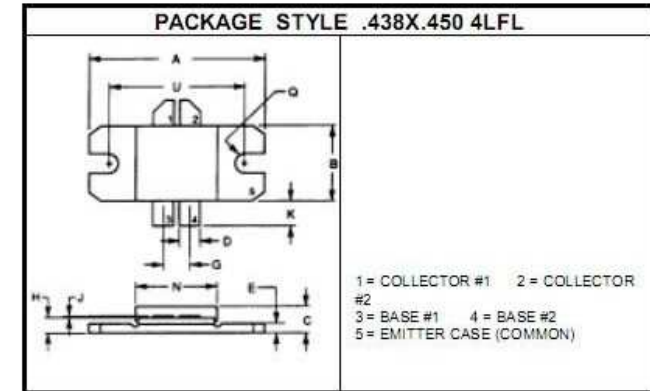
The ASI TPV8100 is Designed for Transmitter Output Stages Covering TV Band IV and V, Operating at 28 V.

### FEATURES INCLUDE:

- Internal Input, Output Matching
- Common Emitter Configuration
- Gold Metalization
- Emitter Ballasting

### MAXIMUM RATINGS

$I_C$	12 A
$V_{CER}$	40 V $R_{SE} = 10 \Omega$
$P_{DISS}$	215 W @ $T_C = 25^\circ C$
$T_J$	$-65^\circ C$ to $+200^\circ C$
$T_{STG}$	$-65^\circ C$ to $+150^\circ C$
$\theta_{JC}$	0.8 $^\circ C/W$



### CHARACTERISTICS $T_C = 25^\circ C$

SYMBOL	TEST CONDITIONS	MINIMUM	TYPICAL	MAXIMUM	UNITS
$BV_{CER}$	$I_C = 10 \text{ mA}$ $R_{SE} = 75 \Omega$	30			V
$BV_{CBO}$	$I_C = 20 \text{ mA}$	65			V
$BV_{EBO}$	$I_E = 10 \text{ mA}$	4.0			V
$I_{CER}$	$V_{CE} = 28 \text{ V}$ $R_{SE} = 75 \Omega$			10	mA
$h_{FE}$	$V_{CE} = 10 \text{ V}$ $I_C = 2.0 \text{ A}$	30		120	---
$G_p$	$V_{CE} = 28 \text{ V}$ $I_{CQ} = 2X50 \text{ mA}$ $f = 860 \text{ MHz}$	8.5			dB
$\eta$	$V_{CE} = 28 \text{ V}$ $I_{CQ} = 2X50 \text{ mA}$ $f = 860 \text{ MHz}$	55			%
$P_{out}$	$V_{CE} = 28 \text{ V}$ $I_{CQ} = 2X50 \text{ mA}$ $f = 860 \text{ MHz}$ 1.0 dB COMPRESSION (ref = 25 W)	100			W

### FUNCTIONAL TESTS IN VIDEO (STANDARD BLACK LEVEL)

$P_{out}$	$V_{CE} = 28 \text{ V}$ $I_{CQ} = 2X50 \text{ mA}$ $f = 860 \text{ MHz}$	125			W
$P_{out}$	$V_{CE} = 32 \text{ V}$ $I_{CQ} = 2X25 \text{ mA}$ $f = 860 \text{ MHz}$	150			W

ADVANCED SEMICONDUCTOR, INC.

7525 ETHEL AVENUE • NORTH HOLLYWOOD, CA 91605 • (818) 982-1200 • FAX (818) 765-3004

REV. A

1/1

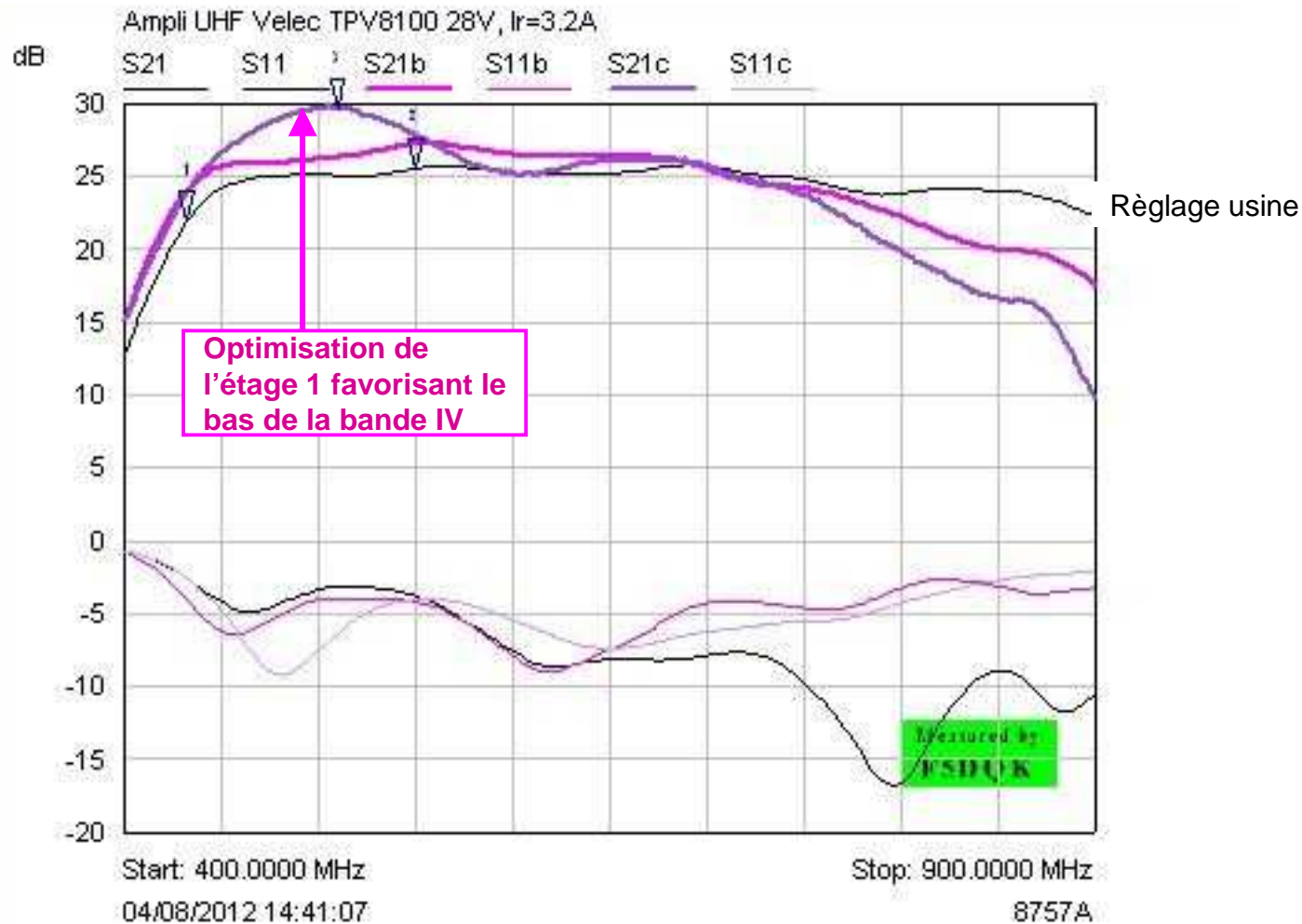
- Specs non trouvées sur Internet
- Ce seraient des TPV8100 pré-matchés et développés chez Motorola
- Non prévus pour sortir plus de 100W HF en CW



## 3- Mesures au scalaire

*Irepos total  $\leq 4A$  sous 29 V, seule tension maximale disponible*

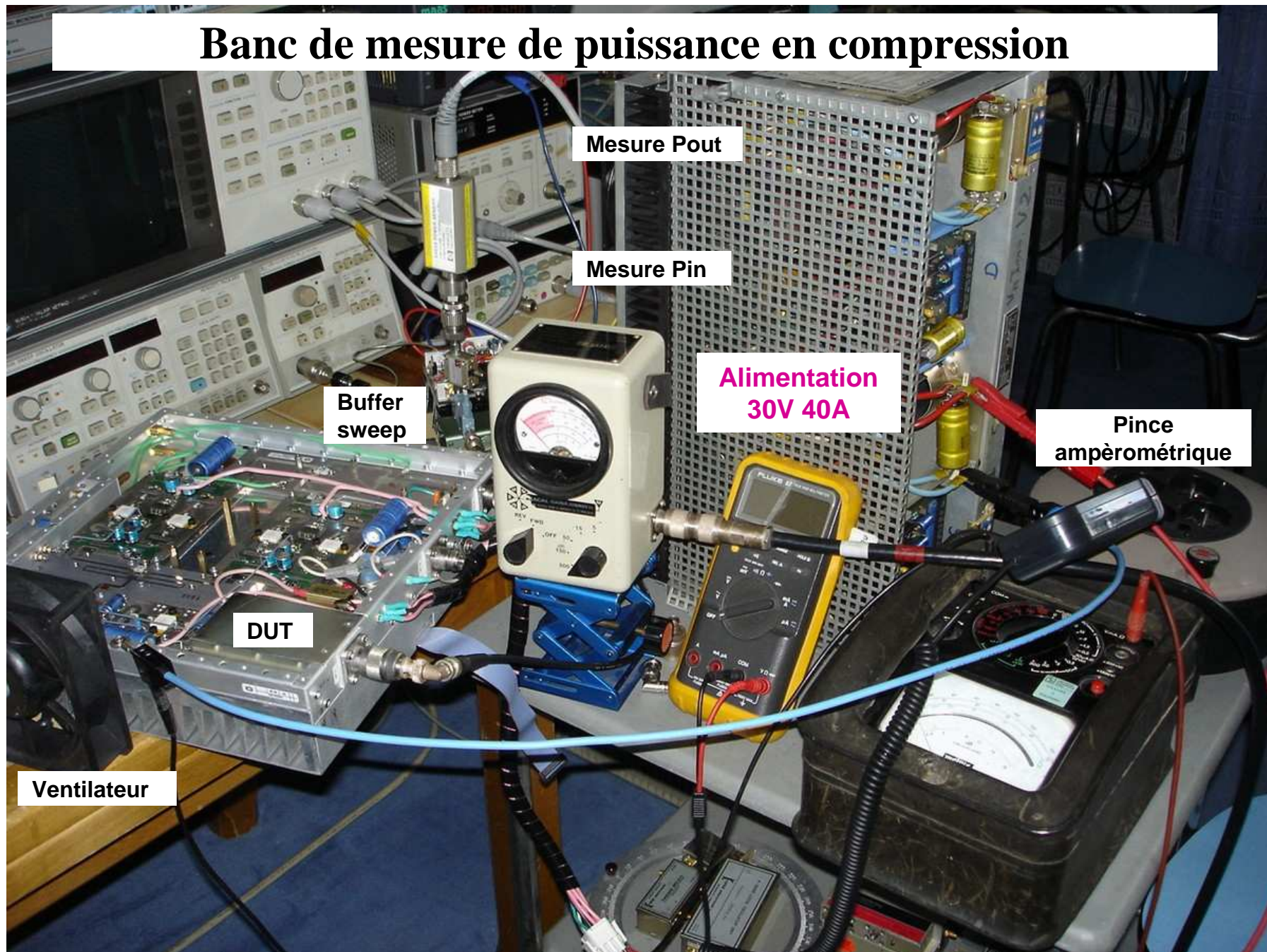
# Mesures au scalaire



Mkr	Trace	X-Axis	Value	Notes
1	S21	432.5000 MHz	21.88 dB	
2	S21	550.0000 MHz	25.56 dB	
3	S21c	510.0000 MHz	29.67 dB	Réajust CV's étage 1 en puissance

# 4- Mesures en compression

# Banc de mesure de puissance en compression

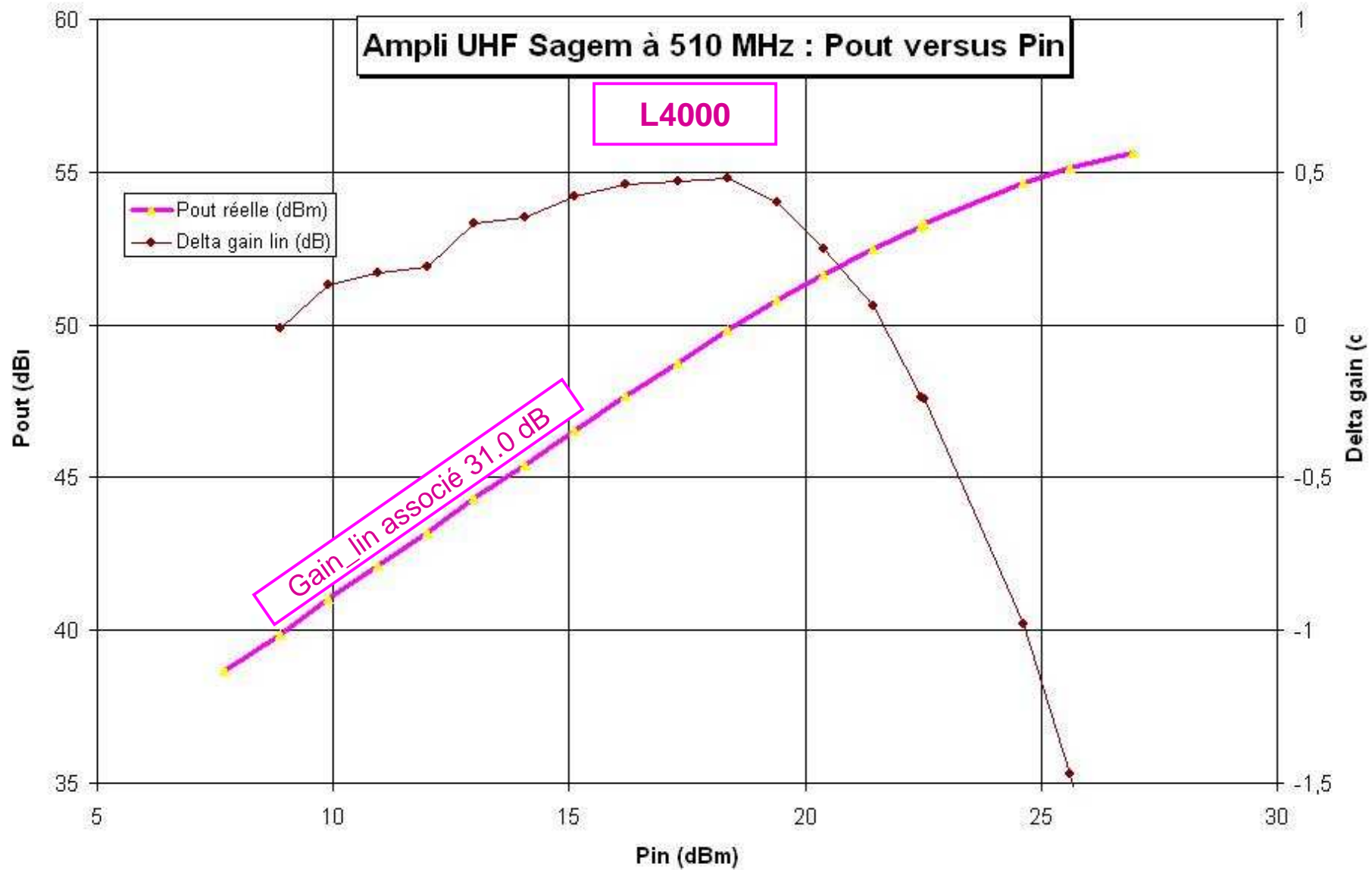




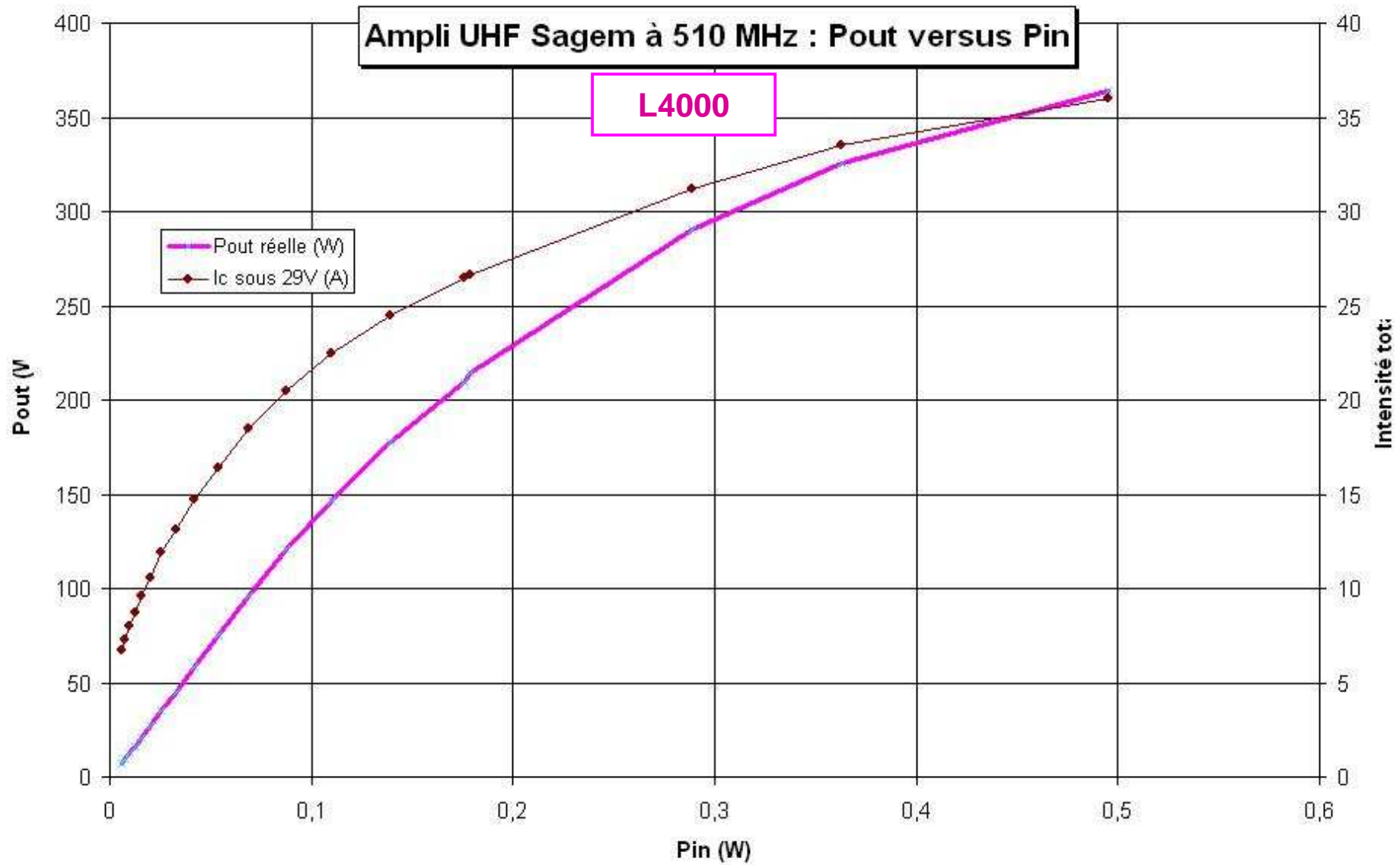
# Mesures en compression à 510 MHz sous 29V

Ampli L4000 à 510 MHz									
	Amont	Amont	Amont	Aval	Aval	Aval	Aval	Aval	
Pin sweep (dBm)	Pin lue (dBm)	Pin réelle (dBm)	Pin réelle (W)	Pout lue (dBm)	Pout réelle (dBm)	Gain lin (dB)	Pout réelle (W)	Delta gain lin (dB)	Ic sous 29V (A)
									3,697
-2	-24,80	7,70	0,01	-3,4	38,7	31	7,4		6,7
-1	-23,61	8,89	0,01	-2,22	39,88	30,99	9,7	-0,01	7,3
0	-22,59	9,91	0,01	-1,06	41,04	31,13	12,7	0,13	8,0
1	-21,55	10,95	0,01	0,02	42,12	31,17	16,3	0,17	8,7
2	-20,50	12,00	0,02	1,09	43,19	31,19	20,8	0,19	9,6
3	-19,52	12,98	0,02	2,21	44,31	31,33	27,0	0,33	10,6
4	-18,43	14,07	0,03	3,32	45,42	31,35	34,8	0,35	11,9
5	-17,37	15,13	0,03	4,45	46,55	31,42	45,2	0,42	13,1
6	-16,29	16,21	0,04	5,57	47,67	31,46	58,5	0,46	14,7
7	-15,20	17,30	0,05	6,67	48,77	31,47	75,3	0,47	16,4
8	-14,14	18,36	0,07	7,74	49,84	31,48	96,4	0,48	18,5
9	-13,09	19,41	0,09	8,71	50,81	31,4	120,5	0,40	20,5
10	-12,09	20,41	0,11	9,56	51,66	31,25	146,6	0,25	22,5
11	-11,06	21,44	0,14	10,4	52,5	31,06	177,8	0,06	24,5
12	-10,05	22,45	0,18	11,11	53,21	30,76	209,4	-0,24	26,5
13	-9,97	22,53	0,18	11,85	53,95	31,42	248,3	0,42	28,7
14	-7,89	24,61	0,29	12,53	54,63	30,02	290,4	-0,98	31,2
15	-6,90	25,60	0,36	13,03	55,13	29,53	325,8	-1,47	33,5
16	-5,55	26,95	0,50	13,51	55,61	28,66	363,9	-2,34	36,0
Demi alime F6AJW				30V - 40A					
1er étage									
CV amont fermé				Pratiquement sans retouche des conditions usine					

# Mesures en compression à 510 MHz sous 29V



# Mesures en compression à 510 MHz sous 29V



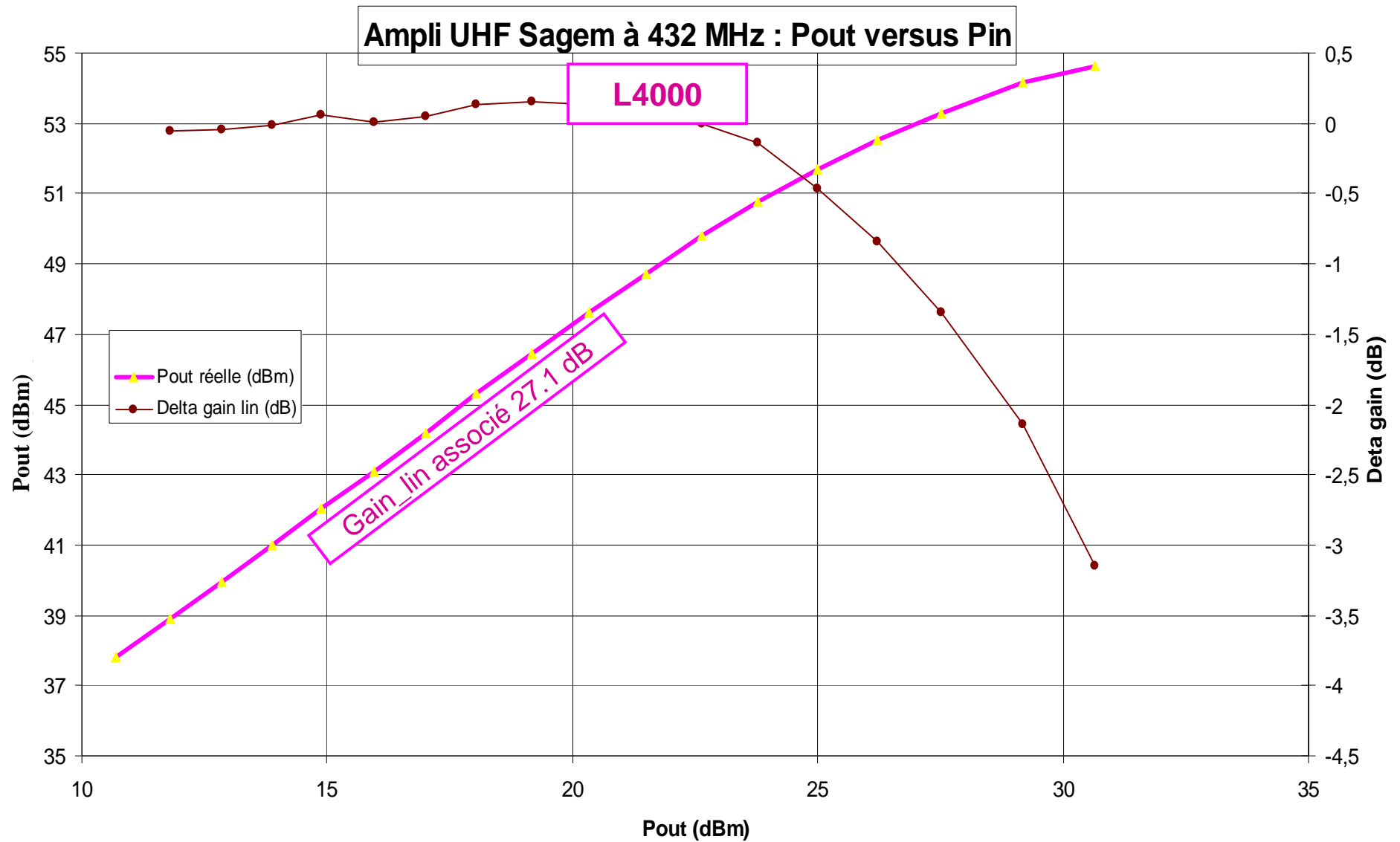


# Mesures en compression à 432 MHz sous 29V

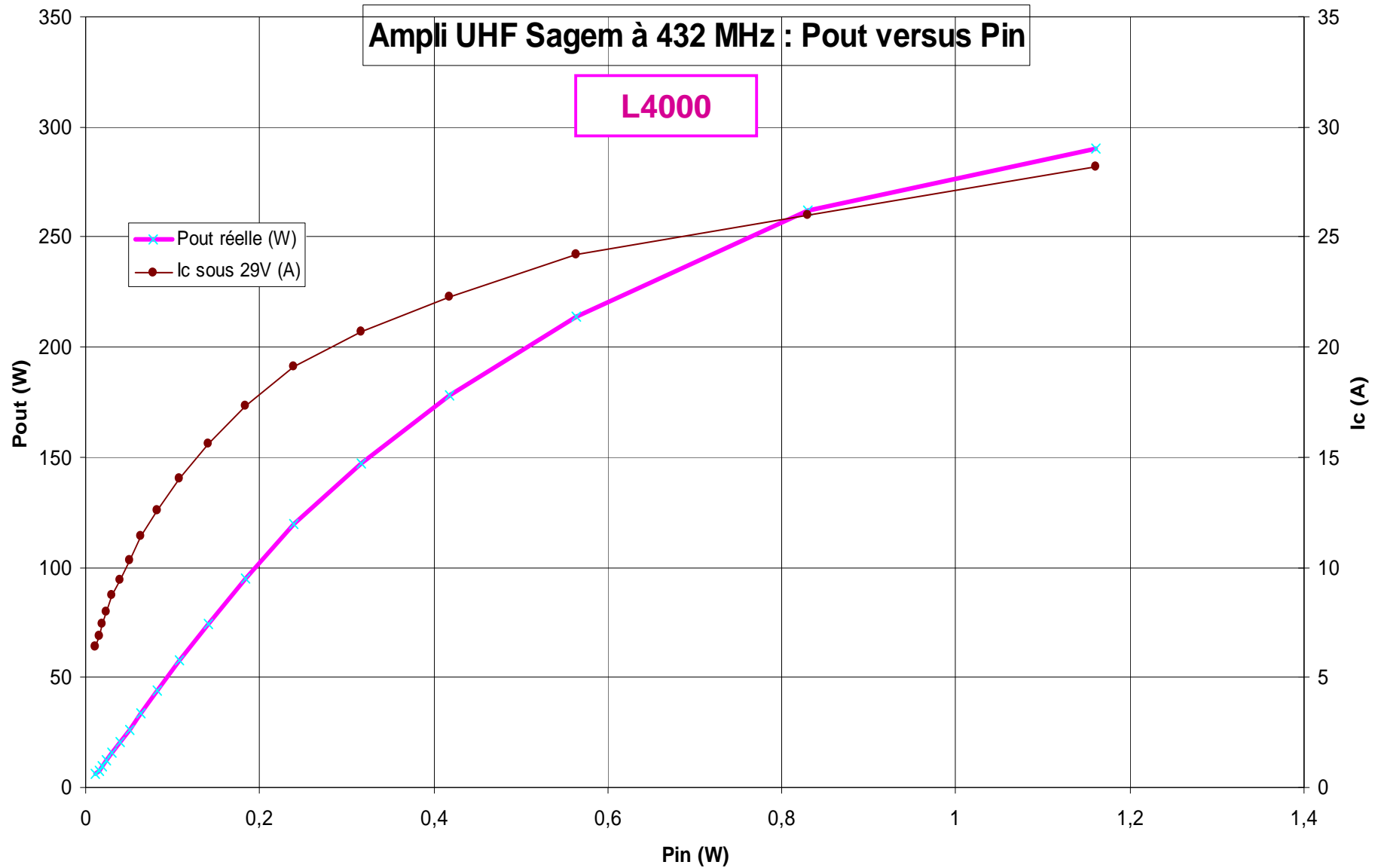
Ampli L4000 à 432 MHz										
	Amont		Amont	Aval		Aval	Aval	Aval	Aval	
Pin sweep (dBm)	Pin lue (dBm)	Pin réelle (dBm)	Pin réelle (W)	Pout lue (dBm)	Pout réelle (dBm)	Gain lin (dB)	Pout réelle (W)	Delta gain lin (dB)	Ic sous 29V (A)	
									3,82	
-2	-21,80	10,70	0,01	-4,47	37,83	27,13	6,1		6,4	
-1	-20,69	11,81	0,02	-3,42	38,88	27,07	7,7	-0,06	6,9	
0	-19,64	12,86	0,02	-2,36	39,94	27,08	9,9	-0,05	7,4	
1	-18,62	13,88	0,02	-1,3	41	27,12	12,6	-0,01	8,0	
2	-17,63	14,87	0,03	-0,24	42,06	27,19	16,1	0,06	8,7	
3	-16,55	15,95	0,04	0,79	43,09	27,14	20,4	0,01	9,4	
4	-15,49	17,01	0,05	1,89	44,19	27,18	26,2	0,05	10,3	
5	-14,45	18,05	0,06	3,01	45,31	27,26	34,0	0,13	11,4	
6	-13,33	19,17	0,08	4,15	46,45	27,28	44,2	0,15	12,6	
7	-12,16	20,34	0,11	5,3	47,6	27,26	57,5	0,13	14,0	
8	-10,99	21,51	0,14	6,42	48,72	27,21	74,5	0,08	15,6	
9	-9,85	22,65	0,18	7,48	49,78	27,13	95,1	0,00	17,3	
10	-8,72	23,78	0,24	8,47	50,77	26,99	119,4	-0,14	19,1	
11	-7,50	25,00	0,32	9,37	51,67	26,67	146,9	-0,46	20,7	
12	-6,28	26,22	0,42	10,21	52,51	26,29	178,2	-0,84	22,3	
13	-4,99	27,51	0,56	11	53,3	25,79	213,8	-1,34	24,2	
14	-3,31	29,19	0,83	11,88	54,18	24,99	261,8	-2,14	26,0	
15	-1,85	30,65	1,16	12,33	54,63	23,98	290,4	-3,15	28,2	
Demi alime F6AJW										
1er étage										
CV amont fermé										
CV aval fermé										

Retouche des CV's du 1er étage

# Mesures en compression à 432 MHz sous 29V



# Mesures en compression à 432 MHz sous 29V



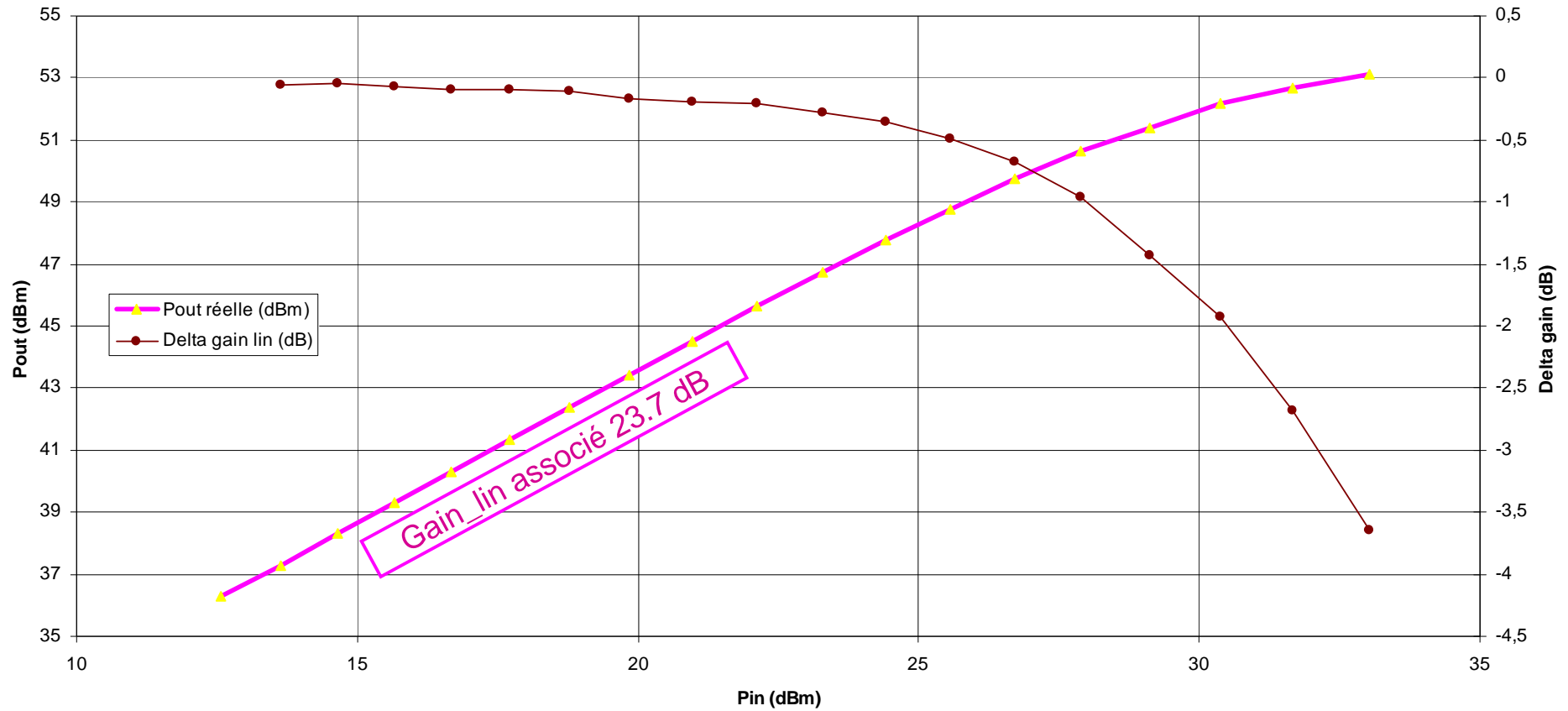


## Mesures en compression à 432 MHz sous 24.3V

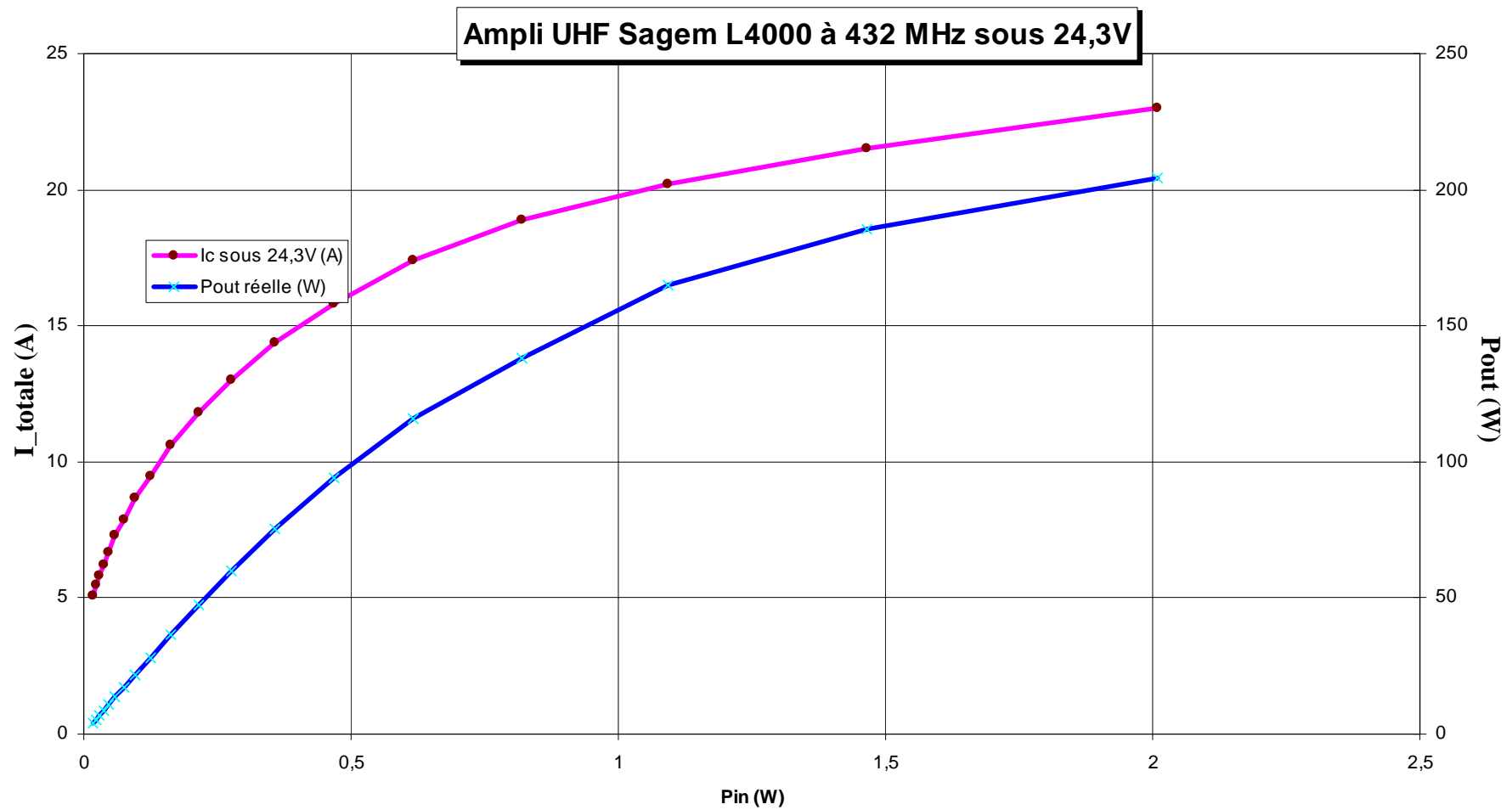
Ampli L4000 à 432 MHz, U=24,3V									
	Amont	Amont	Amont	Aval	Aval	Aval	Aval	Aval	
Pin sweep (dBm)	Pin lue (dBm)	Pin réelle (dBm)	Pin réelle (W)	Pout lue (dBm)	Pout réelle (dBm)	Gain lin (dB)	Pout réelle (W)	Delta gain lin (dB)	Ic sous 24,3V (A)
									3,5
-2	-19,94	12,56	0,02	-6,03	36,27	23,71	4,2		5,1
-1	-18,87	13,63	0,02	-5,02	37,28	23,65	5,3	-0,06	5,5
0	-17,86	14,64	0,03	-4	38,3	23,66	6,8	-0,05	5,8
1	-16,84	15,66	0,04	-3	39,3	23,64	8,5	-0,07	6,2
2	-15,82	16,68	0,05	-2	40,3	23,62	10,7	-0,09	6,7
3	-14,78	17,72	0,06	-0,97	41,33	23,61	13,6	-0,10	7,3
4	-13,72	18,78	0,08	0,08	42,38	23,6	17,3	-0,11	7,9
5	-12,64	19,86	0,10	1,1	43,4	23,54	21,9	-0,17	8,7
6	-11,52	20,98	0,13	2,2	44,5	23,52	28,2	-0,19	9,5
7	-10,37	22,13	0,16	3,33	45,63	23,5	36,6	-0,21	10,6
8	-9,20	23,30	0,21	4,43	46,73	23,43	47,1	-0,28	11,8
9	-8,08	24,42	0,28	5,47	47,77	23,35	59,8	-0,36	13,0
10	-6,95	25,55	0,36	6,47	48,77	23,22	75,3	-0,49	14,4
11	-5,80	26,70	0,47	7,43	49,73	23,03	94,0	-0,68	15,8
12	-4,61	27,89	0,62	8,34	50,64	22,75	115,9	-0,96	17,4
13	-3,37	29,13	0,82	9,11	51,41	22,28	138,4	-1,43	18,9
14	-2,11	30,39	1,09	9,87	52,17	21,78	164,8	-1,93	20,2
15	-0,84	31,66	1,47	10,39	52,69	21,03	185,8	-2,68	21,5
16	0,53	33,03	2,01	10,8	53,1	20,07	204,2	-3,64	23,0
Alime F1PDX				24,3V	I=60A				

# Mesures en compression à 432 MHz sous 24.3V

Ampli UHF Sagem L4000 à 432 MHz sous 24,3V



# Mesures en compression à 432 MHz sous 24.3V





## Mesures en résumé

### Ampli L4000 sous 29V

Fréquence (MHz)	Gain lin (dB)	Ic / Itot à P2dBc (A)	P1dBc	P2dBc	P3dBc
510	31	3.7 / 36	54.6 dBm / 290W	55.6 dBm / 364W	<i>Non mesurée</i>
432	27.1	3.8 / 26	52.8 dBm / 190W	54.2 dBm / 262W	54.6 dBm / 290W

### Mesures déjà décevantes à 510 MHz (bande IV)

(rappel : spec constructeur Pout = 350W sous 30V en BIV et V)

Peut-être un léger mieux supposé vers 30 à 31V, mais tension indisponible ici

### Ampli L4000 sous 24.3V

Fréquence (MHz)	Gain lin (dB)	Ic / Itot à P2dBc (A)	P1dBc	P2dBc	P3dBc
432	23.7	3.5 / 23	50.6 dBm / 116W	52.2 dBm / 165W	52.9 dBm / 195W

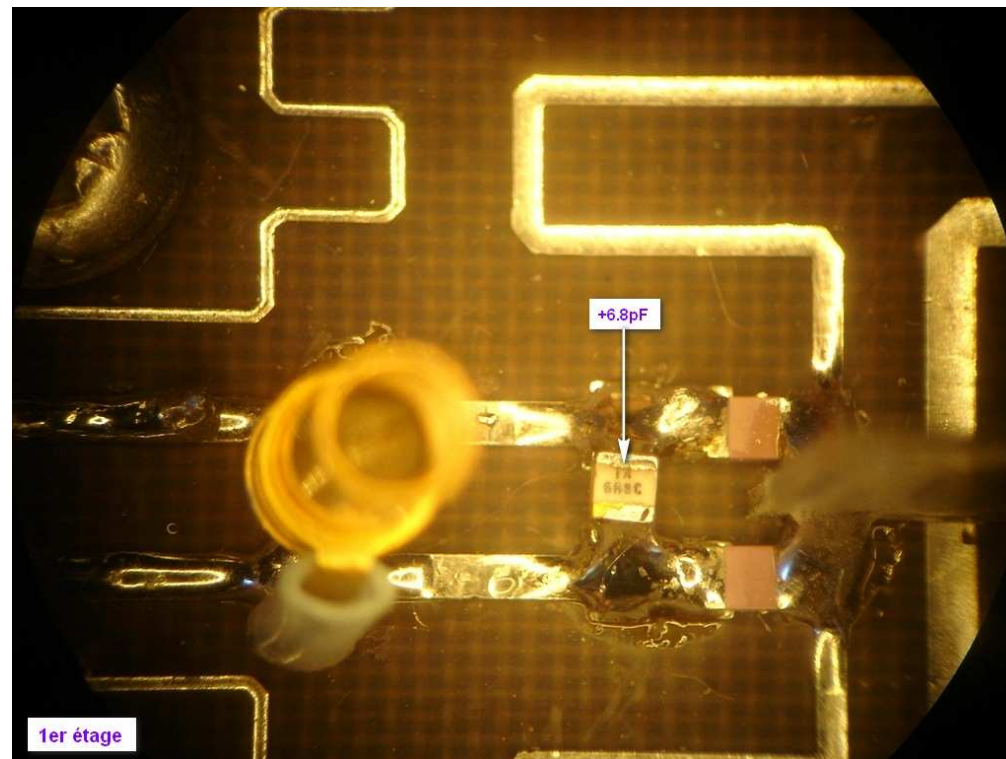
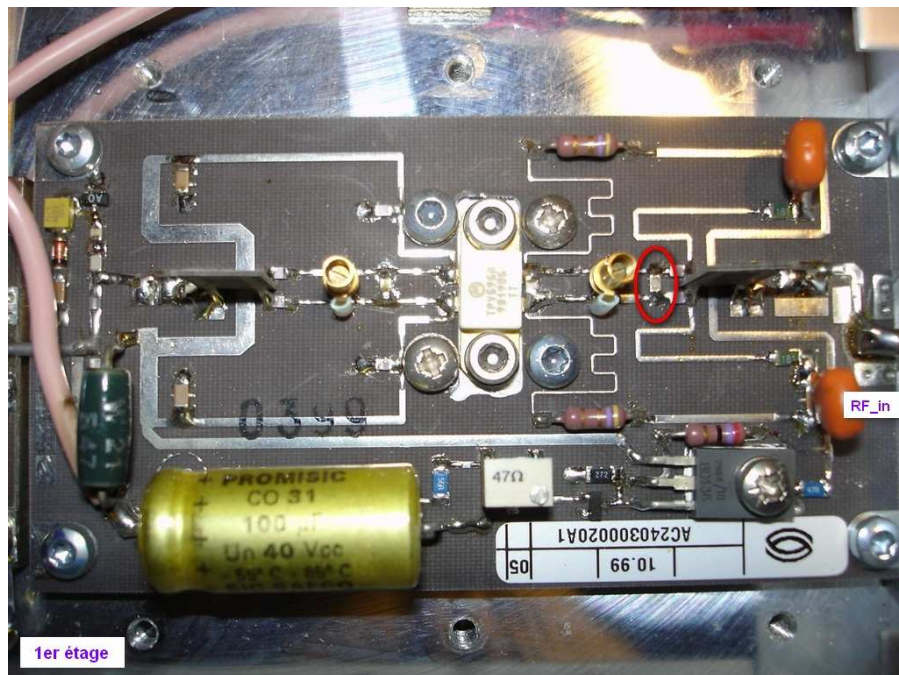
→ résultat obtenu sous 24V totalement décevant !!

## **5- Mesures complètes du L4000 de F6AJW sous 29,0V**

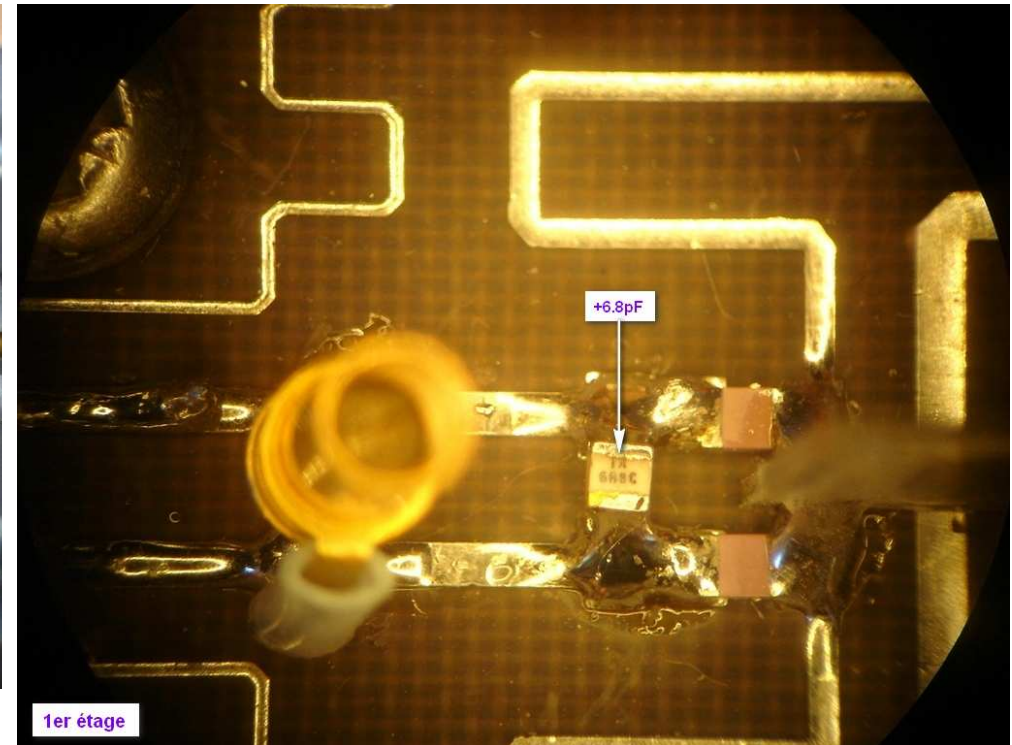
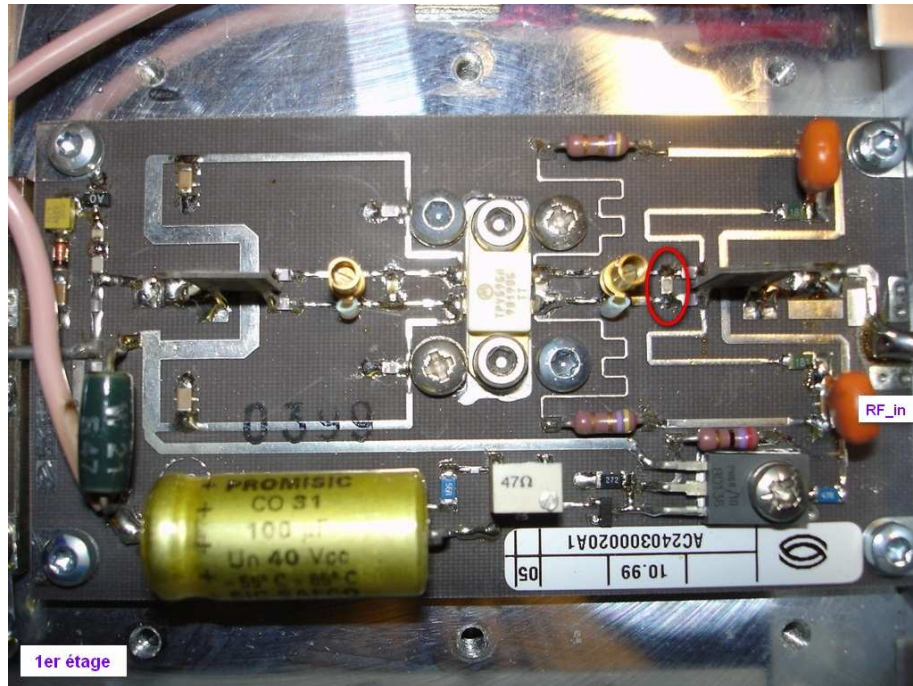
## L4000 de F6AJW : modifications effectuées

Contrairement au 1er exemplaire, en vue d'adaptation à 432 MHz, les trimmers amont/aval du 1er étage sont cette fois-ci à bout de course → 2 capas supplémentaires ATC ont donc été nécessaires en vue de :

- réjecter un peu mieux le haut de bande
- obtenir une bien meilleure adaptation d'entrée à 432 MHz

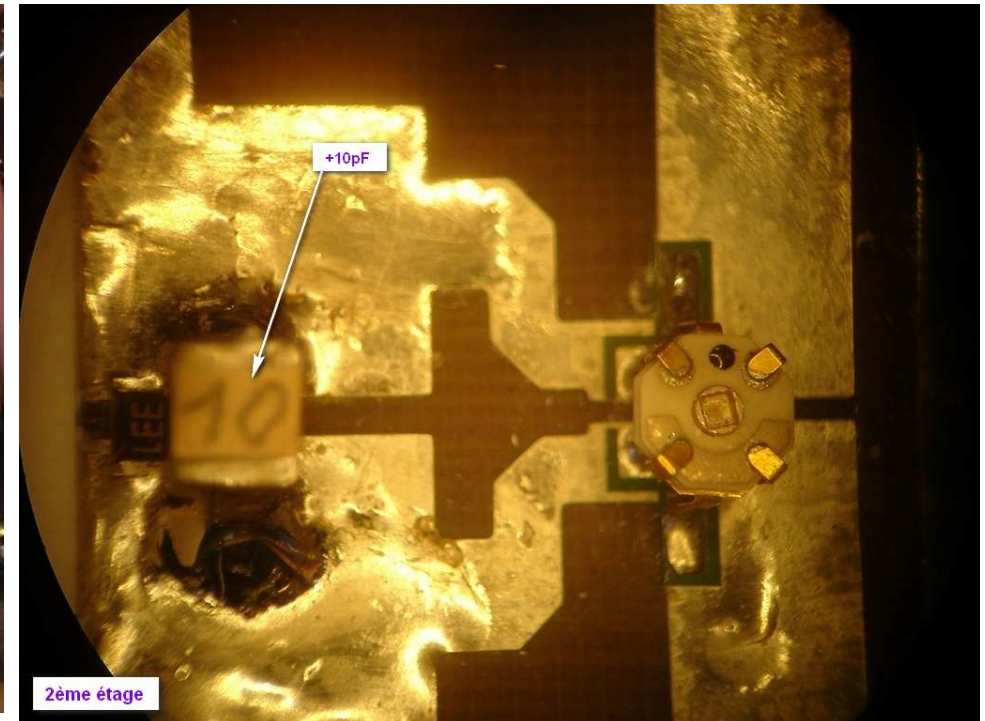
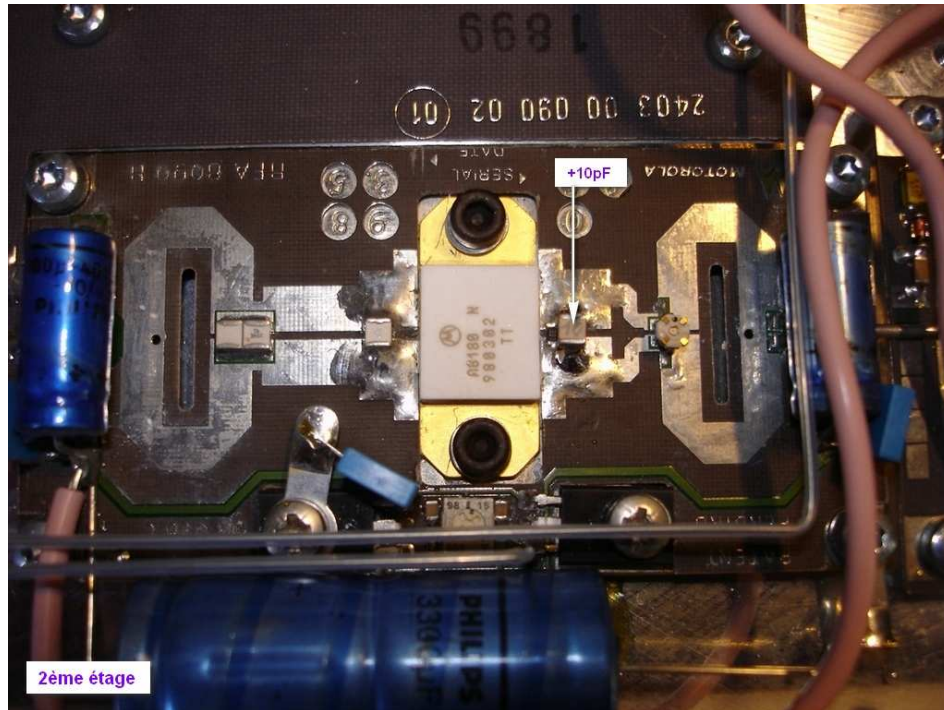


# L4000 de F6AJW : modifications de l'entrée du 1er étage





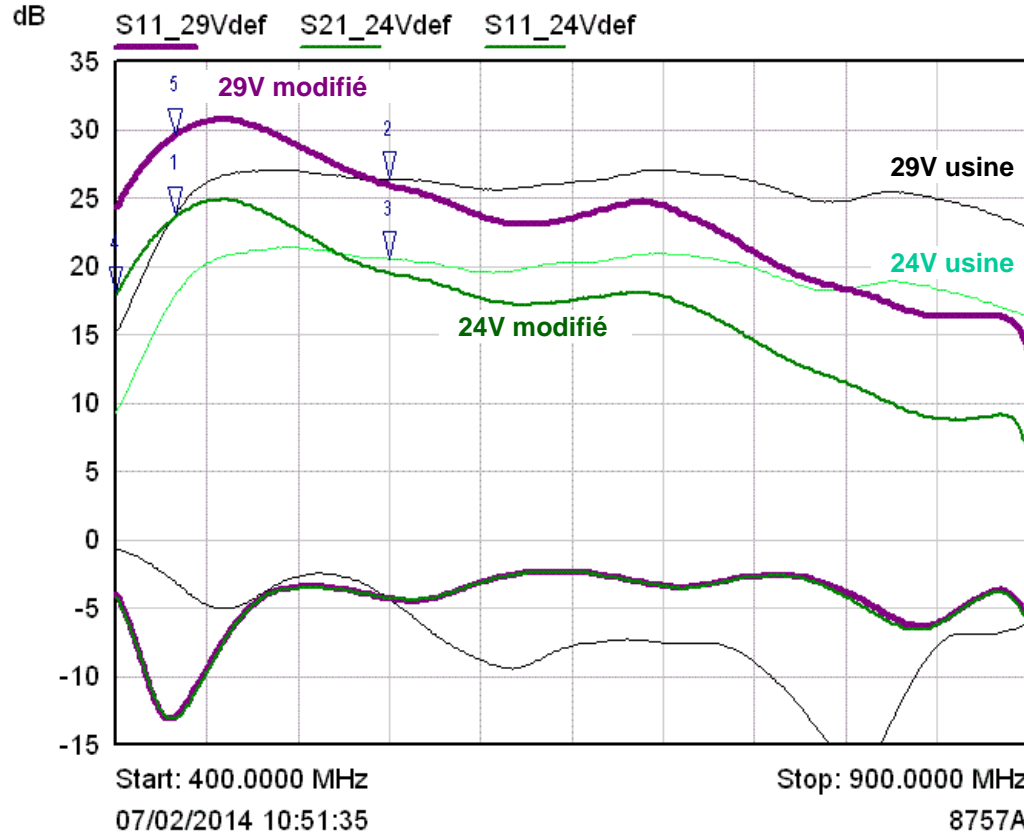
## L4000 de F6AJW : modifications de l'entrée du 2ème étage



# L4000 de F6AJW : alignement au scalaire

Ampli SAGEM L4000 UHF 29V 3\_42A

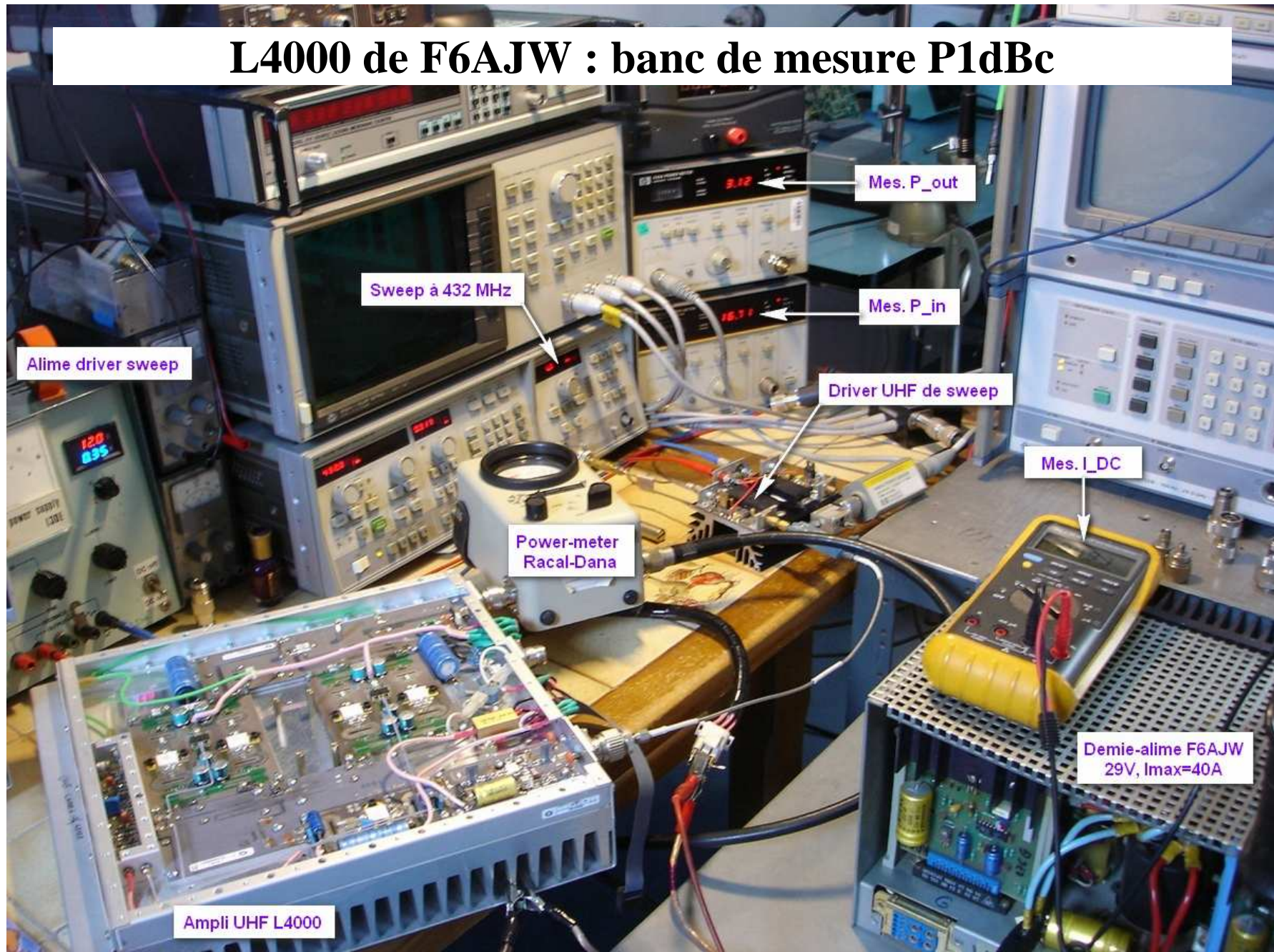
S21\_29Vbrut S11\_29Vbrut S21\_24Vbrut S21\_29Vdef



Mkr	Trace	X-Axis	Value	Notes
1 ▾	S21_29Vbrut	432.5000 MHz	23.84 dB	29V, Ir=3.42A
2 ▾	S21_29Vbrut	550.0000 MHz	26.35 dB	
3 ▾	S21_24Vbrut	550.0000 MHz	20.52 dB	24V, Ir=2.38A
4 ▾	S21_24Vdef	400.0000 MHz	18.00 dB	29V 1er étage CVs à fond
5 ▾	S21_29Vdef	432.5000 MHz	29.61 dB	etage1+6.8pF etage2+10pF

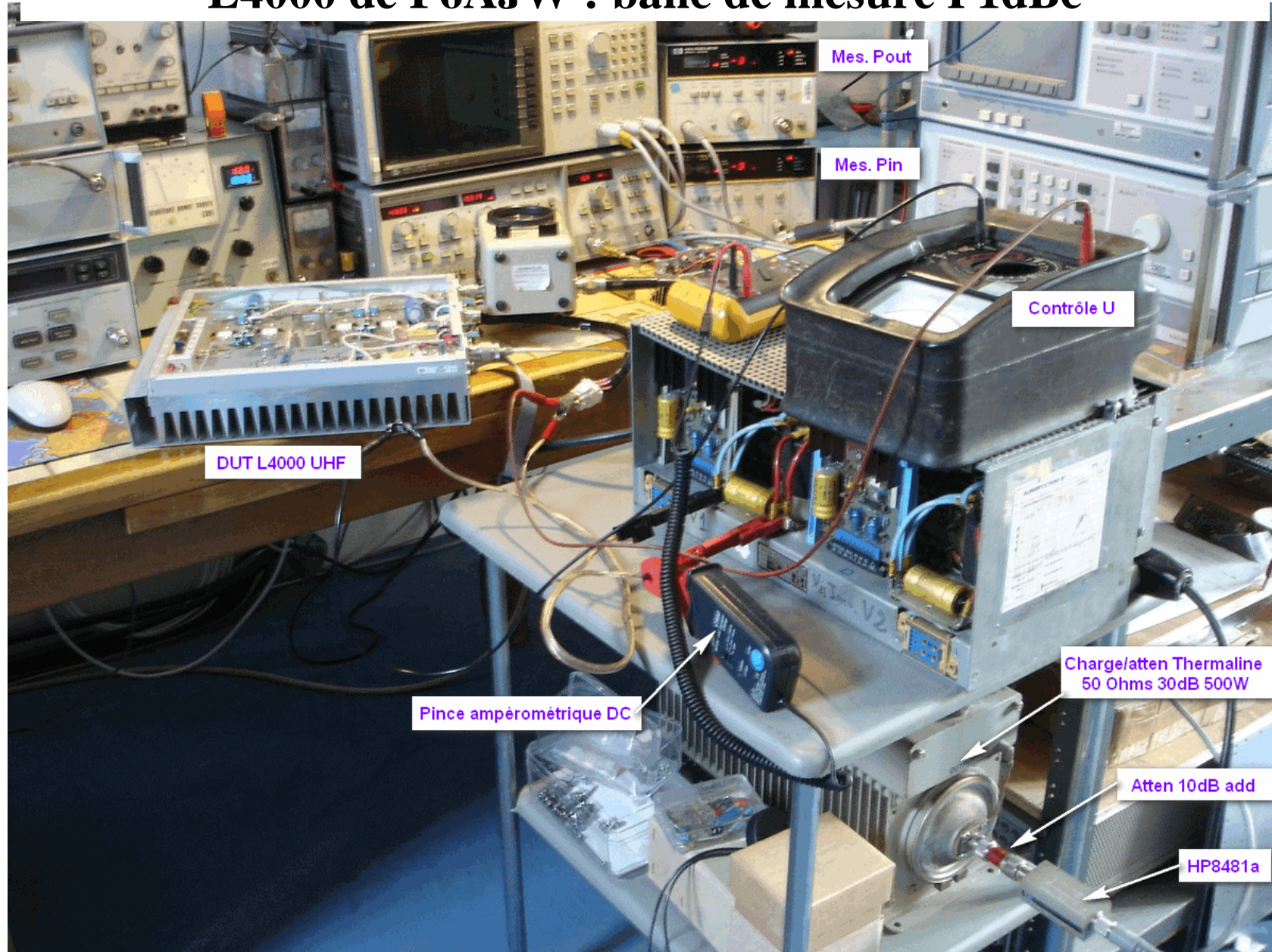


# L4000 de F6AJW : banc de mesure P1dBc





# L4000 de F6AJW : banc de mesure P1dBc





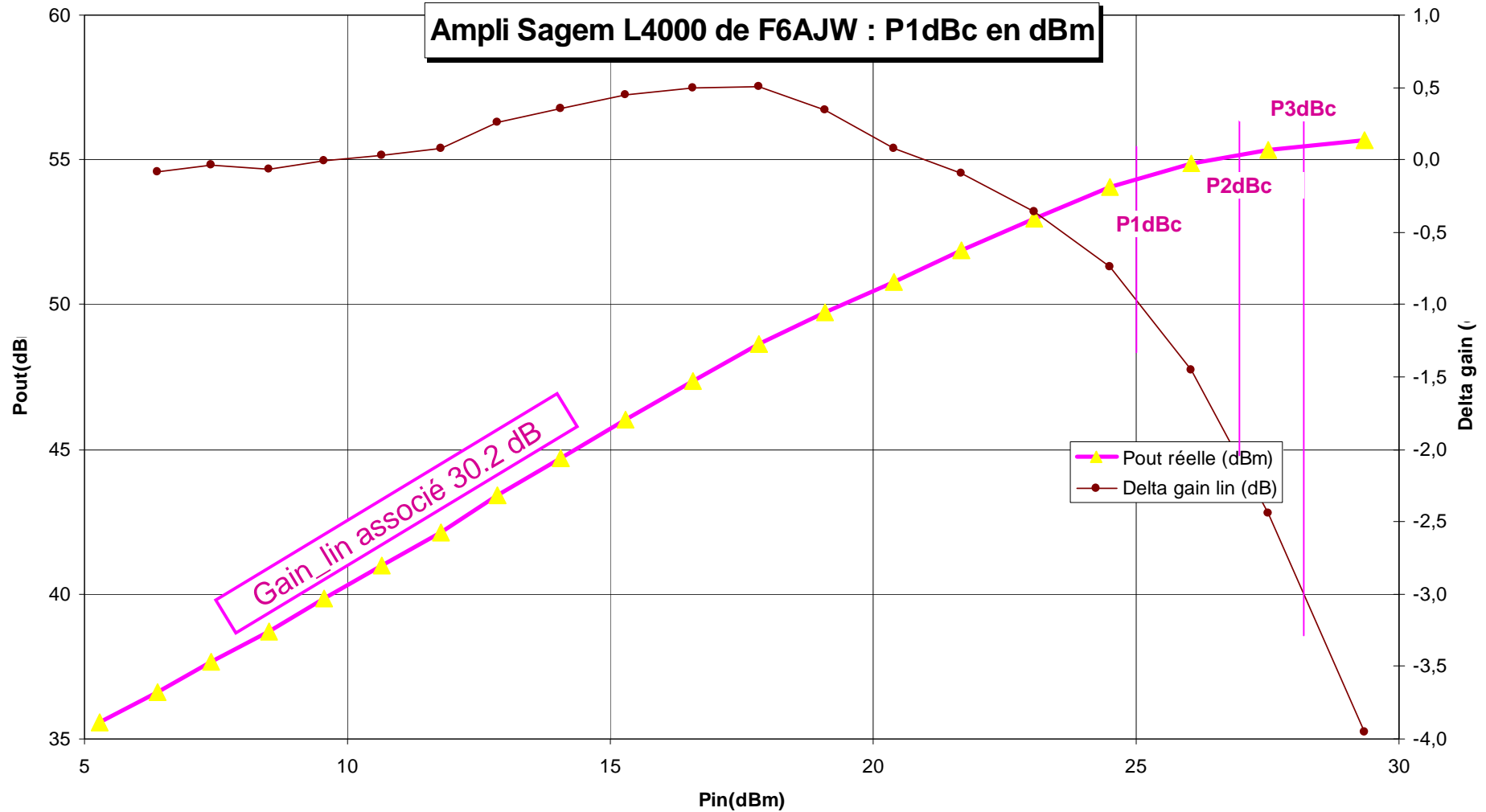
# L4000 de F6AJW : mesures à la compression

Final Sagem BIV-V de F6AJW : Pout à 432 MHz versus Pin				
08/02/2014				
Sweep :	HP8350b	Avant DUT	Configure	HP 8481a + HP 436a
Tiroir :	HP83525a		Atténu	Coupleur Narda 2-8 GHz 16 dB
Driver :	ampli RFMA			Atten variable 50 Ohms ARRA Driver de sweep UHF + préatten 20dB
Sortie :		Après DUT	Configure	HP 8485a + atten Thermaline 500W 30,9 dB + atten 10dB (9,7dB)
			Atténu	

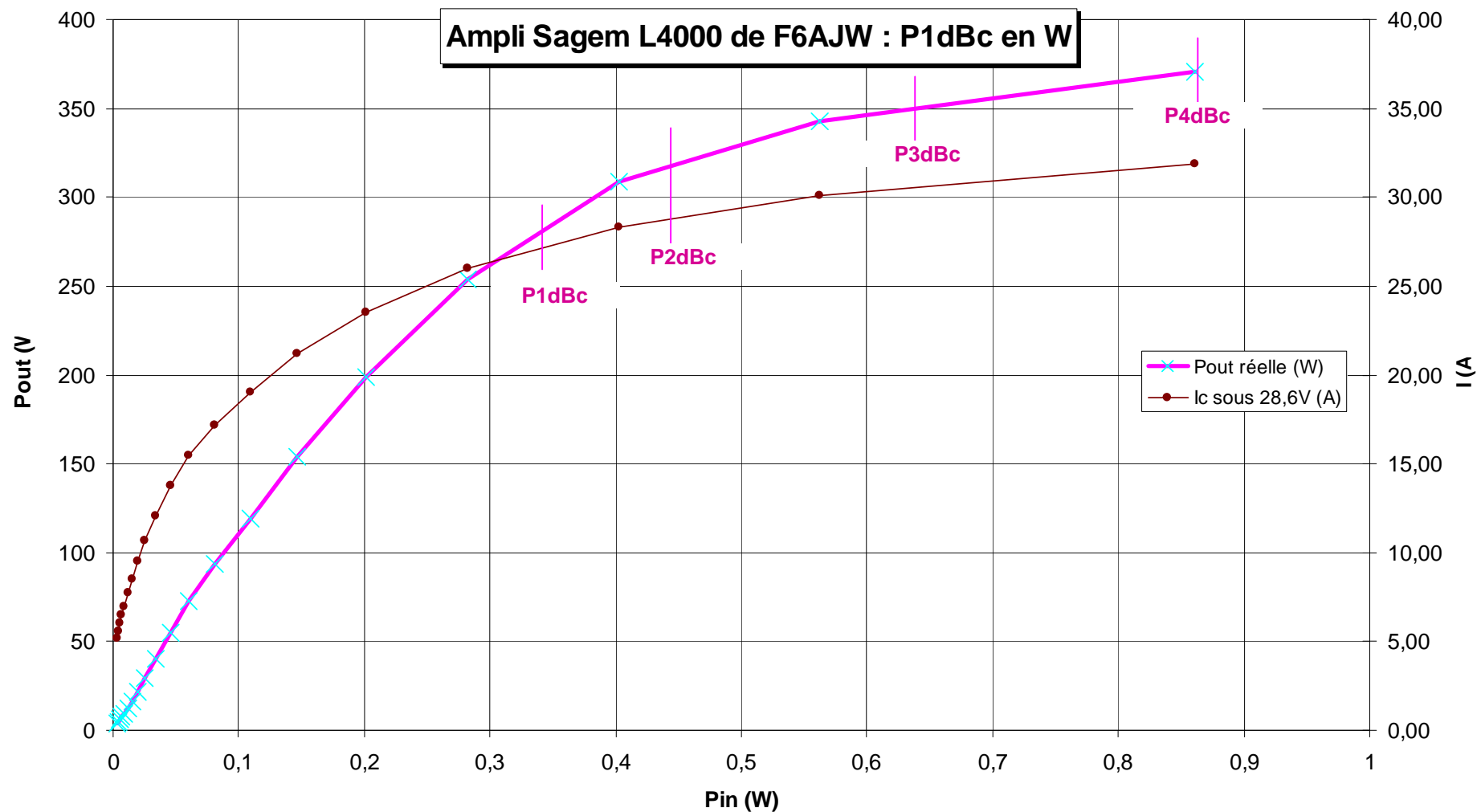
Final Sagem BIV-V de F6AJW : Pout à 432 MHz versus Pin									
	Amont	Amont	Amont	Aval	Aval	Aval	Aval	Aval	
Pin sweep (dBm)	Pin lue (dBm)	Pin réelle (dBm)	Pin réelle (W)	Pout lue (dBm)	Pout réelle (dBm)	Gain lin (dB)	Pout réelle (W)	Delta gain lin (dB)	Ic sous 28,6V (A)
									3,40
-2	-24,70	5,30	0,00	-5,16	35,59	30,29	3,6		5,20
-1	-23,61	6,39	0,00	-4,16	36,60	30,21	4,6	-0,08	5,60
0	-22,60	7,40	0,01	-3,1	37,65	30,25	5,8	-0,04	6,00
1	-21,50	8,50	0,01	-2,02	38,73	30,23	7,5	-0,06	6,50
2	-20,46	9,55	0,01	-0,92	39,83	30,28	9,6	-0,01	7,00
3	-19,36	10,65	0,01	0,22	40,97	30,32	12,5	0,03	7,70
4	-18,23	11,77	0,02	1,39	42,14	30,37	16,4	0,08	8,50
5	-17,15	12,85	0,02	2,65	43,40	30,55	21,9	0,26	9,50
6	-16,06	14,05	0,03	3,94	44,69	30,64	29,4	0,35	10,70
7	-14,70	15,30	0,03	5,29	46,04	30,74	40,2	0,45	12,10
8	-13,42	16,58	0,05	6,62	47,37	30,79	54,6	0,50	13,80
9	-12,17	17,83	0,06	7,88	48,63	30,8	72,9	0,51	15,50
10	-10,91	19,09	0,08	8,97	49,72	30,63	93,8	0,34	17,20
11	-9,60	20,40	0,11	10,02	50,77	30,37	119,4	0,08	19,00
12	-8,33	21,67	0,15	11,12	51,87	30,2	153,8	-0,09	21,20
13	-6,95	23,05	0,20	12,23	52,98	29,93	198,6	-0,36	23,50
14	-5,50	24,50	0,28	13,3	54,05	29,55	254,1	-0,74	26,00
15	-3,95	26,05	0,40	14,14	54,89	28,84	308,3	-1,45	28,30
16	-2,50	27,50	0,56	14,6	55,35	27,85	342,8	-2,44	30,10
17	-0,65	29,35	0,86	14,94	55,69	26,34	370,7	-3,95	31,90

Demi alime 29V / 40A de F6AJW

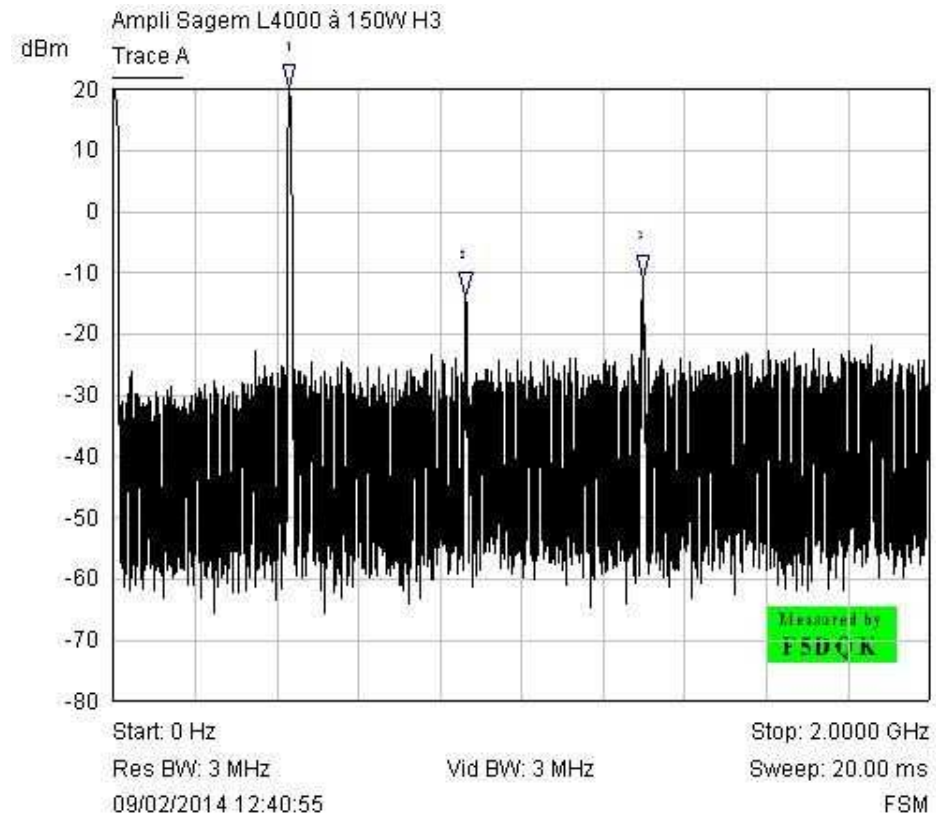
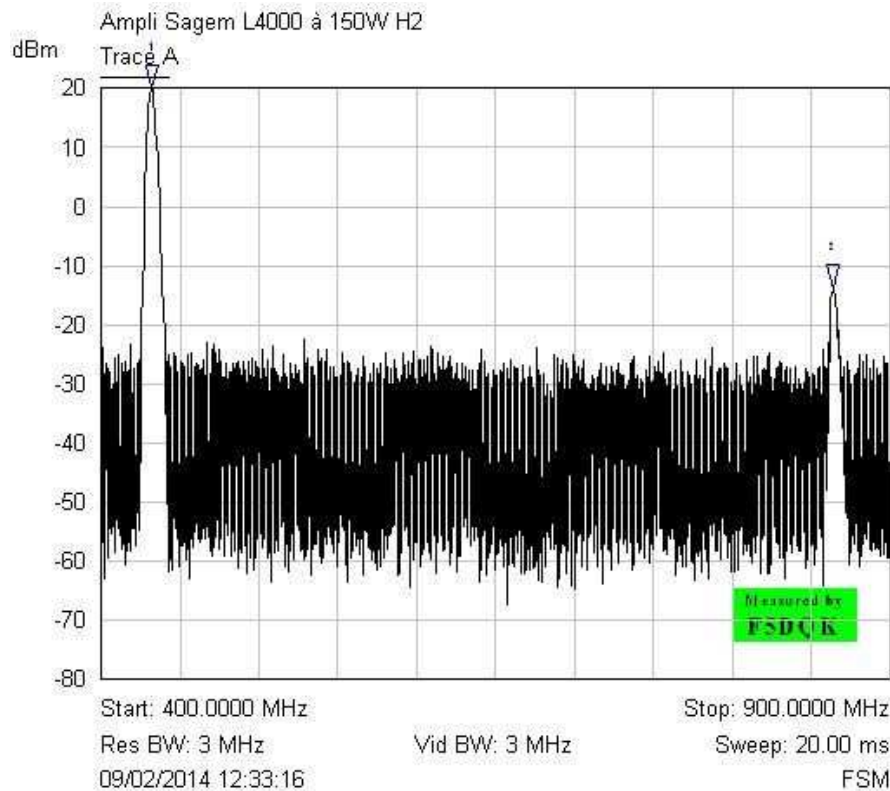
# L4000 de F6AJW : mesures à la compression



# L4000 de F6AJW : mesures à la compression



# L4000 de F6AJW : harmoniques H2 et H3



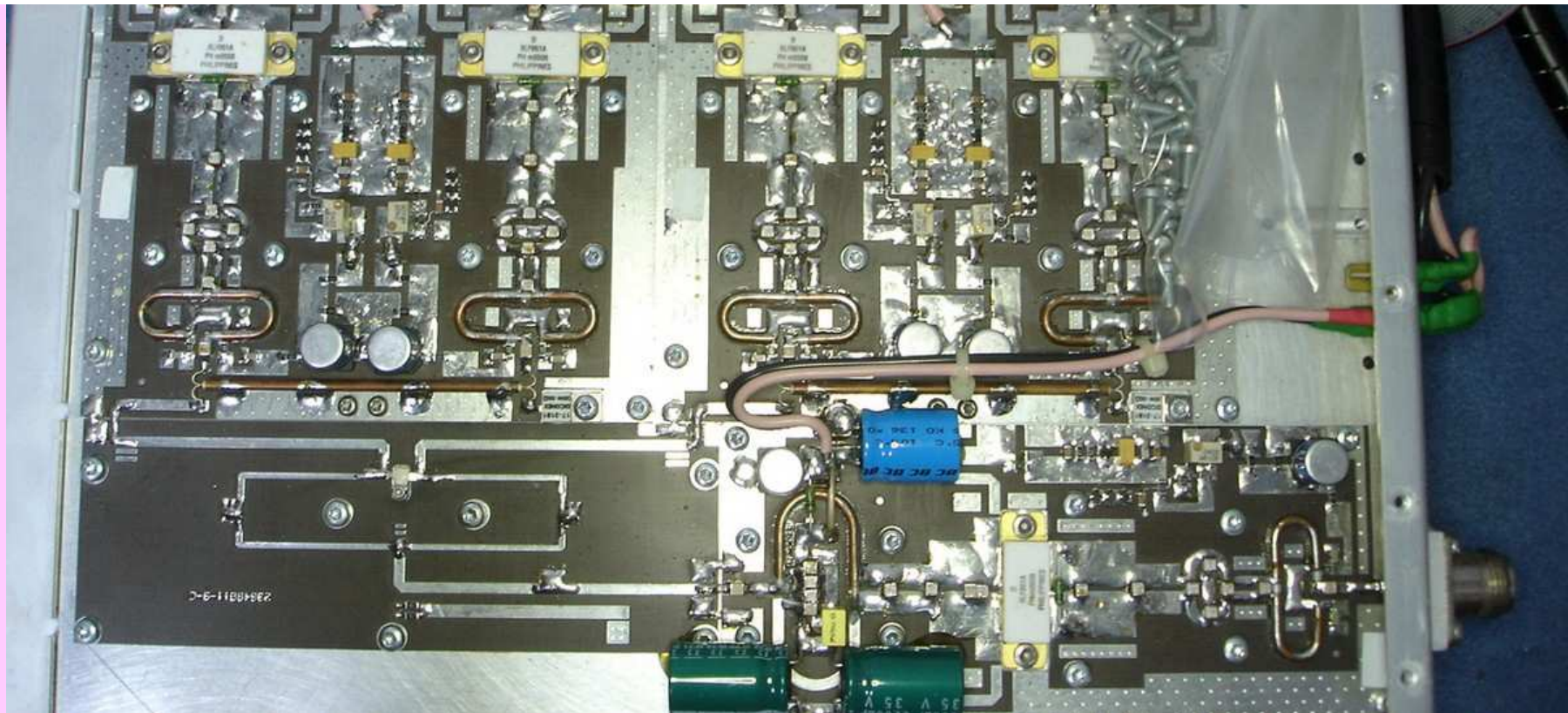
Mkr	Trace	X-Axis	Value	Notes
1	Trace A	431.6667 MHz	20.38 dBm	Pout = 200W
2	Trace A	863.8889 MHz	-13.77 dBm	

Mkr	Trace	X-Axis	Value	Notes
1	Trace A	431.1111 MHz	20.71 dBm	Pout = 200W
2	Trace A	862.2222 MHz	-13.93 dBm	
3	Trace A	1.2978 GHz	-10.93 dBm	





***B- Modèle UD100ac (TPV800ac) à LDMOS  
BLF861***

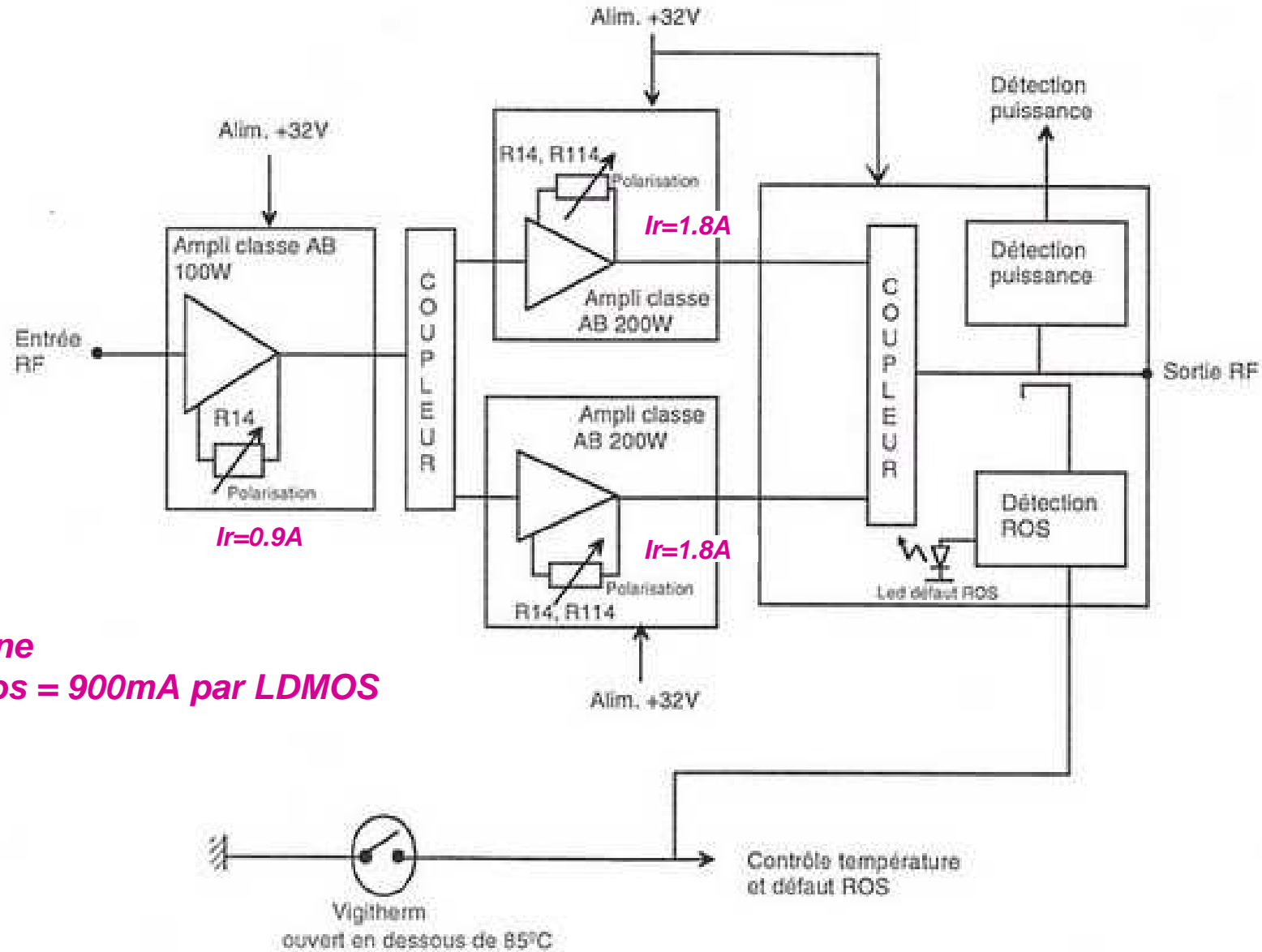


# 1- Synoptique et implantation

# Specs constructeur

Bande de fréquences de fonctionnement :	IV - V (470 MHz - 860 MHz)
Puissance de sortie à 1 dB de compression :	400W sous 50 Ohms (minimum)
Gain dans la bande :	27 dB minimum à la puissance à 1 dB de compression
Impédance d'entrée :	50 Ohms
Alimentation :	32 volts continu
Consommation :	environ 13 A pour une image de 400W au blanc
Technologie :	transistors LDMOS
Environnement :	ventilation forcée de l'amplificateur.

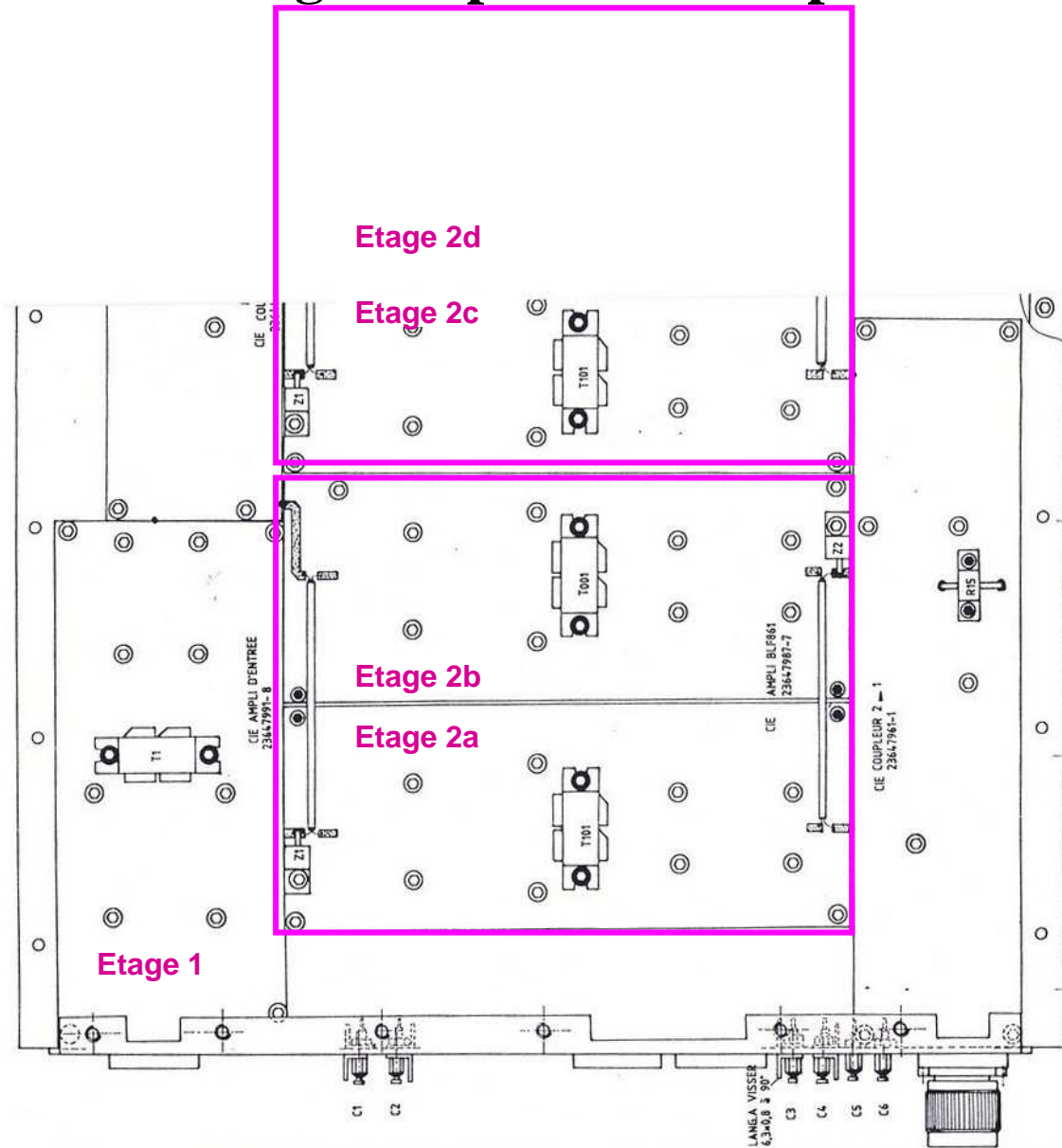
# Synoptique



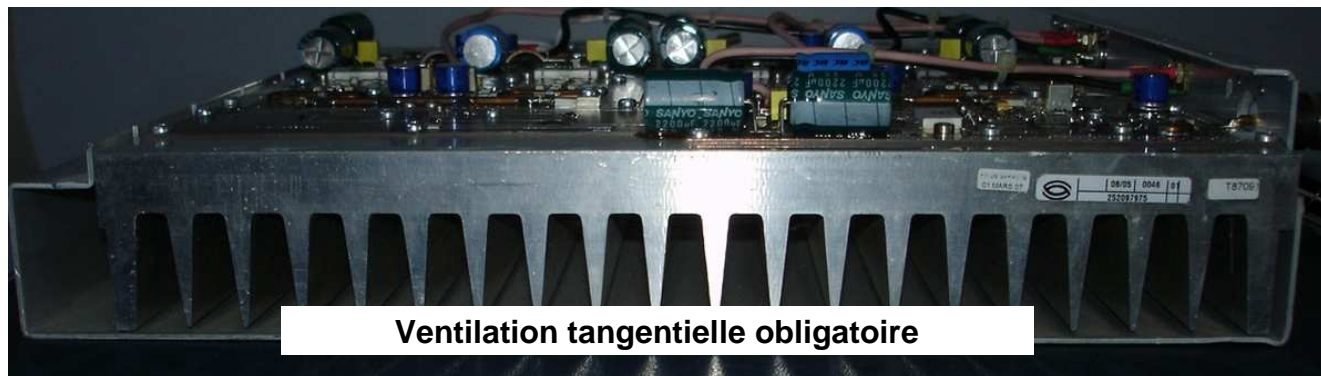
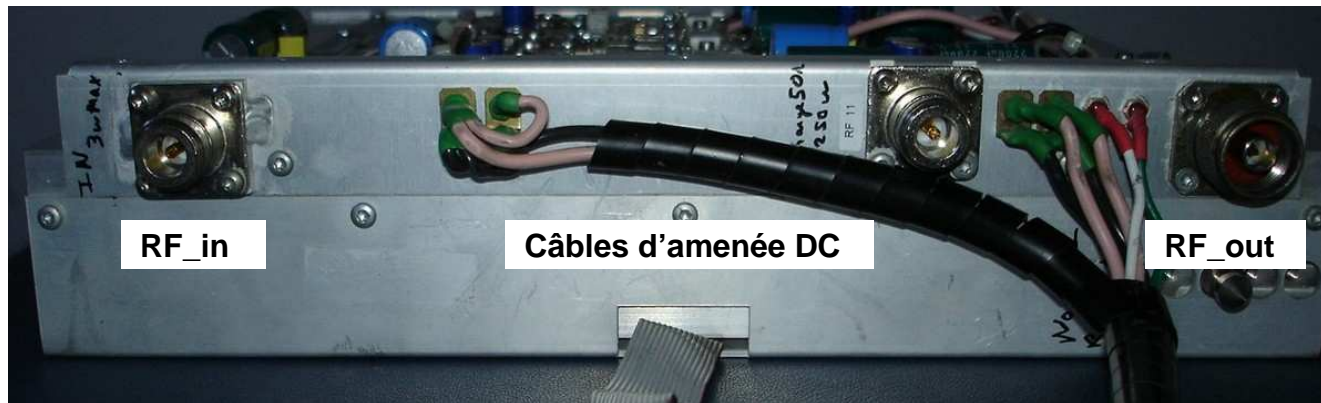
*No tune*  
 *$I_{repos} = 900mA$  par LDMOS*



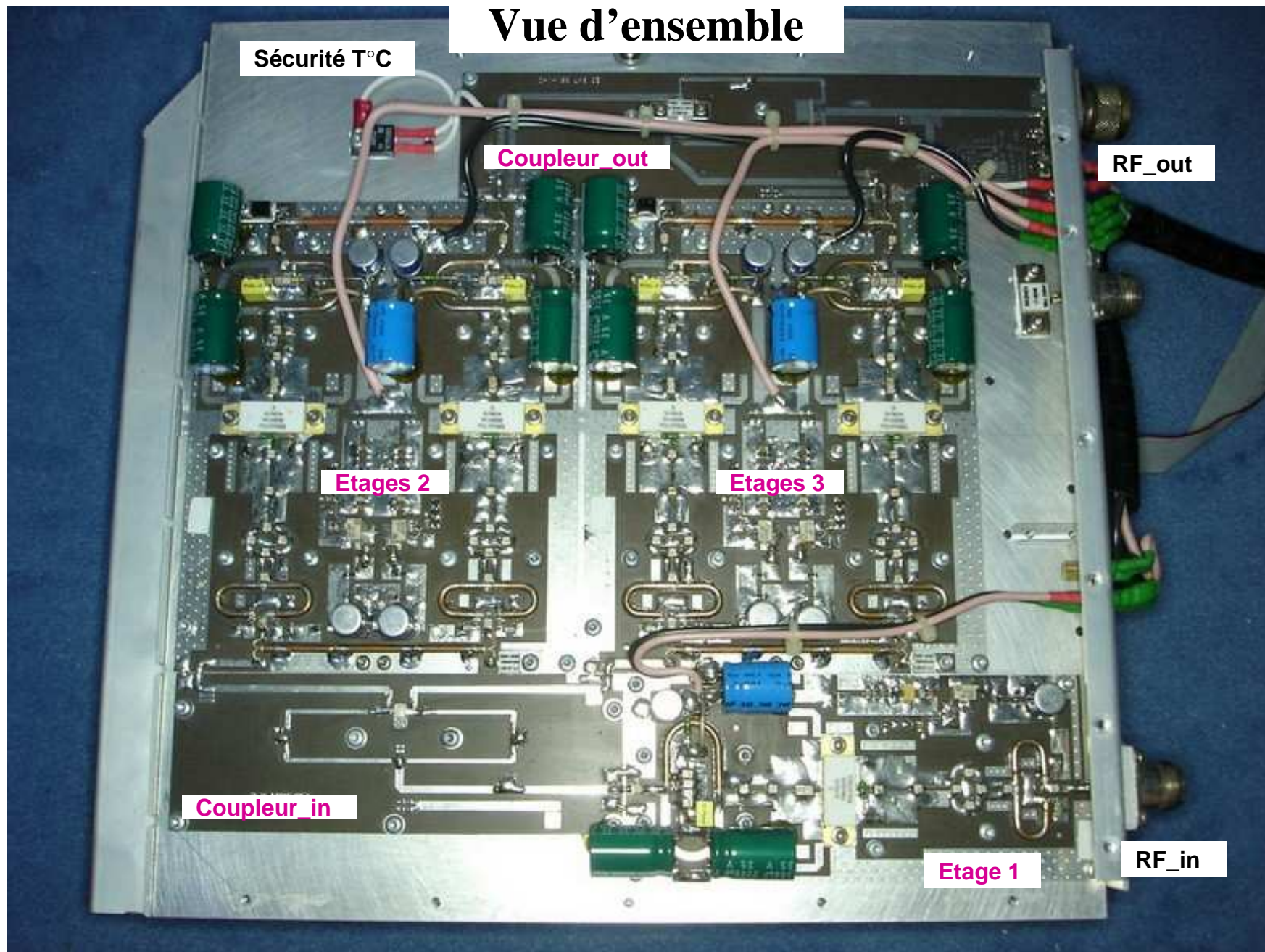
# Implantation des 2 étages de puissance en parallèle



# Vues avant, de côté et à l'arrière







# Vue d'ensemble

Sécurité T°C

Coupleur\_out

RF\_out

Etages 2

Etages 3

Coupleur\_in

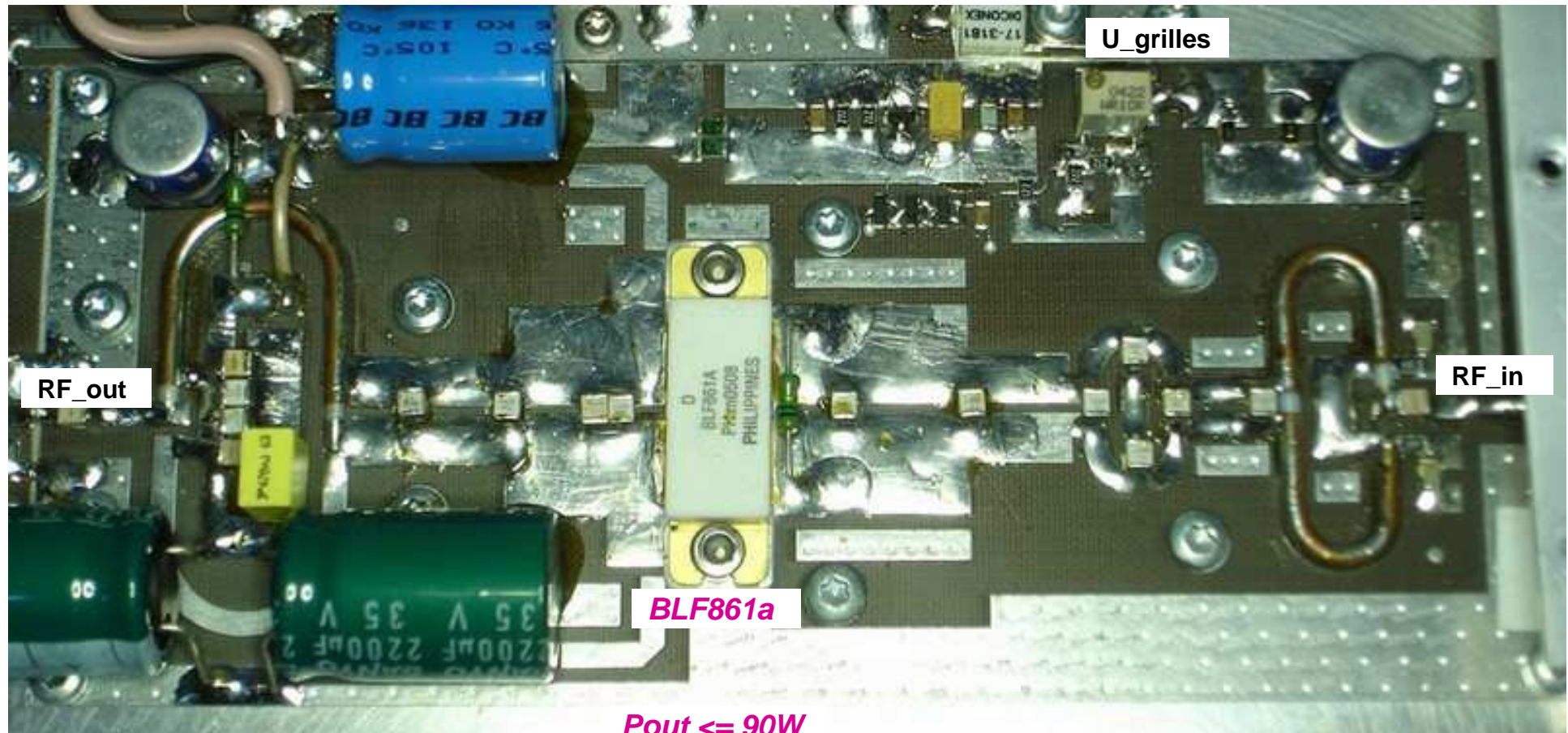
Etage 1

RF\_in



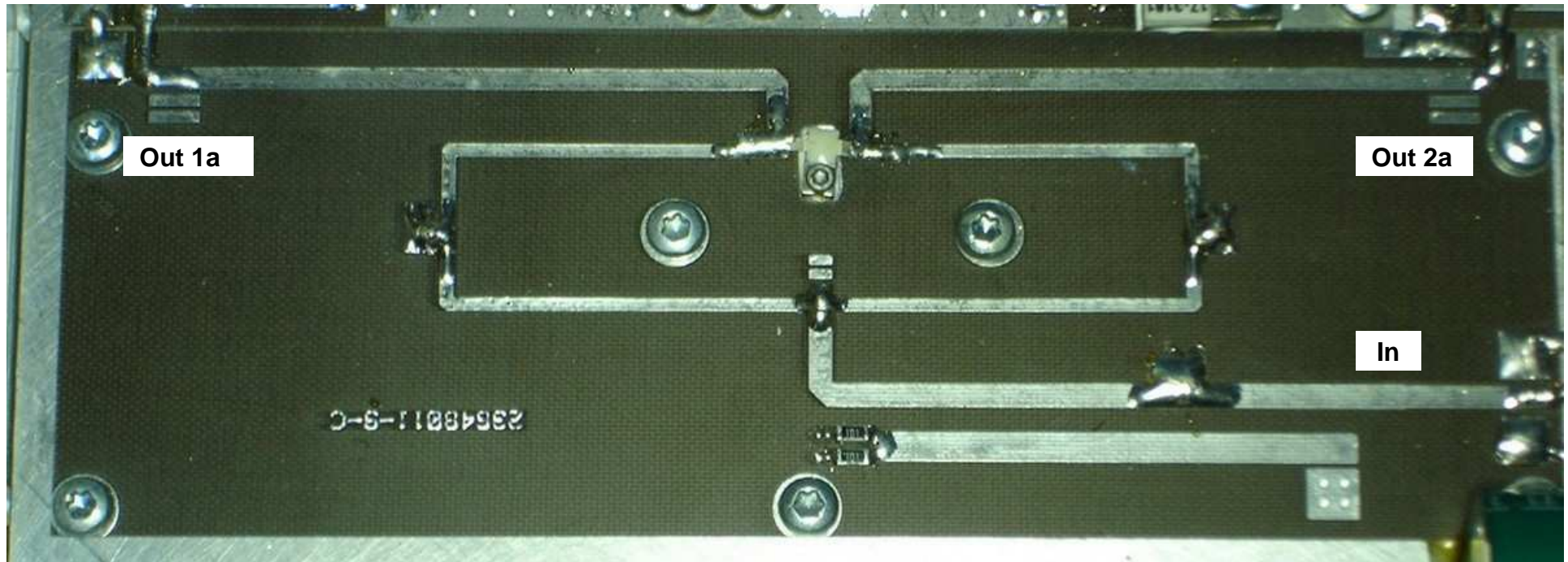
# 1er étage

$I_{\text{repos}}=900\text{mA}$

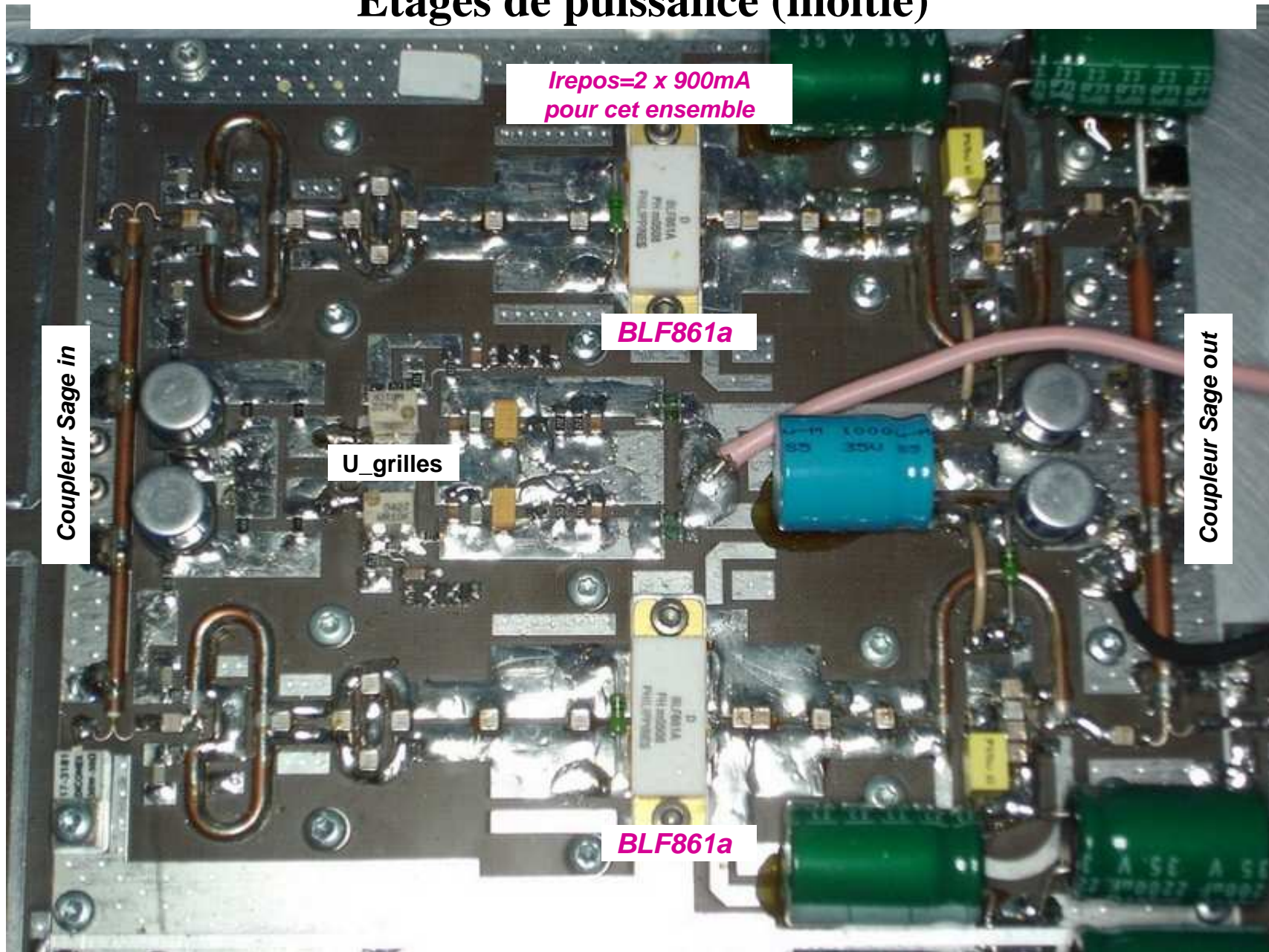




## Etage puissance en parallèle : coupleur amont

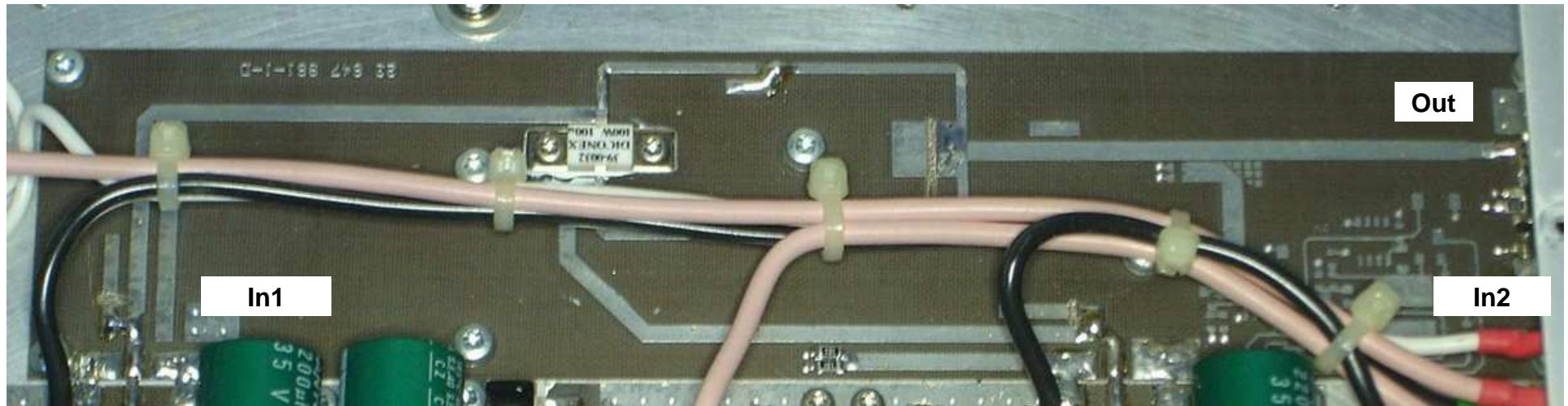


# Etages de puissance (moitié)





## Etage puissance : coupleur aval et sortie RF



## **2- LDMOS BLF861 : spécifications**



# BLF861 : specs

## UHF power LDMOS transistor

BLF861

### FEATURES

- High power gain
- Easy power control
- Excellent ruggedness
- Source on underside eliminates DC isolators, reducing common mode inductance
- Designed for broadband operation (UHF band).

### APPLICATIONS

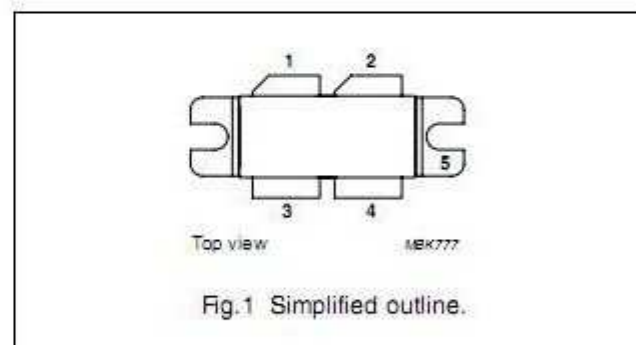
- Communication transmitter applications in the UHF frequency range.

### DESCRIPTION

Silicon N-channel enhancement mode lateral D-MOS push-pull transistor in an SOT540A package with ceramic cap. The common source is connected to the mounting flange.

### PINNING - SOT540A

PIN	DESCRIPTION
1	drain 1
2	drain 2
3	gate 1
4	gate 2
5	source, connected to flange



### QUICK REFERENCE DATA

RF performance at  $T_H = 25^\circ\text{C}$  in a common source test circuit.

MODE OF OPERATION	f (MHz)	$V_{DS}$ (V)	$P_L$ (W)	$G_p$ (dB)	$\eta_D$ (%)	$\Delta G_p$ (dB)
CW, class-AB	860	32	150	>14	>50	$\leq 1$
PAL BG (TV), class-AB	860 (ch 69)	32	typ.170 (peak sync)	>14	>40	note 1

# BLF861 : specs

UHF power LDMOS transistor

BLF861

## THERMAL CHARACTERISTICS

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	VALUE	UNIT
$R_{th\ j-mb}$	thermal resistance from junction to mounting base	$T_{mb} = 25\text{ °C}; P_{tot} = 318\text{ W}$	0.55	K/W
$R_{th\ mb-h}$	thermal resistance from mounting base to heatsink		0.2	K/W

## CHARACTERISTICS

$T_j = 25\text{ °C}$ ; per section; unless otherwise specified.

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	MIN.	TYP.	MAX.	UNIT
$V_{(BR)DSS}$	drain-source breakdown voltage	$V_{GS} = 0; I_D = 1.5\text{ mA}$	65	–	–	V
$V_{GSth}$	gate-source threshold voltage	$V_{DS} = 10\text{ V}; I_D = 150\text{ mA}$	4	–	5	V
$I_{DSS}$	drain-source leakage current	$V_{GS} = 0; V_{DS} = 32\text{ V}$	–	–	10	$\mu\text{A}$
$I_{DSX}$	drain cut-off current	$V_{GS} = V_{GSth} + 9\text{ V}; V_{DS} = 10\text{ V}$	18	–	–	A
$I_{GSS}$	gate leakage current	$V_{GS} = \pm 15\text{ V}; V_{DS} = 0$	–	–	100	nA
$g_{fs}$	forward transconductance	$V_{DS} = 10\text{ V}; I_D = 4\text{ A}$	–	4	–	S
$R_{DS(on)}$	drain-source on-state resistance	$V_{GS} = V_{GSth} + 9\text{ V}; I_D = 4\text{ A}$	–	160	–	m $\Omega$
$C_{is}$	input capacitance	$V_{GS} = 0; V_{DS} = 32\text{ V}; f = 1\text{ MHz}$	–	84	–	pF
$C_{os}$	output capacitance	$V_{GS} = 0; V_{DS} = 32\text{ V}; f = 1\text{ MHz}$	–	42	–	pF
$C_{rs}$	feedback capacitance	$V_{GS} = 0; V_{DS} = 32\text{ V}; f = 1\text{ MHz}$	–	6	–	pF

## APPLICATION INFORMATION

RF performance in a common source class-AB circuit,  $T_n = 25\text{ °C}$ ;  $R_{th\ mb-h} = 0.15\text{ K/W}$ , unless otherwise specified.

MODE OF OPERATION	f (MHz)	$V_{DS}$ (V)	$I_{DQ}$ (A)	$P_L$ (W)	$G_p$ (dB)	$\eta_D$ (%)	$d_{IM}$ (dBc)	$\Delta G_p$ (dB)
CW, class-AB	860	32	1.15	150	>14	>50	–	$\leq 1$
2-tone, class-AB	$f_1 = 860$ $f_2 = 860.1$	32	1.15	150 (PEP)	>14	>40	$\leq -30$	–
PAL BG (TV), class-AB	860 (ch 69)	32	1.15	typ. 170 (peak sync)	>14	>40	–	note 1

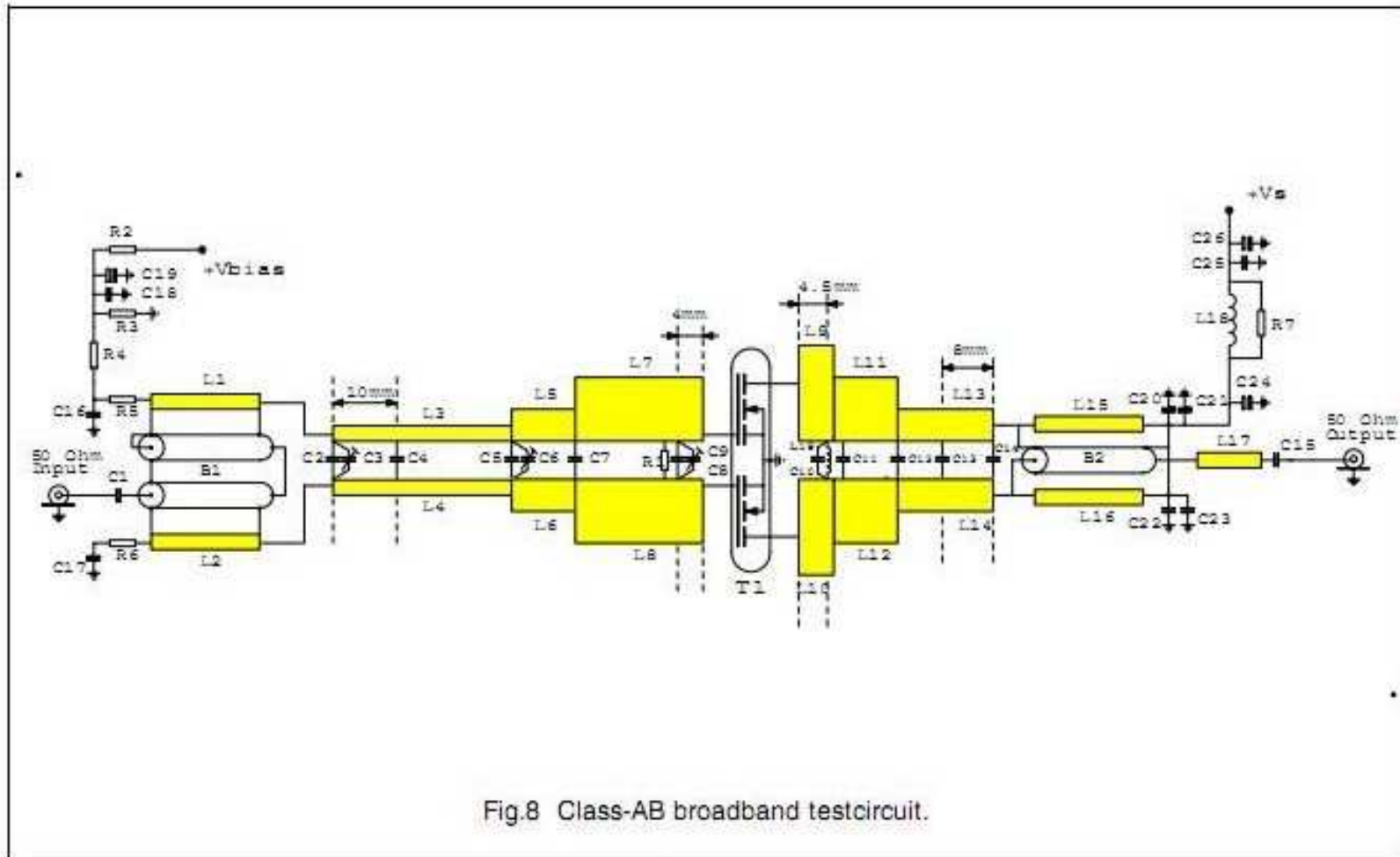
### Notes

1. Sync compression: input sync:  $\geq 33\%$ ; output sync: 27 % measured in narrowband testcircuit.

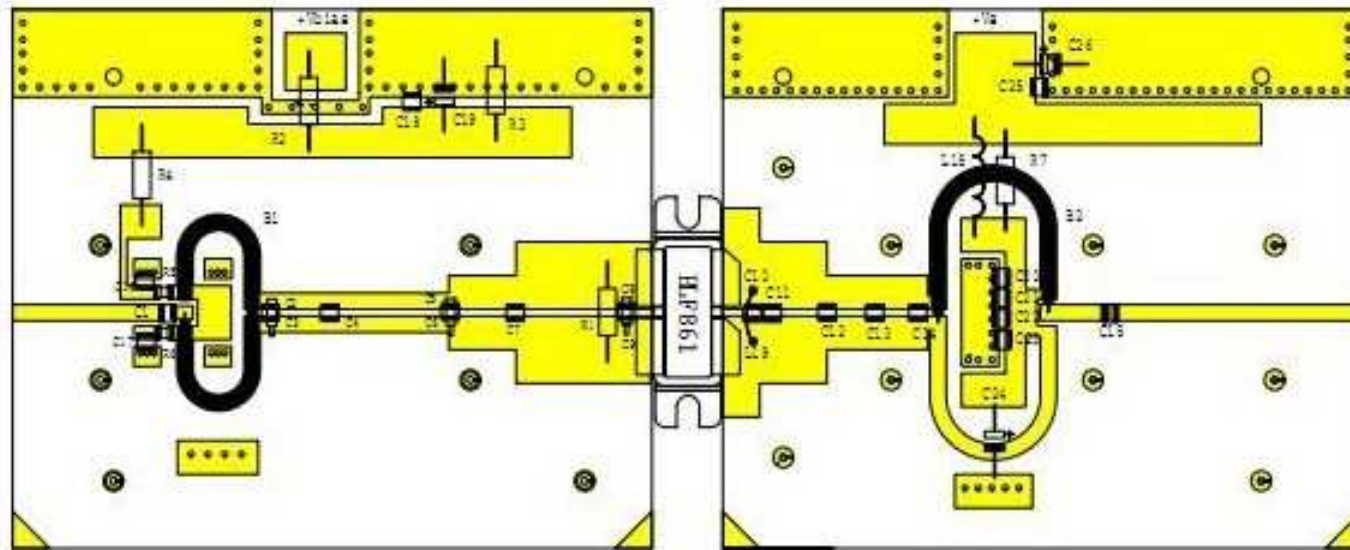
### Ruggedness in class-AB operation

The BLF861 is capable of withstanding a load mismatch corresponding to  $V_{SWR} = 10 : 1$  through all phases under the following conditions:  $V_{DS} = 32\text{ V}$ ;  $f = 860\text{ MHz}$  at rated load power.

# BLF861 : exemple d'application constructeur



# BLF861 : exemple d'application constructeur



Dimensions in mm.

The components are situated on one side of the Rogers 5880 printed circuit board, the other side is unetched and serves as a ground plane. Earth connections from the component side to the ground plane are made by through metallization.

Fig.9 Printed-circuit board and component layout for the class-AB broadband testcircuit.



## 3- Mesures au scalaire

*Irepos total :  $5 \times 0.9 = 4.5$  A sous 29 V, seule tension maximale disponible*

# Mesures au scalaire



Mkr	Trace	X-Axis	Value	Notes
1	S21_UD100ac	330.0000 MHz	23.88 dB	
2	S21_UD100ac	432.5000 MHz	24.74 dB	
3	S21_UD100ac	550.0000 MHz	25.68 dB	
4	S21_UD100ac	1.0725 GHz	24.05 dB	

# Mesures au scalaire : zoom

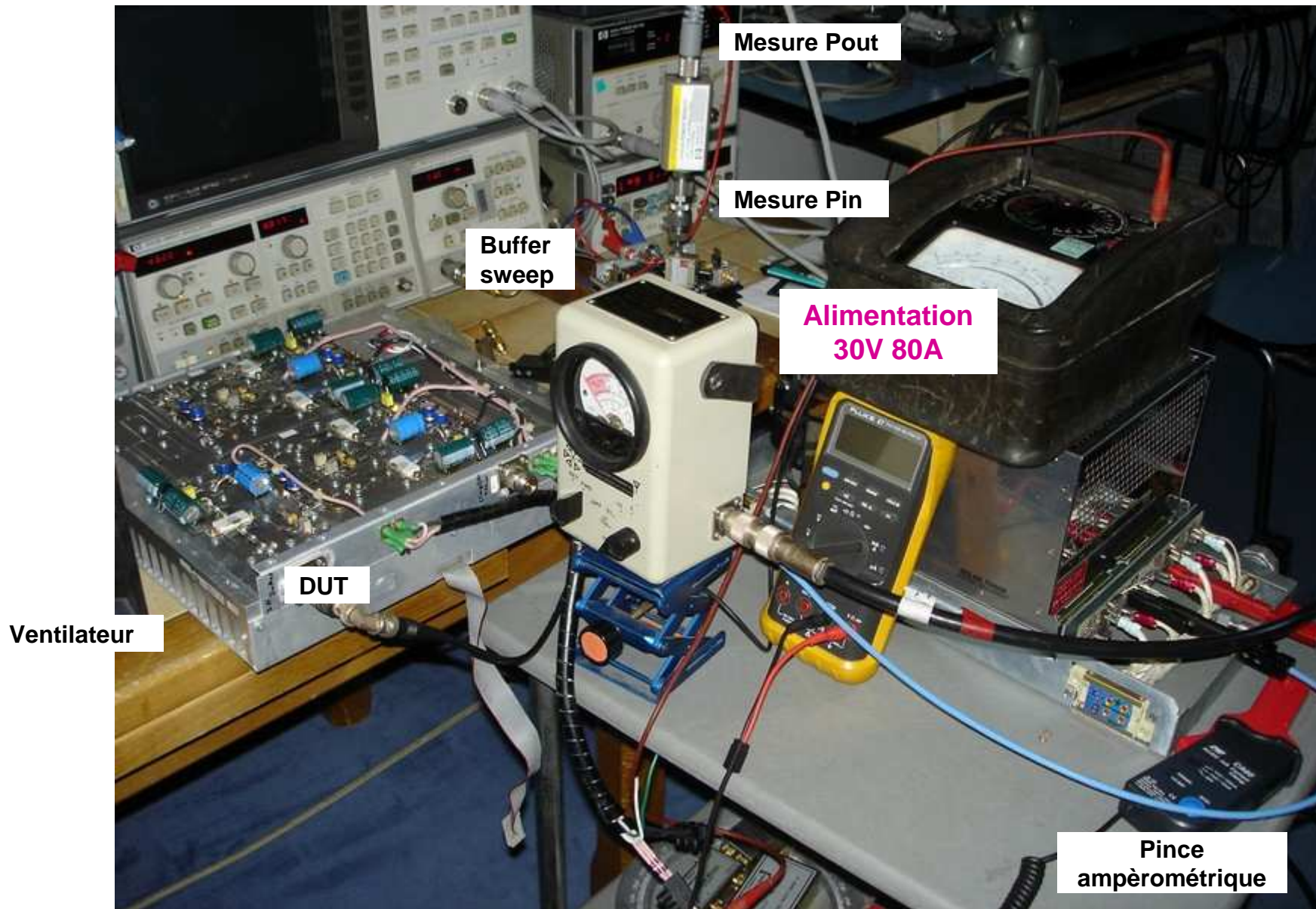


Mkr	Trace	X-Axis	Value	Notes
1	S21_UD100ac	330.0000 MHz	23.88 dB	
2	S21_UD100ac	432.5000 MHz	24.74 dB	
3	S21_UD100ac	550.0000 MHz	25.68 dB	
4	S21_UD100ac	1.0725 GHz	24.05 dB	

# 4- Mesures en compression



# Banc de mesure de puissance en compression



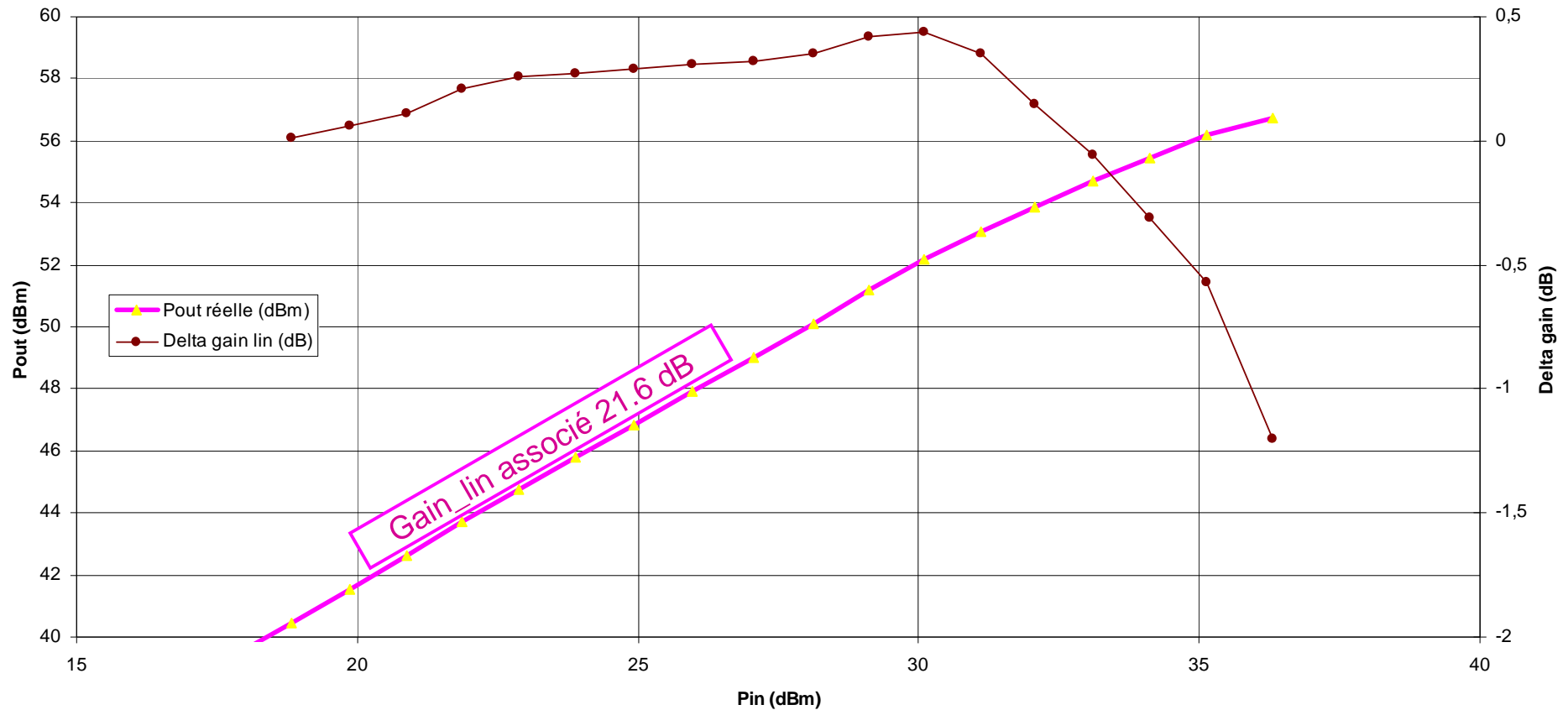
## Mesures en compression à 510 MHz sous 29V

Ampli TPV800AC à 432 MHz										
	Amont		Amont	Aval		Aval	Aval	Aval	Aval	
Pin sweep (dBm)	Pin lue (dBm)	Pin réelle (dBm)	Pin réelle (W)	Pout lue (dBm)	Pout réelle (dBm)	Gain lin (dB)	Pout réelle (W)	Delta gain lin (dB)	Ic sous 29V (A)	
									4,3	
-2	-14,75	17,75	0,06	-2,92	39,38	21,63	8,7		6,9	
-1	-13,68	18,82	0,08	-1,84	40,46	21,64	11,1	0,01	7,4	
0	-12,64	19,86	0,10	-0,75	41,55	21,69	14,3	0,06	8,0	
1	-11,63	20,87	0,12	0,31	42,61	21,74	18,2	0,11	8,7	
2	-10,63	21,87	0,15	1,41	43,71	21,84	23,5	0,21	9,5	
3	-9,62	22,88	0,19	2,47	44,77	21,89	30,0	0,26	10,4	
4	-8,61	23,89	0,24	3,49	45,79	21,9	37,9	0,27	11,4	
5	-7,58	24,92	0,31	4,54	46,84	21,92	48,3	0,29	12,7	
6	-6,52	25,98	0,40	5,62	47,92	21,94	61,9	0,31	14,1	
7	-5,43	27,07	0,51	6,72	49,02	21,95	79,8	0,32	15,9	
8	-4,37	28,13	0,65	7,81	50,11	21,98	102,6	0,35	17,8	
9	-3,38	29,12	0,82	8,87	51,17	22,05	130,9	0,42	20,0	
10	-2,40	30,10	1,02	9,87	52,17	22,07	164,8	0,44	22,4	
11	-1,40	31,10	1,29	10,78	53,08	21,98	203,2	0,35	25,2	
12	-0,42	32,08	1,61	11,56	53,86	21,78	243,2	0,15	28,2	
13	0,62	33,12	2,05	12,39	54,69	21,57	294,4	-0,06	31,5	
14	1,62	34,12	2,58	13,14	55,44	21,32	349,9	-0,31	34,8	
15	2,62	35,12	3,25	13,88	56,18	21,06	415,0	-0,57	38,0	
16	3,80	36,30	4,27	14,43	56,73	20,43	471,0	-1,20	40,8	
Alime F1PDX				30V - 80A						

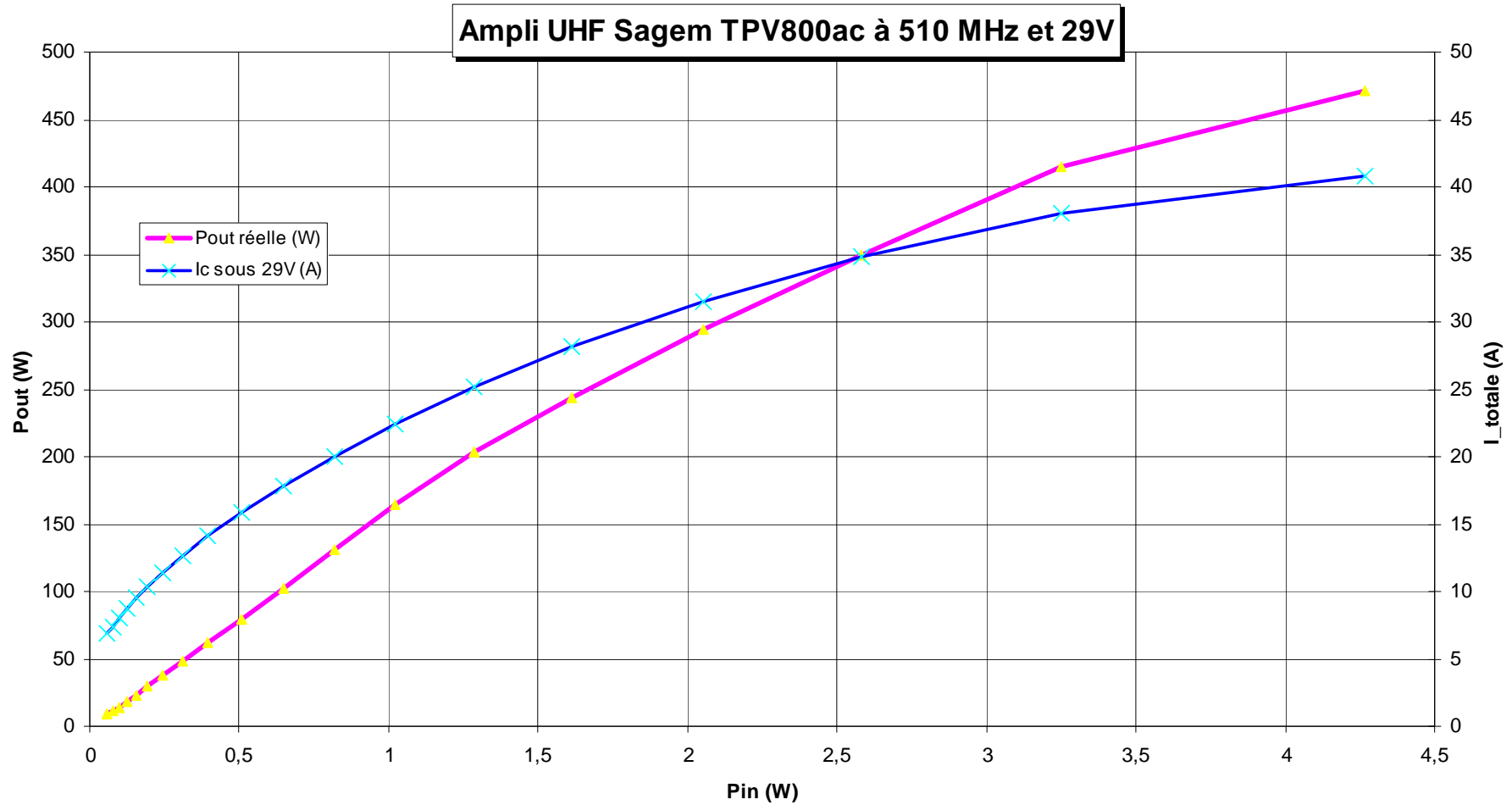
**Danger avec injection plus grande !!**

# Mesures en compression à 510 MHz sous 29V

Ampli UHF Sagem TPV800ac à 510 MHz sous 29V



# Mesures en compression à 510 MHz sous 29V





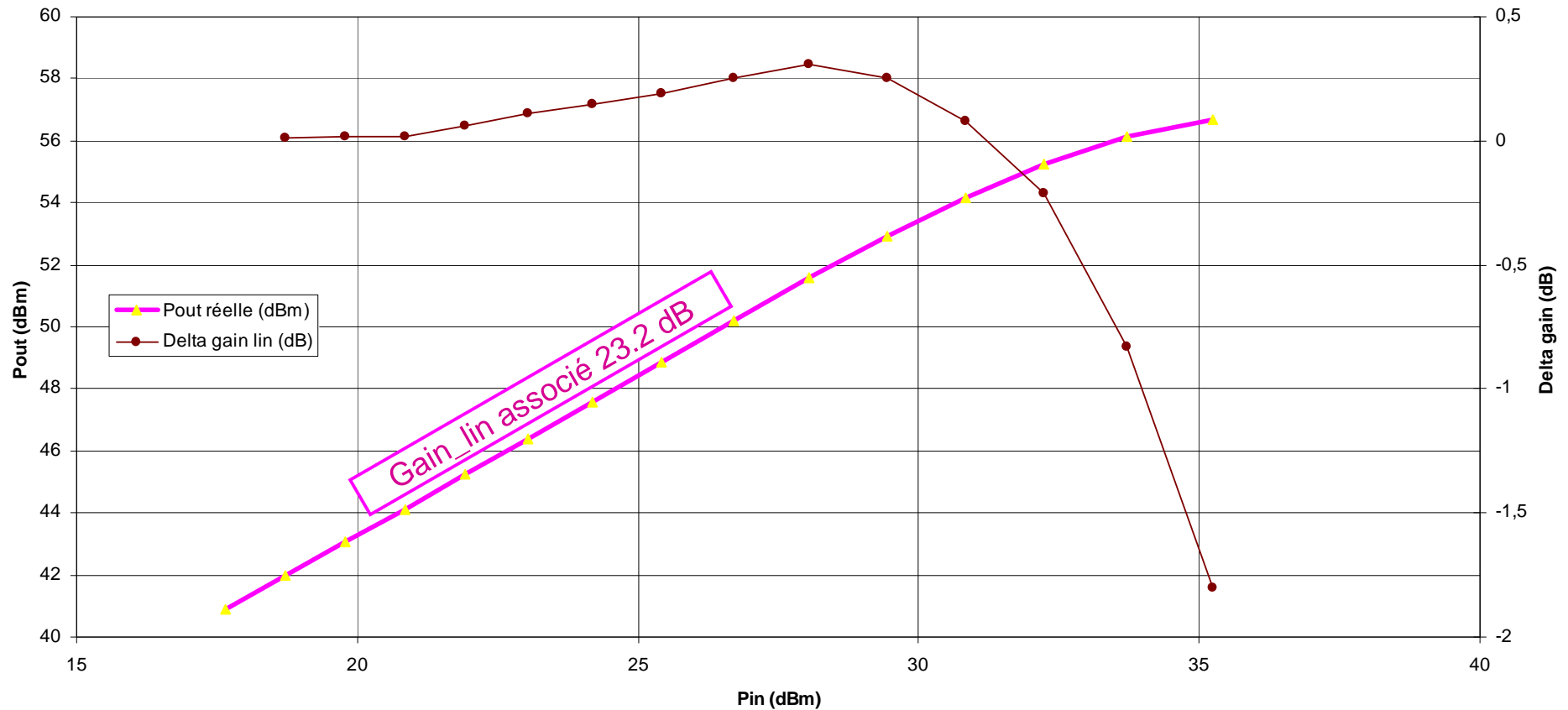
## Mesures en compression à 432 MHz sous 29V

Ampli TPV800AC à 432 MHz										
	Amont		Amont	Aval		Aval	Aval	Aval	Aval	
Pin sweep (dBm)	Pin lue (dBm)	Pin réelle (dBm)	Pin réelle (W)	Pout lue (dBm)	Pout réelle (dBm)	Gain lin (dB)	Pout réelle (W)	Delta gain lin (dB)	Ic sous 29V (A)	
									4,6	
-2	-14,86	17,64	0,06	-1,42	40,88	23,24	12,2		6,7	
-1	-13,78	18,72	0,07	-0,33	41,97	23,25	15,7	0,01	7,2	
0	-12,71	19,79	0,10	0,75	43,05	23,26	20,2	0,02	7,8	
1	-11,65	20,85	0,12	1,81	44,11	23,26	25,8	0,02	8,5	
2	-10,57	21,93	0,16	2,93	45,23	23,3	33,3	0,06	9,3	
3	-9,46	23,04	0,20	4,09	46,39	23,35	43,6	0,11	10,4	
4	-8,30	24,20	0,26	5,29	47,59	23,39	57,4	0,15	11,6	
5	-7,09	25,41	0,35	6,54	48,84	23,43	76,6	0,19	13,2	
6	-5,79	26,71	0,47	7,9	50,2	23,49	104,7	0,25	15,2	
7	-4,45	28,05	0,64	9,3	51,6	23,55	144,5	0,31	17,8	
8	-3,06	29,44	0,88	10,63	52,93	23,49	196,3	0,25	20,7	
9	-1,66	30,84	1,21	11,86	54,16	23,32	260,6	0,08	23,9	
10	-0,28	32,22	1,67	12,95	55,25	23,03	335,0	-0,21	27,4	
11	1,21	33,71	2,35	13,82	56,12	22,41	409,3	-0,83	30,9	
12	2,75	35,25	3,35	14,39	56,69	21,44	466,7	-1,80	33,7	

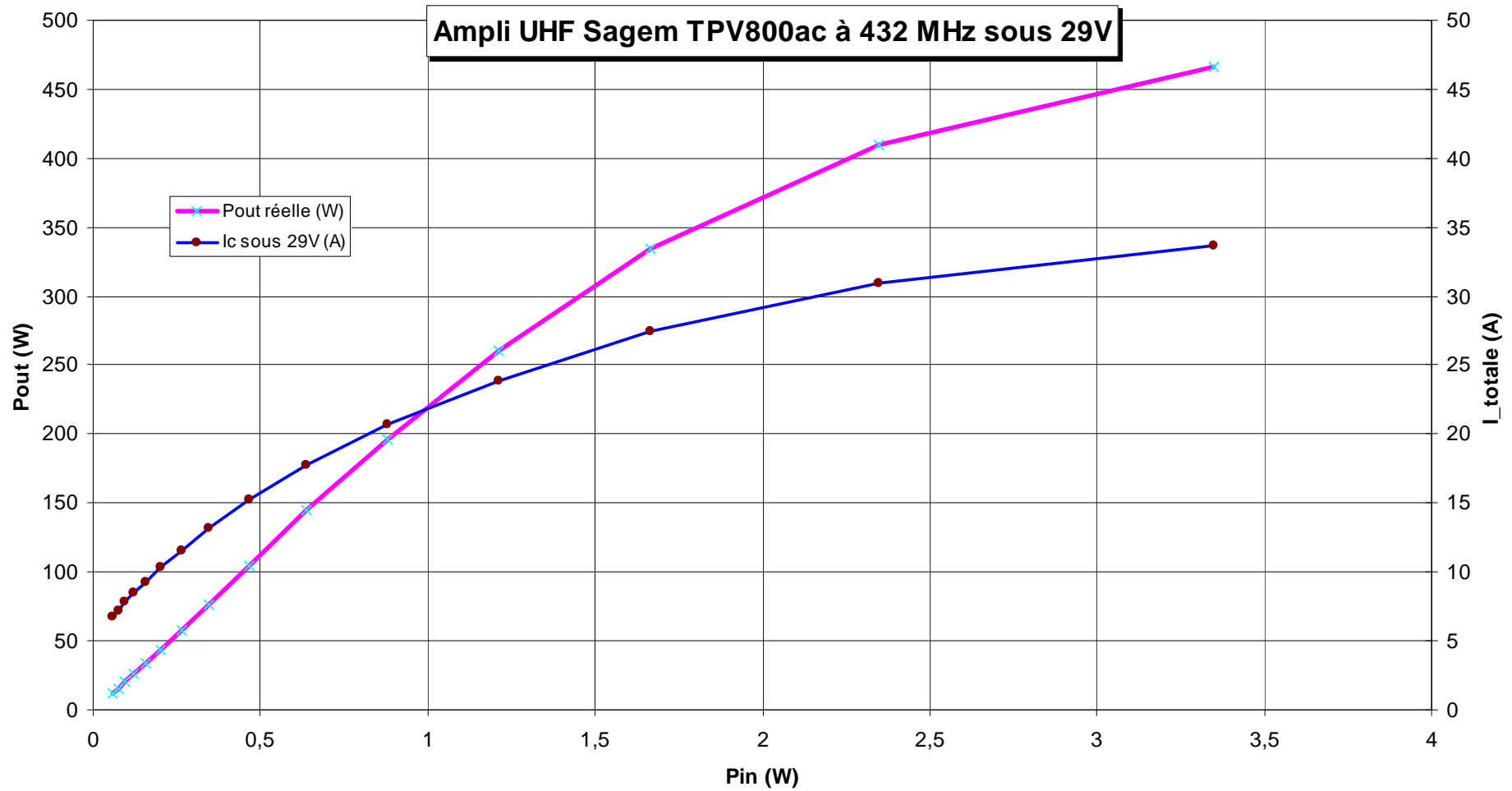
**Danger avec injection plus grande !!**

# Mesures en compression à 432 MHz sous 29V

Ampli UHF Sagem TPV800ac à 510 MHz sous 29V



# Mesures en compression à 432 MHz sous 29V



## Mesures en résumé

### Ampli UD100AC sous 29V

Fréquence (MHz)	Gain lin (dB)	Ic / Itot à P2dBc (A)	P1dBc à 29V	P2dBc à 29V	P3dBc à 29V
510	21.6	4.3 / 40.8	56.7 dBm / 470W	<i>Non mesurée</i>	<i>Non mesurée</i>
432	24.7	4.6 / 33.7	56.2 dBm / 417W	56.8 dBm / 478W	<i>Non mesurée</i>

### Ampli UD100AC sous 24.3V

Règlage des courants de repos à l'identique impossible → mesures en puissance non effectuées

**→ à 432 MHz et 29V, résultats vraiment à la hauteur des espérances !!**



## *C- Conclusion, remerciements*

## Comparaison et conclusion

### Ampli L4000 à transistors A8180

Fréquence (MHz)	Gain lin (dB)	Ic / Itot à P2dBc (A)	P1dBc	P2dBc	P3dBc
510 / 29V	31	3.7 / 36	54.6 dBm / 290W	55.6 dBm / 364W	Non mesurée
432 / 29V	27.1	3.8 / 26	52.8 dBm / 190W	54.2 dBm / 262W	54.6 dBm / 290W
432 / 24V	23.7	3.5 / 23	50.6 dBm / 116W	52.2 dBm / 165W	52.9 dBm / 195W

**Seuls 0.4W à 510 MHz et 1W à 432 MHz à son entrée suffisent pour arriver à la compression**

Specifications du transistor 8180 non trouvées → fabrication particulière dédiée → P\_max seulement obtenue à 32V  
A courant de repos égal, la puissance de sortie décroît très vite avec la tension d'alimentation !

### Ampli UD100AC à LDMOS BLF861 : puissance de sortie 2 fois plus élevée

Fréquence (MHz)	Gain lin (dB)	Ic / Itot à P2dBc (A)	P1dBc	P2dBc	P3dBc
510 / 29V	21.6	4.3 / 40.8	56.7 dBm / 470W	Non mesurée	Non mesurée
432 / 29V	24.7	4.6 / 33.7	56.2 dBm / 417W	56.8 dBm / 478W	Non mesurée

- Puissance de sortie à 1dBc sous 432 MHz :

-2.2 fois plus élevée que pour la version transistorisée

-pratiquement identique à celle en 510 MHz

**- Seuls 4.3W à 510 MHz et 2.5W à 432 MHz à son entrée suffisent pour arriver à la compression**

- Gain linéaire associé en 432 MHz curieusement plus élevé qu'à 510 MHz !!

- **INUTILISABLE à 24V tel quel** : impossible d'atteindre les courants de repos usine préconisés en-dessous de 26V (système à diviseur résistif et 3 diodes)

# Remerciements

## ***Aknowledgements :***

L'auteur remercie très sincèrement l'aide précieuse apportée par Sylvain F6CIS, Jeff F1PDX et Jacques F6AJW, sans lesquels toutes ces mesures auraient été impossibles