



LAAS-CNRS



Université de Toulouse



Séminaire de la Plateforme Caractérisation

Zone HYPERFREQUENCES

Quelques Chiffres

■ Localisation :

■ RDC du bâtiment G :	G31	} 250 m ²
■ RDC du bâtiment G :	G32	
■ Sous-sol du bâtiment A :	S16	
■ 2 ^e étage bâtiment C :	C211	

■ Nombre d'utilisateurs : 26 + stagiaires

■ Budget :

- Fonctionnement : 7 k€ (2012), 12 k€ (2013)

■ Contact :

- Alexandre Rumeau (40%), Manuel Cavaroc (20%)

Sommaire

- Vue d'ensemble du matériel en Hyperfréquences
- Mesure de paramètres S, Station 110 GHz et plus ?
- Station MEMS-fiab, PNA-X
- Cryoprober
- Mesure de Bruit (BF, HF et bruit de phase)
- Mesure d'antennes

Vue d'ensemble du matériel hyperfréquences

Analyseurs de réseaux vectoriels

Vector Star

F start = **70 kHz**

F stop = **70 GHz**

NB points = **100 001**

PWR = **+13 dBm**

Anritsu 37397C

F start = **40 MHz**

F stop = **65 GHz**

NB points = **1601**

PWR = **-7 dBm**

Anritsu 37369C

F start = **40 MHz**

F stop = **40 GHz**

NB points = **1601**

PWR = **-7 dBm**

PNA-X (4 ports)

F start = **10 MHz**

F stop = **67 GHz**

NB points = **32 001**

PWR = **+10 dBm**

Anritsu 37XXXD

F start = **40 MHz**

F stop = **65 GHz**

NB points = **1601**

PWR = **-7 dBm**

PNA-L NE230C

F start = **10 MHz**

F stop = **40 GHz**

NB points = **32001**

PWR = **+10 dBm**

R&S ZVB

F start = **10 MHz**

F stop = **20 GHz**

NB points = **60 001**

PWR = **+13 dBm**

R&S ZVRE

F start = **9 kHz**

F stop = **4 GHz**

NB points = **2001**

PWR = **+13 dBm**

Vue d'ensemble du matériel hyperfréquences

Analyseurs de spectre

R&S FSU – GRR –

$F_{start} = 20 \text{ Hz}$

$F_{stop} = 67 \text{ GHz}$

Mixer externe : **90 GHz**

PSA E4448A – GRR –

$F_{start} = 3 \text{ Hz}$

$F_{stop} = 50 \text{ GHz}$

Anritsu MS2665C – GRR –

$F_{start} = 9 \text{ kHz}$

$F_{stop} = 21.2 \text{ GHz}$

Synthétiseurs de fréquences

Anritsu MG3694B – GRR –

$F_{max} = 40 \text{ Hz}$

$P_{max} = +23 \text{ dBm}$

PSG E8257D – GRR –

$F_{max} = 67 \text{ GHz}$

$P_{max} = +14 \text{ dBm @ } 67 \text{ GHz}$

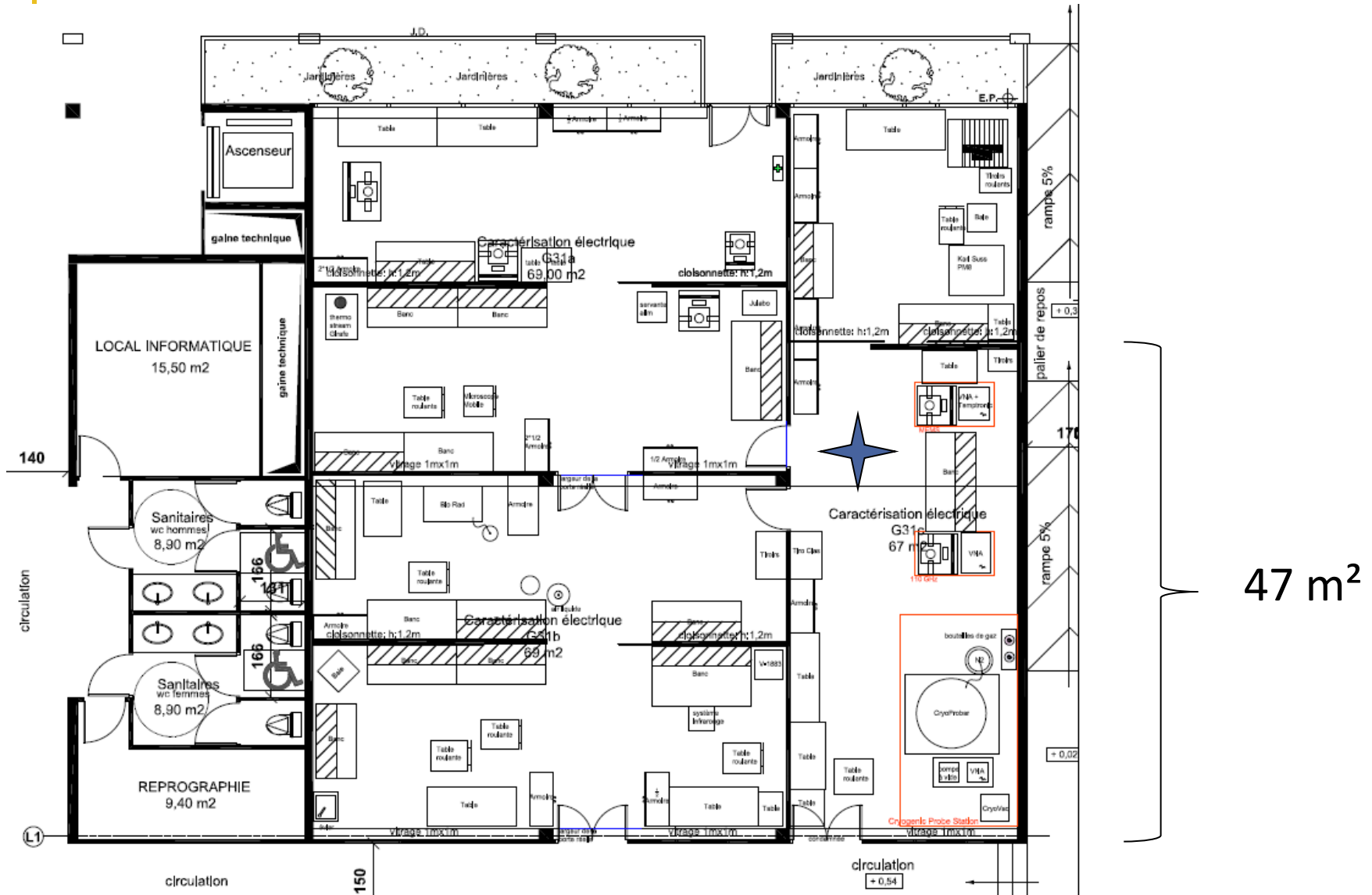
Autre matériel

Power meter (ANRITSU) freq < 65 GHz, – 65 dBm @ 40 GHz

Oscilloscopes ...

Liste complète du matériel disponible sur le wiki de la PF caractérisation

Salle G 31 – Plan de la salle de manip



Mesure de paramètres S (70 kHz – 110 GHz)

Banc de mesure 110 GHz

ouvert

Wiki

GRR

G31

A. Rumeau

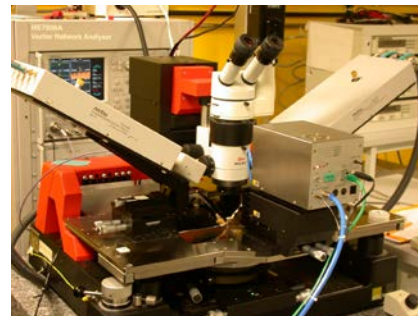
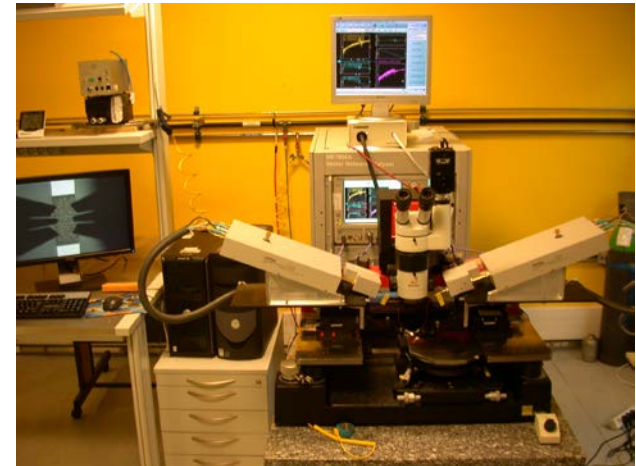
Analyseur de réseaux : **VectorStar ANRITSU (70 k – 70 GHz)**
NB points = **100 001**
PWR = **+13 dBm (VNA) / ~ -15 dBm (Mix)**

Extension 65 – 110 GHz : **TEST SET ANRITSU**
2 Sources externes + mélangeurs,
PWR ~ **-15 dBm (Mixers)**

Station sous pointes : **PM8 SÜSS Microtec**
Station manuelle

Sondes 110 GHz: **Picoprobe GSG 150 μm (2)** *coût ~* **3 000 € UHT**
Picoprobe GSG 100 μm (2)

Module de Pression : **PPM – SÜSS Microtec**



Mesure de paramètres S (70 kHz – 110 GHz)

Banc de mesure MEMSfiab

[ouvert](#)[Wiki](#)[GRR](#)[G31](#)[A. Rumeau](#)

Analyseur de réseaux : **PNA-X AGILENT (10 M – 67 GHz)**
NB points = **32 001**
PWR = **+10 dBm**

Station sous pointes : PA200
semi-automatique

Contrôle de température : **TEMPTRONIC**
de -70° à +140° C

Mesure de paramètres S - mesures DC

CRYOPROBER (station cryogénique)

'Ouvert'

Wiki

GRR

G31

A. Rumeau



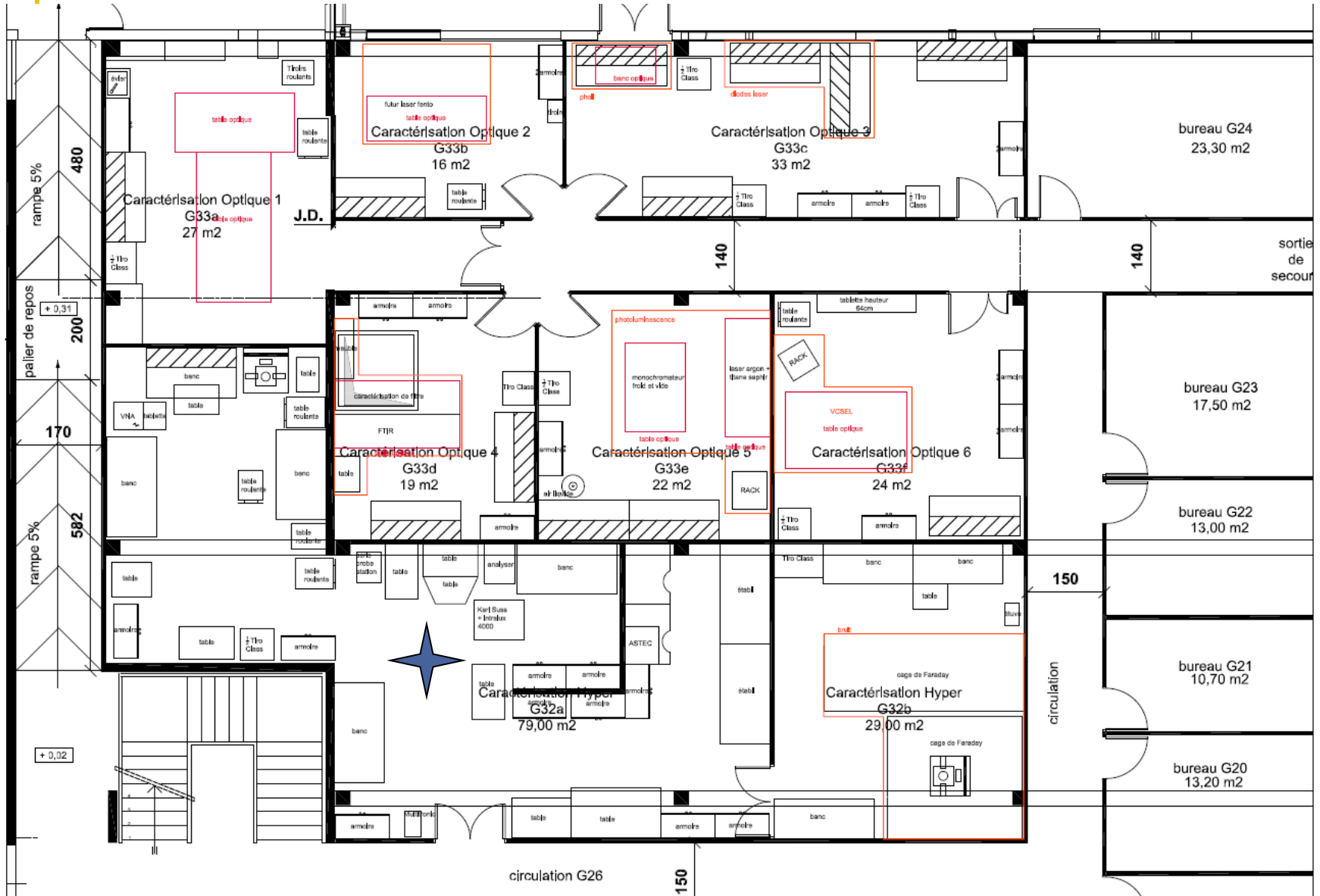
Station sous pointes : PMC 200
 station manuelle sous vide
 Vide atteint : **$2,2 * 10^{-6}$ mbar**

Contrôle de température : haute température : **ambiante à 400 K**
 avec de **l'azote : 77 K**
 avec de **l'hélium : 4 K**

Possibilité de mesure : 4 accès 'RF' Est - Ouest : **GSG 150 μ m**
 Nord -Sud : **GSG 100 μ m**
 4 accès DC

Analyseur de réseaux : **Pas d'analyseur dédié (VNA mobile)**
37000, PNA-X, ... ?

Salle G 32 – Plan de la salle de manip



Salle G32 – « Opto-hyperfréquence »

Mesure de bruit « BF »

[Chercheur](#)
[Wiki](#)
[GRR](#)

G32

J-G Tartarin



Station sous pointes : **SUMMIT 9600 Cascade**
Station manuelle

Analyseur FFT : **Vector Signal Analyseur - HP 8940A**
DC – 10 MHz

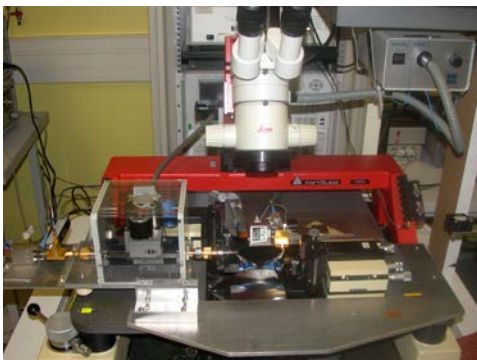
Plancher de bruit : $\sim 10^{-24} \text{ A}^2 / \text{Hz}$

Mesure de bruit « HF »

[Chercheur](#)
[Wiki](#)
[GRR](#)

G32

L. Escotte



Station sous pointes : **PM8 SÜSS Microtec** **Station manuelle**

VNA : **PNA-L Agilent** **10 MHz – 40 GHz**

Synthétiseur d'impédance : **Maury Microwave** **4 GHz – 26 GHz**
atn Microwave **(à diodes)**

Down converter : **Agilent** **26,5 – 40 GHz → 18 – 4,5 GHz**

Automatisation : **BASIC + LabWindows-CVI (B. Franc)**

Salle G32 – « Opto-hyperfréquence »

Mesure de stress (RF, temp, puissance)

[Chercheur](#)[Wiki](#)[GRR](#)

G32

J-G Tartarin



Etuve :

ESPEC SU - 241

-20 ° à 150 ° C

Automatisation :

en cours de réalisation (LabWindows-CVI)

Bancs opto-hyper...

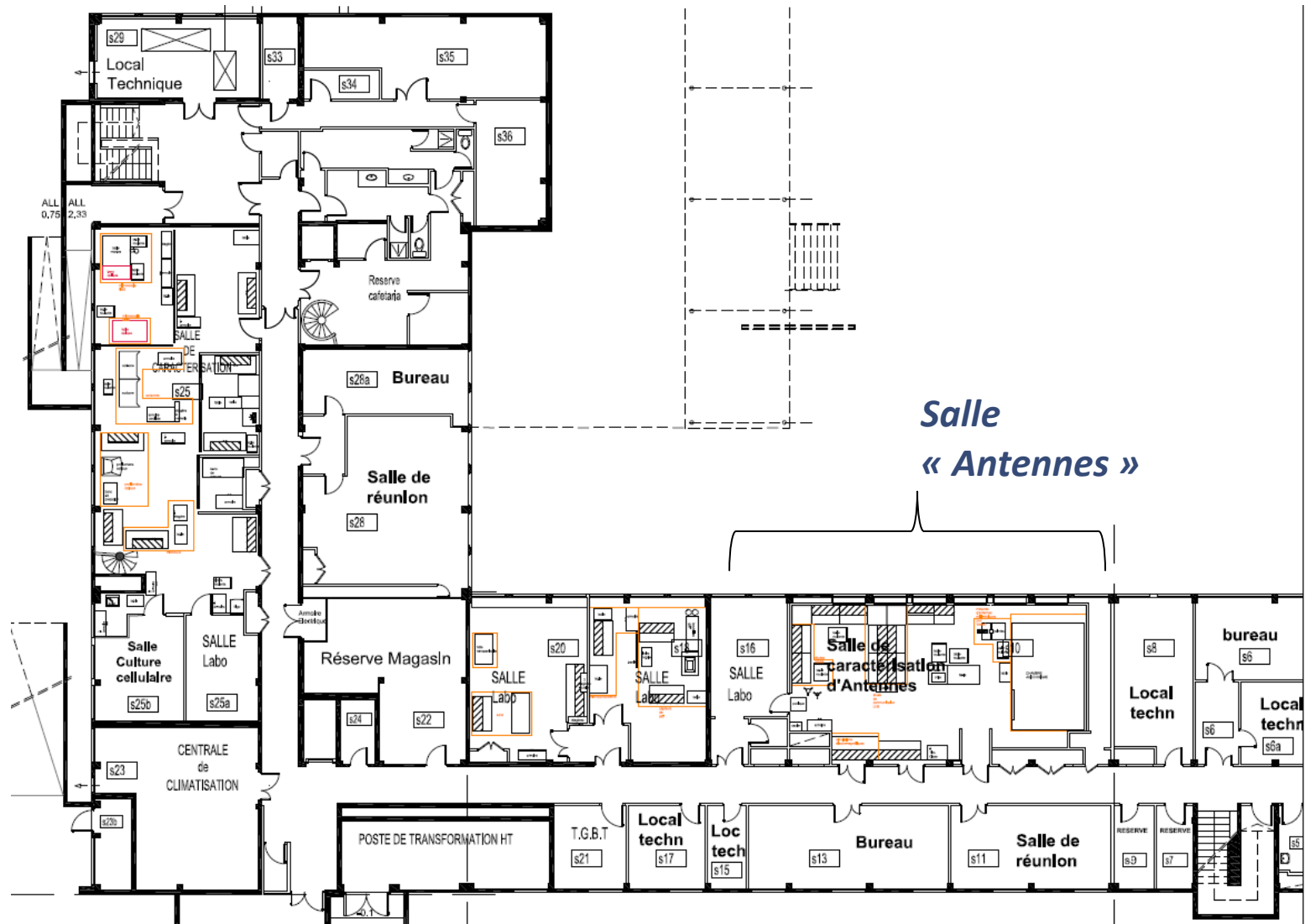
[Chercheur](#)[Wiki](#)[GRR](#)

G32

O. Llopis

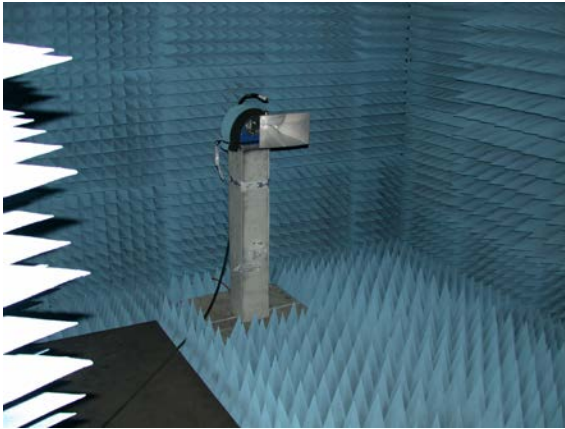


Salle « Antennes » S16 – Plan de la salle



Salle S 16 – « Antennes »

Diagramme d'Antenne



Chercheur

Wiki

GRR

G32

A. Takacs

Chambre anéchoïque : EMERSON & CUMING

Fréquences : **1 GHz à 40 GHz**

VNA : 37000 Anritsu (**40 MHz – 65 GHz**)

Système logiciel : ANT 32

Mesure d'Antennes sous pointe



Chercheur

Wiki

GRR

G32

A. Takacs

Station sous pointes : PVC (T. Idda)

VNA : Idem, **40 MHz – 65 GHz**

Système logiciel : ANT 32

Liste des antennes disponible sur le wiki de la PF caractérisation