



AEXPERTISE
Immeuble « Le Sud »
166, avenue d'Hambourg
13008 Marseille
Tél. : 04.91.25.10.25
Fax : 04.91.25.05.05



Date

24 mars 2011

RAPPORT DE MESURE DE CHAMPS ELECTROMAGNETIQUES IN SITU



Rapport N°	SO021103-R	Nombre de pages	30 (dont 11 pages d'annexe 6)
Date de la mesure	15 mars 2011	Référence site	290517
Site	Concarneau Keroulin	Adresse	Mesure réalisée en projet d'installation des émetteurs SFR Chemin de Langoat 29900 CONCARNEAU
Rédaction et Mesure	<i>Technicien Mesure</i> Patrick CHOUABA	Visa	
Vérification	<i>Responsable Mesure</i> Martial AUCLERC	Visa	
Approbation	<i>Directeur</i> Roger GUARINO	Visa	

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous la forme de fac-similé photographique intégral. L'accréditation Cofrac atteste uniquement de la compétence du laboratoire pour les essais ou les analyses non identifiées par un astérisque sur le présent document. Le Cofrac est signataire de l'accord multilatéral de EA (European co-operation for Accreditation) et d'ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation) de reconnaissance de l'équivalence des rapports d'essais ou d'analyses. **Domaine ou portée de l'accréditation communiquée sur demande ou disponible sur le site www.cofrac.fr.**

SOMMAIRE

1. OBJET DE LA MESURE	3
2. DOCUMENTS DE REFERENCE	3
3. PARAMETRES DE LA MESURE	3
4. BILAN DES CHAMPS ELECTROMAGNETIQUES : MESURES	4
4.1 Mesure à la sonde isotropique large bande 100 kHz – 3GHz.....	4
4.2 Point retenu pour analyse au point n°2.....	5
5. CONCLUSION	7
ANNEXE 1 : LISTING DES CANAUX DETECTES EN TELEPHONIE MOBILE	8
ANNEXE 2 : LOCALISATION DES POINTS DE MESURES	9
ANNEXE 3 : DESCRIPTIONS DES POINTS DE MESURES	11
ANNEXE 4 : VALEURS MOYENNES MESUREES SUR DES EQUIPEMENTS DOMESTIQUES .	14
ANNEXE 5 : CERTIFICATS D'ETALONNAGE	15
ANNEXE 6 : RAPPORTS DE MESURE TYPE ANFR	19

1. Objet de la mesure

Réalisation d'une mesure selon le protocole de mesure ANFR/DR15 en vigueur de l'Agence Nationale des fréquences dans la bande de fréquence citée (100 kHz – 3 GHz) :

- Évaluation de l'environnement électromagnétique avec la sonde isotropique large bande, en plusieurs points de mesure, afin de déterminer les zones les plus sensibles.
- Évaluation de la contribution de chaque bande de fréquence par rapport au champ total mesuré aux points sensibles identifiés précédemment avec un analyseur de spectre et les antennes adaptées.
- Vérification du respect des limites autorisées par le décret N°2002-775 concernant l'exposition du public aux champs électromagnétiques. Un coefficient est appliqué aux résultats, pour les bandes GSM et UMTS, afin de tenir compte du trafic maximal du ou des émetteur(s) étudié(s).

2. Documents de référence

AExpertise est un laboratoire indépendant de mesure d'ondes électromagnétiques in situ :

- Accrédité N°1-1572 par le COFRAC (Comité Français d'accréditation)
- Reconnu par l'ANFR (Agence Nationale des Fréquences)

La mesure est réalisée selon les documents de référence suivants :

- Recommandation 1999/519/CE du 12 Juillet 1999 du Conseil des Communautés Européennes relative à la limitation de l'exposition du public aux champs électromagnétiques (de 0 Hz à 300 GHz).
- Décret n°2002-775 du 3 mai 2002 pris en application du 12° de l'article L.32 du code des postes et télécommunications et relatif aux valeurs limites d'exposition du public aux champs électromagnétiques émis par les équipements utilisés dans les réseaux de télécommunication ou par les installations radioélectriques.
- Agence Nationale des Fréquences : Protocole de mesure in situ version V2.1 du 03 mai 2004 visant à vérifier pour les stations émettrices fixes, le respect des limitations, en terme de niveaux de référence, de l'exposition du public aux champs électromagnétiques prévues par le décret n°2002-775 du 3 mai 2002.
- Décret n° 2006-61 du 18 janvier 2006 relatif aux exigences de qualité imposées aux organismes mentionnés à l'article L. 34-9-1 du code des postes et des communications électroniques et modifiant le code des postes et des communications électroniques.

3. Paramètres de la mesure

Demandeur	SFR
Contact	M. DEBUYSER - Mairie de Concarneau, Adjoint au Maire
Lieu	Mesure réalisée en projet d'installation des émetteurs SFR Chemin de Langoat 29900 CONCARNEAU
Date de la mesure	15 mars 2011
Horaire de la mesure	Début : 09h10 Fin : 10h45
Conditions météo	Sec
Intervenant(s) AExpertise	Patrick CHOUABA
Personnes présentes	M. LE BIDEAU - Mairie de Concarneau, NTIC Mme LE BOHEC - Mairie de Concarneau, Agent Technique

4. Bilan des champs électromagnétiques : mesures

L'étude ci-dessous analyse les résultats obtenus sur le lieu de mesure : Mesure réalisée en projet d'installation des émetteurs SFR, Chemin de Langoat, 29900 CONCARNEAU.

4.1 Mesure à la sonde isotropique large bande 100 kHz – 3GHz

Le tableau ci-dessous indique les mesures effectuées avec la sonde isotropique large bande sur la largeur de bande 100 kHz - 3 GHz.

Point de Mesure	Localisation	Champ électrique moyen
Point 1	Chemin de Langoat, devant la parcelle prévue pour l'implantation des antennes (projet SFR)	0,13 V/m
Point 2	Chemin de Langoat, à 200 mètres à l'ouest de la parcelle prévue pour l'implantation des antennes (projet SFR)	0,14 V/m
Point 3	Route départementale 44, devant la société Air Flux Bretagne Loire	0,14 V/m
Point 4	Chemin de Kervigot, devant la maison de M. SCOUARNEC	0,14 V/m
Point 5	Route départementale 44, devant la maison de M. LE GUELOFF	0,14 V/m
Point 6	Route départementale 44, devant la maison de M. GUILLOU	0,14 V/m

Tableau 1 : Champ relevé à la sonde isotropique sur le site de mesure

La limite de sensibilité de la sonde utilisée pour la réalisation de ces mesures est de 0,1 V/m

La localisation des points de mesure est décrite sur les annexes 2 et 3.

Point(s) retenu(s) pour une analyse spectrale sur le lieu de mesure :

- Point 2

4.2 Point retenu pour analyse au point n°2

Suite à l'évaluation de l'environnement électromagnétique avec la sonde isotropique, et à la localisation du point cité ci-dessus (lieu de vie), celui-ci a été choisi pour réaliser une analyse spectrale. Le point où le champ moyen électrique est maximum, est un lieu de passage.

Localisation : Chemin de Langoat, 29900 CONCARNEAU : A 200 mètres à l'ouest de la parcelle prévue pour l'implantation des antennes (projet SFR)

- Mesure à la sonde isotropique : évaluation du niveau d'exposition moyen

Le champ électrique moyen obtenu est de 0,14 V/m.

- Mesure à l'analyseur de spectre

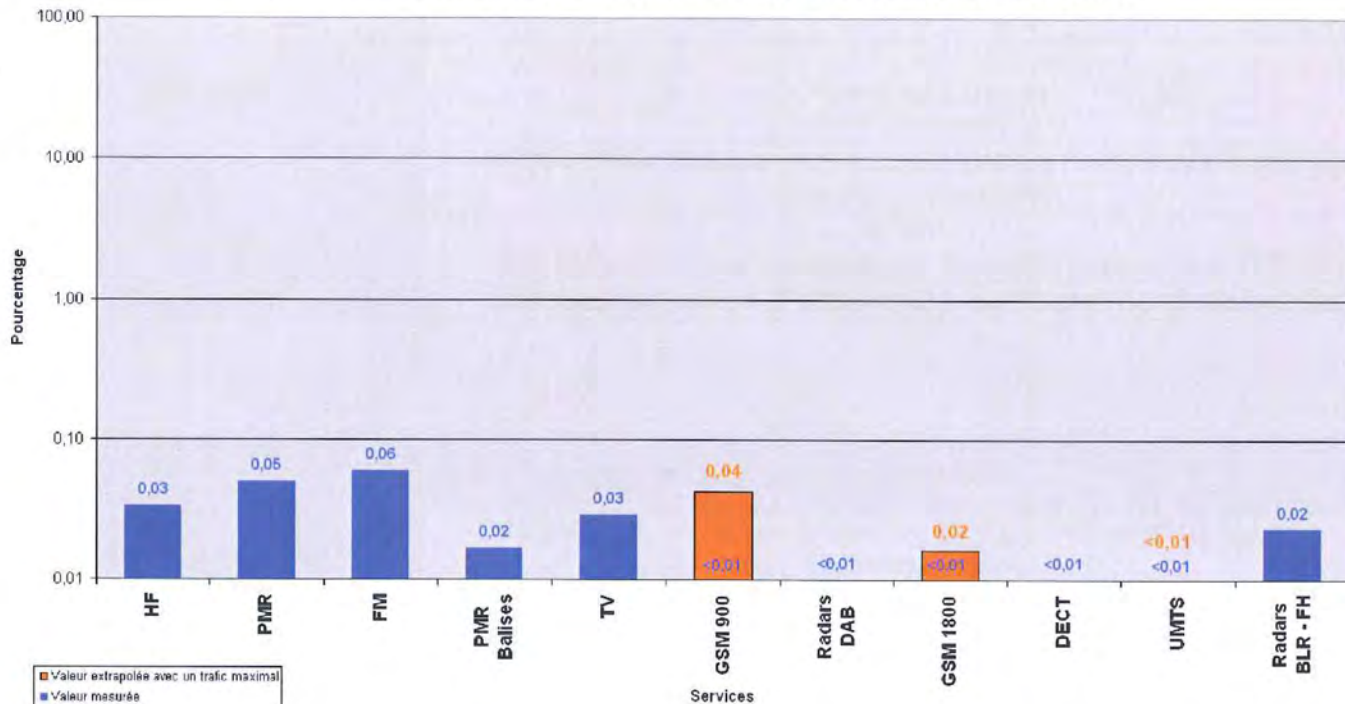
Voici les valeurs relevées et comparées avec les seuils limites d'exposition :

Mesures à l'analyseur de spectre/décodeur UMTS				
Bande de Fréquences	Service (Voir Annexe 4)	Champ électrique total mesuré dans la bande considérée	Seuil limite d'exposition	Comparaison avec les seuils limites
100 kHz – 30 MHz	Services HF	< 0,01 V/m	28,00 V/m	0,03 %
30MHz – 87.5 MHz	PMR	0,01 V/m	28,00 V/m	0,05 %
87.5 MHz – 108 MHz	FM	0,02 V/m	28,00 V/m	0,06 %
108 MHz – 880 MHz	PMR - Balises	< 0,01 V/m	28,00 V/m	0,02 %
47 – 68 MHz; 174 – 233 MHz; 470 – 830 MHz	TV	< 0,01 V/m	28,00 V/m	0,03 %
880 MHz – 960 MHz	GSM 900 ⁽¹⁾	0,02 V/m	40,20 V/m	0,04 %
960 MHz - 1710 MHz	RADARS – DAB	< 0,01 V/m	42,60 V/m	< 0,01 %
1710 MHz - 1880 MHz	GSM 1800 (DCS) ⁽¹⁾	< 0,01 V/m	56,80 V/m	0,02 %
1880 MHz – 1900 MHz	DECT	< 0,01 V/m	59,60 V/m	< 0,01 %
1900 MHz - 2200 MHz	UMTS ⁽¹⁾	< 0,01 V/m	59,90 V/m	< 0,01 %
2200 MHz – 3000 MHz	RADARS – BLR – FH	0,01 V/m	61,00 V/m	0,02 %

Tableau 2 : Comparaison des niveaux mesurés avec les seuils limites d'exposition du public, seuil le plus bas associé aux fréquences mesurées (décret N° 2002-775)

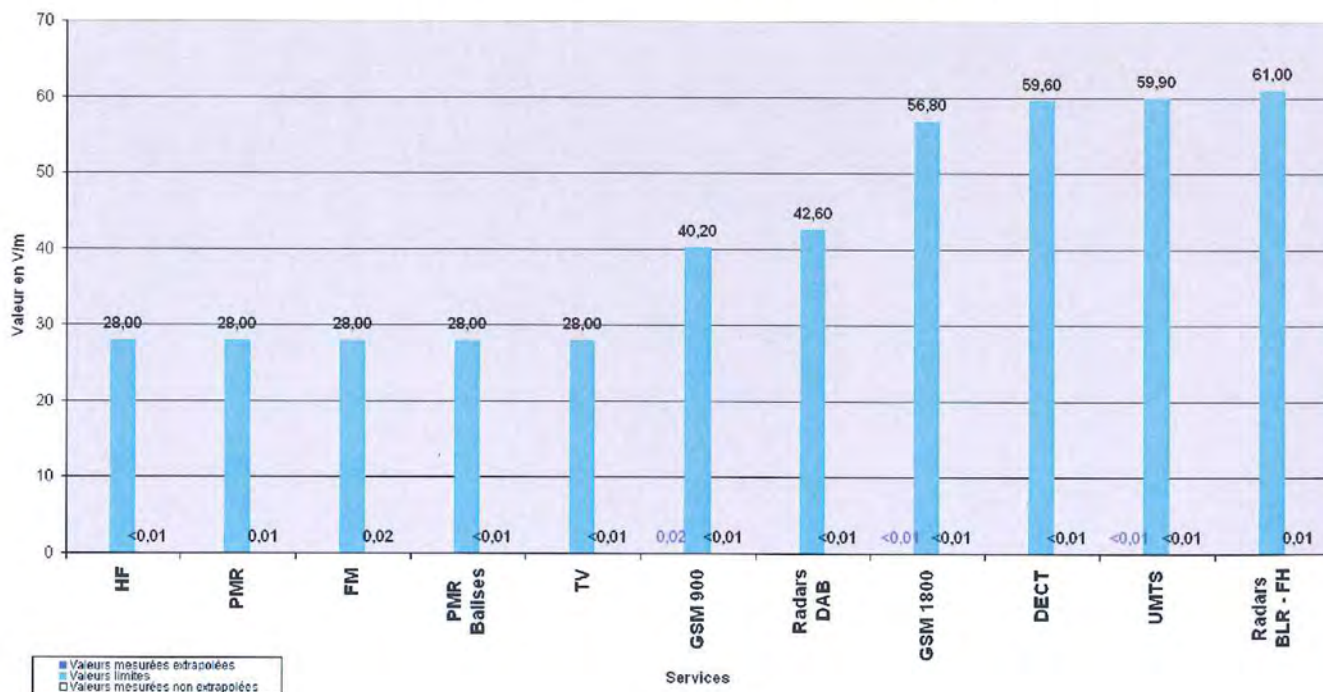
⁽¹⁾ Le champ électrique total mesuré dans la bande considérée pour les bandes GSM / UMTS est extrapolé (Les valeurs sont calculées en appliquant un coefficient afin de tenir compte de la variation du trafic journalier).

Pourcentage de champ électromagnétique mesuré par bande, par rapport aux seuils limites d'exposition des services



Les pourcentages sont calculés par rapport aux seuils limites d'exposition du public suivant le décret N° 2002-775 pour chaque bande de fréquence.

Comparaison des champs électriques mesurés avec les valeurs limites de la norme en vigueur



5. Conclusion

Adresse	Chemin de Langoat 29900 CONCARNEAU
Lieu	A 200 mètres à l'ouest de la parcelle prévue pour l'implantation des antennes (projet SFR)
Champ électrique total ⁽¹⁾	0,04 V/m 694,14 fois inférieur au niveau de référence le plus faible (28V/m)
Conclusion	Les seuils limites d'exposition du décret sont respectés

Téléphonie mobile (champ mesuré extrapolé)	
GSM 900 (880 – 960 MHz)	2336,45 fois inférieur à la limite de 40,2 V/m soit 0,04 % de la recommandation
GSM 1800 (1710 - 1880 MHz)	non significatif
UMTS (1900 – 2200 MHz)	non significatif

⁽¹⁾: champ mesuré, avec extrapolation pour les bandes GSM et UMTS

Le chargé de mission : Patrick CHOUABA

Annexe 1 : Listing des canaux détectés en téléphonie mobile

Tableaux récapitulatif l'ensemble des fréquences détectées

Analyse spectrale : A 200 mètres à l'ouest de la parcelle prévue pour l'implantation des antennes (projet SFR)

Visualisation des fréquences GSM-DCS détectées :

Fréquence	Type de signal	Opérateur	Canal	E en V/m	Facteur extrapolation	E en V/m extrapolé	Limite en V/m	%/ à la norme
925,4	GSM 900	Bouygues	976	< 0,01	3	< 0,02	41,83	< 0,1
926,2	GSM 900	Bouygues	980	< 0,01	3	< 0,02	41,85	< 0,1
926,6	GSM 900	Bouygues	982	< 0,01	3	< 0,02	41,86	< 0,1
937,6	GSM 900	Orange	13	< 0,01	3	< 0,02	42,10	< 0,1
938,2	GSM 900	Orange	16	< 0,01	3	< 0,02	42,12	< 0,1
942,0	GSM 900	Orange	35	< 0,01	3	< 0,02	42,20	< 0,1
943,2	GSM 900	Orange	41	< 0,01	3	< 0,02	42,23	< 0,1
944,8	GSM 900	Orange	49	< 0,01	3	< 0,02	42,26	< 0,1
946,2	GSM 900	Bouygues	56	< 0,01	3	< 0,02	42,30	< 0,1
946,6	GSM 900	Bouygues	58	< 0,01	3	< 0,02	42,30	< 0,1
949,0	GSM 900	Bouygues	70	< 0,01	3	< 0,02	42,36	< 0,1
949,4	GSM 900	Bouygues	72	< 0,01	3	< 0,02	42,37	< 0,1
950,8	GSM 900	SFR	79	< 0,01	3	< 0,02	42,40	< 0,1
951,4	GSM 900	SFR	82	< 0,01	3	< 0,02	42,41	< 0,1
951,6	GSM 900	SFR	83	< 0,01	3	< 0,02	42,42	< 0,1
953,2	GSM 900	SFR	91	< 0,01	3	< 0,02	42,45	< 0,1
955,8	GSM 900	SFR	104	< 0,01	3	< 0,02	42,51	< 0,1
957,8	GSM 900	SFR	114	< 0,01	3	< 0,02	42,55	< 0,1
959,2	GSM 900	SFR	121	< 0,01	3	< 0,02	42,59	< 0,1
1808,8	DCS 1800	Orange	530	< 0,01	3	< 0,02	58,48	< 0,1
1820,8	DCS 1800	Orange	590	< 0,01	3	< 0,02	58,67	< 0,1

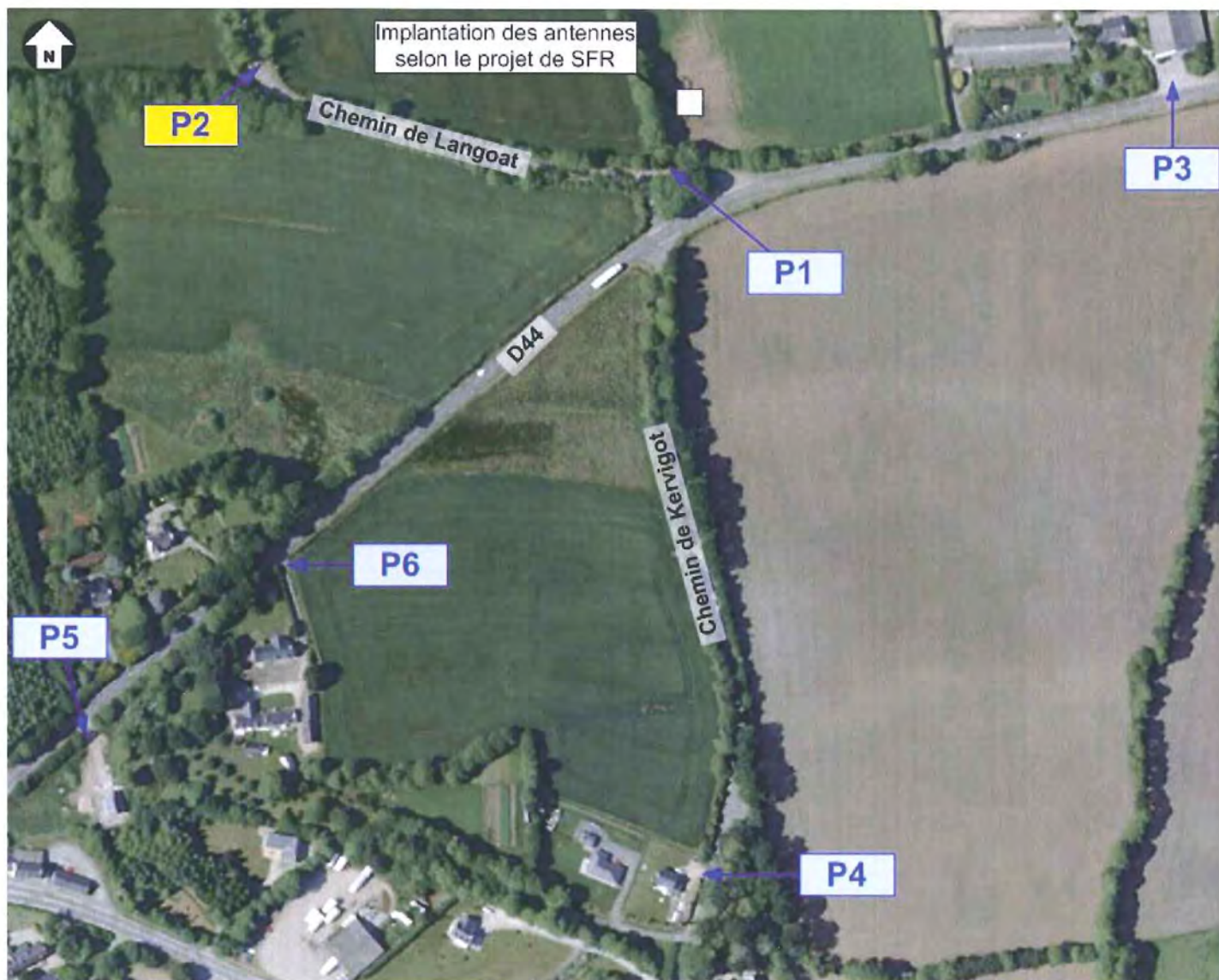
Visualisations des fréquences UMTS détectées :




Fréquence	Type de signal	Opérateur	Scrambling code décodés	E en V/m	Facteur extrapolation	E en V/m extrapolé	Limite en V/m	%/ à la norme
2127,8	UMTS	Bouygues	310	< 0,01	10	< 0,03	61	< 0,05
2157,4	UMTS	Orange	364:366:402:417:492	< 0,01	10	< 0,03	61	< 0,05
2162,4	UMTS	Orange	364:366:417:492	< 0,01	10	< 0,03	61	< 0,05

Les tableaux regroupent toutes les fréquences détectées lors de la mesure. Seuls les niveaux des fréquences définies par le protocole ANFR en vigueur ont été retenus afin de calculer le niveau d'exposition total.

Annexe 2 : Localisation des points de mesures

Localisation des points de mesures et des émetteurs



-  : Implantation des antennes selon le projet de SFR.
-  : Point de mesure
-  : Point choisi pour l'analyse spectrale.

Antennes utilisées pour l'analyse spectrale

Antenne boucle active



Antenne dipôle biconique de
précision



Annexe 3 : Descriptions des points de mesures

Point N° :	Localisation précise:	Situation du point de mesure :
1	Chemin de Langoat, devant la parcelle prévue pour l'implantation des antennes (projet SFR)	extérieur
		
Champ électrique moyen relevé à ce point		0,13 V/m

Point N° :	Localisation précise:	Situation du point de mesure :
2	Chemin de Langoat, à 200 mètres à l'ouest de la parcelle prévue pour l'implantation des antennes (projet SFR)	extérieur
		
Champ électrique moyen relevé à ce point		0,14 V/m

Point N° :	<u>Localisation précise:</u>	<u>Situation du point de mesure :</u>
3	Route départementale 44, devant la société Air Flux Bretagne Loire	extérieur



Champ électrique moyen relevé à ce point	0,14 V/m
--	----------

Point N° :	<u>Localisation précise:</u>	<u>Situation du point de mesure :</u>
4	Chemin de Kervigot, devant la maison de M. SCOUARNEC	extérieur



Champ électrique moyen relevé à ce point	0,14 V/m
--	----------

Point N° :	<u>Localisation précise:</u>	<u>Situation du point de mesure :</u>
5	Route départementale 44, devant la maison de M. LE GUELOFF	extérieur



Champ électrique moyen relevé à ce point

0,14 V/m

Point N° :	<u>Localisation précise:</u>	<u>Situation du point de mesure :</u>
6	Route départementale 44, devant la maison de M. GUILLOU	extérieur



Champ électrique moyen relevé à ce point

0,14 V/m

Annexe 4 : Valeurs moyennes mesurées sur des équipements domestiques

A titre indicatif, le tableau ci-dessous présente diverses valeurs moyennes mesurées par l'ANFR (Agence Nationale des Fréquences – Source site www.anfr.fr dans la rubrique Questions/Réponses)

Équipement et distance de la mesure	Limites Champ électrique	Valeurs moyennes constatées par l'ANFR
Téléphone DECT En veille, mesure à 40 cm*	60 V/m	0,8 V/m
Téléphone DECT En veille, mesure à 1 m*	60 V/m	< 0,3 V/m
Téléphone DECT En marche, mesure à 40 cm*	60 V/m	1,8 V/m
Téléphone DECT En marche, mesure à 1 m*	60 V/m	0,8 V/m
Micro-ondes Mesure à 40 cm*	61 V/m	3 V/m
Micro-ondes Mesure à 1 m*	61 V/m	1,5 V/m
Équipement WIFI Mesure à 40 cm*	61 V/m	< 0,3 V/m
Équipement WIFI Mesure à 1 m*	61 V/m	< 0,3 V/m

* : Mesures réalisées par l'ANFR hors portée de l'accréditation.

Annexe 5 : Certificats d'étalonnage

Certificats d'étalonnage du champ-mètre et de la sonde isotropique et de l'analyseur de spectre

SIT
SERVIZIO DI TARATURA IN ITALIA
Calibration Service in Italy

CESTRODI LARAURA 08
Calibration Center

narda
Safety Test Solutions
an ID Communications Company

Narda Safety Test Solutions S.r.l.
Via Saverio, 20/B
00144 ROMA (RM)
Tel. (06) 491111 Fax. (06) 49111400
Via Leonardo da Vinci, 21/23
20090 Segrate (MI)
Tel. (02) 2699111 Fax. (02) 2699120

Page 1 of 6
Page 1 of 6

CERTIFICATE OF CALIBRATION N. 909011046
Certificate of Calibration N.

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accertamento SIT N. 08 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 27/1991 (c.d.d. titolo II - Sistema Nazionale di Taratura (SNT). Il SIT è un ente di taratura riconosciuto dal Comitato Nazionale per le Norme e la Standardizzazione (CNR) e autorizzato a eseguire ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).

Questo certificato può essere ripetuto in modo illimitato, salvo esplicita autorizzazione scritta da parte dell'ente.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation SIT No. 08 granted in accordance with the decrees implementing the law n. 27/1991 which has established the National Calibration System. SIT attests the measurement capability and metrological competence of the Centre and the repeatability of calibration results for national and international standards of the International System of Units (SI).

This certificate may not be partially reproduced except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono emessi applicando le procedure codici alla misura specificate nella Tabella e prima linea da cui deriva la scelta di riferimento del Centro e i relativi coefficienti validi di taratura, in corso di validità. Non è richiesto alcun intervento sul dato.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures given in the following page, where the reference standard used is indicated as well. Some additional remarks concerning the validity of the data are given in the following page. This certificate may not be partially reproduced without the written consent of the issuing Centre.

Le accuratezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate verificando il documento ILM 02.1, sulla base delle norme SIT N. 08 e dei coefficienti di taratura per il fattore di copertura 1, corrispondente al livello di fiducia di circa il 95%.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to ILM 02. They were estimated at expanded uncertainty advanced multiplying the standard uncertainty by the coverage factor 1, corresponding to a confidence level of about 95%.

Il Responsabile del Centro
di Taratura è
Giulio Basso

Giulio Basso

03 Settembre 2009

Em Test France

Order n. CO-20-03/COA-10-1846

30 Giugno 2009

Broadband, isotropic electric field probe / meter

Narda Safety Test Solutions

EP200 / 8953B

900W/89234 262VLE80235

03 Settembre 2009

91166

- Data di emissione

- Data di inizio

- Data di scadenza

- Richiesta

- Approvazione

- In data

- SITO/02/08

- Riferimento

- Oggetto

- Note

- Contatti

- Note

- Note

- Note

- Note

- Note

- Note

- Note

- Note

- Note

- Note

- Note

- Note

- Note

- Note

CERTIFICATE OF CALIBRATION

ISSUED BY Dowding & Mills Calibration
DATE OF ISSUE: 24th July 2009 Certificate Number: HC99480091

0063

DOWDING & MILLS
CALIBRATION

Millway Way, Halesowen, West Midlands
S64 0TA
Tel: 01482 401394 Fax: 01482 400443
www.dowdingmills.com
www.dowdingmillscalibration.com

Page 1 of 9 Pages
JOHN CRISP
APPROVED SIGNATORY
ELECTRONICALLY AUTHORISED DOCUMENT

Customer: **MPS RUE DES MARTINS PECHEURS
ZAC DU ARBELES SUR MER
FRANCE**

Customer Order No: **0903059R**

Customer Ident./Asset No.

Manufacturer: **ANRITSU**

Type: **MS2721B**

Equipment Description: **SPECTRUM ANALYSER**

Serial Number: **0921169**

Date of Receipt: **01st Jul 2009**

Date of Calibration: **24th Jul 2009**

Date of Next Calibration: **24th Jul 2010**

Dowding & Mills Calibration is accredited in accordance with the recognised International Standard ISO/IEC 17025:2005. This accreditation demonstrates technical competence for a defined scope and the operation of a laboratory management system (LMS) to ISO 9001:2008. The accreditation is issued by the United Kingdom Accreditation Service (UKAS) and is subject to regular surveillance audits. The instrument has been calibrated in accordance with the specification stipulated in the contract, order or with the following calibration values. The results were recorded on the stated data and do not reflect the stability or the long term performance of the instrument.

- Instrument Status - Class A**
- The instrument was calibrated.
 - No adjustments were made.
 - The instrument was compliant with the reported specification at the measured points for the stated confidence level, due allowance having been made for the uncertainty of measurement.
 - The calibration results are shown on the following page(s).

The ambient conditions at the time of calibration:
Temperature: 20.1 °C ± 0.1 °C
Relative Humidity: 50.1% ± 0.1%

This certificate is valid only if the instrument is used in accordance with the manufacturer's instructions. The certificate may not be reproduced or used for any other purpose without the written consent of Dowding & Mills Calibration.

Constat de vérification du décodeur UMTS



Agence Nationale des Fréquences

Prémisyon V. Verhaeghe, le 23/09/2009

Réf. communication : BLANFRET2007 du 19/12/2007

Référence : ANFR/DITES/CEM/EN/AgExpertise/0096/44

Constat de vérification

Informations client

Société :
 Contact :
 Adresse :
 Code postal :
 Ville :
 N° téléphone :
 N° GSM :
 Mail :

AEEXPERTISE / AE Telecom
 M. AUCLERCQ
 156 avenue de Hambourg
 13008
 Marseille
 06 44 28 10 26
 06 89 55 81 82
 marial.auclercq@aeexpertise.com

Identification de l'équipement sous test

Désignation de l'équipement :
 Marque :
 Modèle :
 N° de série :
 N° d'identification :
 Version logicielle :
 Certificat CE :
 Référence :
 Date :

Scanair UMTS
 ANRITSU
 MS 2721B
 921169
 175-160959
 1.07
 4C3946601
 24/07/2008

Mesure réalisée par :	Constat réalisé par :
Philippe BESAMOND	Olivier PELLAY

Communication réalisée le 21/03/2011, à Paris, en présence de Prémisyon V. Verhaeghe, ANFR/DITES/CEM/EN/AgExpertise/0096/44, et de M. Auclercq, AEEXPERTISE/AgExpertise/0096/44.

Ce document est valide pour une durée de 12 mois.

ANFR - 47119, Boulevard de France - 93447 Pantin Cedex - France - Tél. : 01 41 40 41 41

Certificats d'étalonnage de la boucle active et de l'antenne biconique de précision

SEIBERSDORF LABORATORIES

ÖSTERREICHISCHER KALIBRIERDIENST
AKKREDITIERT DURCH DAS BUNDESMINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT, FAMILIE UND JUGEND
Calibration laboratory for antennas and field probes

KALIBRIERZEICHEN CALIBRATION MARK

EH-A95/09
OKD 13
12.08.2009

KALIBRIERZEICHEN CALIBRATION MARK

EH-A 495/09

Objekt Object Active Loop Antenna

Hersteller Manufacturer Schwarzbeck

Typ Type HMDA 1545

Herstellernummer Serial number 152

Auftraggeber Customer AEXPERTISE
Immeuble "Le Sud"
166 Avenue de Hambourg
13008 Marseille
France

Auftragsnummer Order Nr L 17 00014 0 0 - A-1852_5

Anzahl der Seiten des Kalibrierscheins Number of pages of this certificate 1 - 5

Datum der Kalibrierung Date of calibration 12.08.2009

Das Kalibrierzeugnis darf nur vollständig und unverändert weiterverwendet werden. Auszüge oder Änderungen sind unzulässig. Kalibrierzeugnisse ohne Unterschrift und Stempel haben keine Gültigkeit.
This calibration certificate may not be reproduced other than in full. Calibration certificates without signature and seal are not valid.

SEIBERSDORF LABORATORIES
2441 Seibersdorf, Austria
Fax: +30 5880 2500 | T: +30 5836 2882
www.seibersdorf-laboratories.at

Datum Date 12.08.2009

Leiter des Kalibrierlaboratoriums Head of the calibration laboratory
Dr Wolfgang Müller, MAS

Benutzer Benutzer
M. J. T. / Markus Winkler, BSc

SEIBERSDORF LABORATORIES

ÖSTERREICHISCHER KALIBRIERDIENST
AKKREDITIERT DURCH DAS BUNDESMINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT, FAMILIE UND JUGEND
Calibration laboratory for antennas and field probes

KALIBRIERZEICHEN CALIBRATION MARK

EH-A 320/09
OKD 13
12.08.2009

KALIBRIERZEICHEN CALIBRATION MARK

EH-A 320/09

Objekt Object Precision Conical Dipole

Hersteller Manufacturer Seibersdorf Laboratorms

Typ Type PCD 8280

Herstellernummer Serial number 32664

Auftraggeber Customer AEXPERTISE
IMMEUBLE LE SUD
166 AVENUE HAMBOURG
13008 MARSEILLE

Auftragsnummer Order Nr L 17 00013 0 0 - P-707

Anzahl der Seiten des Kalibrierscheins Number of pages of this certificate 1 - 6

Datum der Kalibrierung Date of calibration 02.06.2009

Das Kalibrierzeugnis darf nur vollständig und unverändert weiterverwendet werden. Auszüge oder Änderungen sind unzulässig. Kalibrierzeugnisse ohne Unterschrift und Stempel haben keine Gültigkeit.
This calibration certificate may not be reproduced other than in full. Calibration certificates without signature and seal are not valid.

SEIBERSDORF LABORATORIES
2441 Seibersdorf, Austria
Fax: +30 5880 2500 | T: +30 5836 2882
www.seibersdorf-laboratories.at

Datum Date 02.06.2009

Leiter des Kalibrierlaboratoriums Head of the calibration laboratory
Dr Wolfgang Müller, MAS

Benutzer Benutzer
M. J. T. / Leopold Hoesl

Certificats d'étalonnage des câbles



ÖSTERREICHISCHER KALIBRIERDIENST
 AKKREDITIERT DURCH DAS
 BUNDESMINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT, FAMILIE UND JUGEND

Kalibrierlaborium für Antennen und Felder
 Calibration laboratory for antennas and field probes

EH-A352/09
 OKD 13
 18.06.2009

KALIBRIERSCHEIN
 CALIBRATION CERTIFICATE
 KALIBRIERZEICHEN
 CALIBRATION MARK

Objekt
 Object
 Hersteller
 Manufacturer
 Typ
 Type
 Herstellernummer
 Serial number
 Auftraggeber
 Customer

Die Österreichische Kalibrierung ist unterbunden des Maßstabes für Antennen (IEC 61024) und der zugehörigen Antennen (IEC 61025) von Kalibrierlaborien und Mitgliedern der Internationalen Union für Radiophysik (IURP) und der Internationalen Union für Reinelementarmes (IUPAC).
 The calibration is performed in accordance with the IEC 61024 and IEC 61025 and is accepted by the member laboratories of the International Union of Pure and Applied Physics (IUPAP) and the International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC).

Dieser Kalibrierschein darf nur vollständig und unverändert weitergegeben werden. Auszüge oder Änderungen sind unzulässig. Kalibrierscheine ohne Unterschrift und Stempel haben keine Gültigkeit.
 This calibration certificate may not be reproduced other than in full. Calibration certificates without signature and stamp are not valid.

LEIBNIZ-ZIT LABOR GMBH
 1444 Seibersdorf, Austria
 T +43 (0) 20500 2000 | F +43 (0) 50500 3002
 info@leibniz-labor.at
 www.leibniz-labor.at

Leiter des Kalibrierlaboriums
 Head of the calibration laboratory
 18.06.2009
 Dr Wolfgang Müller, MAS
 Leopold Heiss



ÖSTERREICHISCHER KALIBRIERDIENST
 AKKREDITIERT DURCH DAS
 BUNDESMINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT, FAMILIE UND JUGEND

Kalibrierlaborium für Antennen und Felder
 Calibration laboratory for antennas and field probes

EH-A353/09
 OKD 13
 18.06.2009

KALIBRIERSCHEIN
 CALIBRATION CERTIFICATE
 KALIBRIERZEICHEN
 CALIBRATION MARK

Objekt
 Object
 Hersteller
 Manufacturer
 Typ
 Type
 Herstellernummer
 Serial number
 Auftraggeber
 Customer

Die Österreichische Kalibrierung ist unterbunden des Maßstabes für Antennen (IEC 61024) und der zugehörigen Antennen (IEC 61025) von Kalibrierlaborien und Mitgliedern der Internationalen Union für Radiophysik (IURP) und der Internationalen Union für Reinelementarmes (IUPAC).
 The calibration is performed in accordance with the IEC 61024 and IEC 61025 and is accepted by the member laboratories of the International Union of Pure and Applied Physics (IUPAP) and the International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC).

Dieser Kalibrierschein darf nur vollständig und unverändert weitergegeben werden. Auszüge oder Änderungen sind unzulässig. Kalibrierscheine ohne Unterschrift und Stempel haben keine Gültigkeit.
 This calibration certificate may not be reproduced other than in full. Calibration certificates without signature and stamp are not valid.

LEIBNIZ-ZIT LABOR GMBH
 1444 Seibersdorf, Austria
 T +43 (0) 20500 2000 | F +43 (0) 50500 3002
 info@leibniz-labor.at
 www.leibniz-labor.at

Leiter des Kalibrierlaboriums
 Head of the calibration laboratory
 18.06.2009
 Dr Wolfgang Müller, MAS
 Leopold Heiss

Annexe 6 : Rapports de mesure type ANFR

Chaque rapport ANFR comporte 11 pages :

- Analyse A : Rapport ANFR N°SO021103-R.

Synthèse des résultats de mesure et conclusions

Société : Aexpertise
Intervenant : Patrick CHOUABA

15 mars 2011
N° d'ordre : SO021103-R

Lieu de mesure

,
Chemin de Langoat
29900 CONCARNEAU
Longitude : 3° 55' 48" O Latitude : 47° 55' 16" N

CAS 1 - Analyse rapide

Champ électrique E	0,1 MHz - 3000 MHz	0,1 V/m
Champ magnétique H	MHz - MHz	

CAS 2 / CAS 3 - Analyse par bande de fréquences / Analyse détaillée

Champ électrique moyen total	0,0 V/m
Champ magnétique moyen total	0,1 mA/m

			Maximum
Densité de courant induit et effets de stimulation électrique pour : $f < 10\text{MHz}$	E	0,01%	0,01%
	H	0,00%	
Effet thermique pour : $f > 100\text{kHz}$	E	0,00%	0,00%
	H	0,00%	

Résultats

Le champ électrique moyen total est **694,1** fois **inférieur** au niveau de référence le plus faible.
La valeur limite est respectée : **OUI**

Avertissement : Les équipements dont le rayonnement électromagnétique est "contrôlé" et "non permanent" (ex : four à micro ondes, etc..) doivent être éteints pendant la phase des mesures. Néanmoins si ce type d'équipement fait l'objet d'une demande de mesures, cela doit être signifié dans le cadre : "Descriptif général et conditions particulières de la mesure".

Observations

Société :	Aexpertise	Numéro d'ordre :	SO021103-R
Intervenant :	Patrick CHOUABA		15 mars 2011
Adresse :	Chemin de Langoat 29900 CONCARNEAU	A 200 mètres à l'ouest de la parcelle prévue pour l'implantation des antennes (projet SFR)	
Longitude :	3° 55' 48" O	Latitude :	47° 55' 16" N

Observations et compléments concernant les conditions de mesures

Mesure réalisée en projet d'installation des émetteurs SFR

Description du site de mesure

IMPORTANT

Toutes les cellules à fond jaune sont des champs obligatoires, celles à fond blanc sont facultatives.

Généralités

Numéro d'ordre :	SO021103-R	Heure de début :	09h10
Références :	SFR/OUEST/Aexpertise/février/2011/03	Heure de fin :	10h45
Protocole de mesure :	Protocole de mesure in-situ ANFR/DR-15 Version 2.1		
Société :	Aexpertise		
Intervenant(s) :	Patrick CHOUABA		
Date :			
	15 mars 2011		

Adresse du lieu de mesure

Numéro :	
Rue :	
Autre voie (préciser) :	Chemin de Langoat
Code postal :	29900
Ville :	CONCARNEAU

Longitude : 3 ° 55 ' 48 " O

Coordonnées GPS :
(en WGS 84)

Latitude : 47 ° 55 ' 16 " N

Complément d'adresse
du lieu où est réalisée la mesure à
l'analyseur de spectre :

A 200 mètres à l'ouest de la parcelle prévue pour l'implantation des antennes
(projet SFR)

Type d'environnement

Rue/Route/Parking/Cour ▼

Description du site de mesure

IMPORTANT

Toutes les cellules à fond jaune sont des champs obligatoires, celles à fond blanc sont facultatives.

Généralités

Numéro d'ordre :	SO021103-R		
Références :	SFR/OUEST/Aexpertise/février/2011/03		
Protocole de mesure :	Protocole de mesure in-situ ANFR/DR-15 Version 2.1		
Société :	Aexpertise		
Intervenant(s) :	Patrick CHOUABA		
Date :	15 mars 2011	Heure de début :	09h10
		Heure de fin :	10h45

Particularités

Descriptif général et conditions particulières :

Suite à l'évaluation de l'environnement électromagnétique avec la sonde isotropique, et à la localisation du point cité ci-dessus (lieu de vie), celui-ci a été choisi pour réaliser une analyse spectrale. Le point où le champ moyen électrique est maximum, est un lieu de passage.

Proximité de lieux publics

	Distance / au site de mesure (en m)
<input checked="" type="checkbox"/> Rue ou place publique	0
<input type="checkbox"/> Parc de jeu	
<input type="checkbox"/> Ecole	
<input type="checkbox"/> Hôpital / établissement paramédical	
<input type="checkbox"/> Maison de retraite	

Densité de population (extrapolation pour le GSM)

Petite agglomération ou zone rurale (< 100 000 habitants) ▼

Extrapolation du nombre de TRX GSM	
Bande	Nombre de TRX
900MHz	3
1800MHz	3

Extrapolation UMTS	
Bande	Facteur
UMTS	10%

Le Triangle d'Or dans Paris 8ème est délimité par les Champs Elysées et les avenues Moutaigne et Georges V

Agglomération : ensemble de villes, de faubourgs, de banlieues

Conditions météorologiques

Sec ▼

Pendant les mesures (hors équipe de mesure), les personnes suivantes étaient présentes :

	Nom ou société
Représentant des autorités	M. LE BIDEAU, Mme LE BOHEC
Représentant des comités de soutien	
Huissier	
Personnes privées	
Opérateurs	
Laboratoire	

Description du site de mesure

IMPORTANT

Toutes les cellules à fond jaune sont des champs obligatoires, celles à fond blanc sont facultatives.

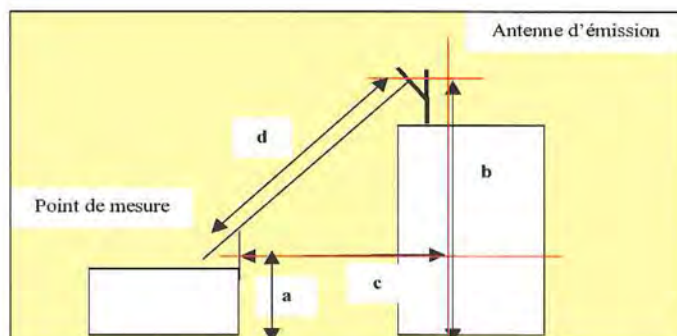
Généralités

Numéro d'ordre :	SO021103-R		
Références :	SFR/OUEST/Aexpertise/février/2011/03		
Protocole de mesure :	Protocole de mesure in-situ ANFR/DR-15 Version 2.1		
Société :	Aexpertise		
Intervenant(s) :	Patrick CHOUABA		
Date :		15 mars 2011	Heure de début :
			09h10
			Heure de fin :
			10h45

Emetteur(s) visible(s) situés à proximité du site de mesure

Distance	TV / Radio	GSM ou UMTS	PMR	Autres
< 50 m				
50 m - 100 m				
100 m - 200 m				
200 m - 1000 m				
1 km - 10 km				
Autres (préciser)				

Paramètres



Fréquence de l'émetteur		Type d'émission (*)	Distance (m)			
Fréquence min (MHz)	Fréquence max (MHz)		a	b	c	d
		Type d'émission (*)				

(*) : FM pour radiodiffusion de bande FM
 TV pour télévision
 GSM / UMTS pour les émetteurs à la norme GSM - TETRA - UMTS
 AUTRES pour tous autres types d'émetteurs

Description des systèmes de mesure utilisés

Société : Aexpertise Numéro d'ordre : SO021103-R
 Intervenant : Patrick CHOUABA 15 mars 2011

Adresse : Chemin de Langoat A 200 mètres à l'ouest de la parcelle prévue pour l'implantation des
 29900 CONCARNEAU antennes (projet SFR)

Longitude : 3° 55' 48" O Latitude : 47° 55' 16" N

Limitations fréquentielles du matériel utilisé

Limite fréquentielle inférieure :

100	kHz
3	GHz

 Limite fréquentielle supérieure :

Equipements de mesure

Fabricant	Libellé	Type	N° de série	Date vérification
Anritsu	Analyseur de spectre	MS2721B	921169	24/07/2009
Anritsu	Décodeur UMTS	MS2721B	921169	11/08/2009
Euro MC	Câble Nm-Nm 5m	RG400	183-150709	18/06/2009
Euro MC	Câble Nm-SMAm 5m	RG400	184-150709	18/06/2009
PMM	Champ-mètre	8053B	262WL80526	03/09/2009
Aexpertise	Logiciel	Analyse et rédaction	Version 2.44	04/03/2011

Antennes

Fabricant	Libellé	Type	N° de série	Date vérification
Austrian Research	Antenne biconique de précision	PCD 8250	3366/I	02/06/2009
PMM	Sonde de mesure champ E	EP 300	000WJ80314	03/09/2009
Schwarzbeck	Boucle Active	HMDA 1545	152	12/08/2009

ATTENTION : Une copie des certificats de vérification des matériels doit être joint au compte rendu de mesure.

CAS 1 : utilisation de la sonde isotrope

Société : Aexpertise
Intervenant : Patrick CHOUABA
Numéro d'ordre : SO021103-R
15 mars 2011

Adresse : Chemin de Langouat
29900 CONCARNEAU
A 200 mètres à l'ouest de la parcelle prévue pour
l'implantation des antennes (projet SFR)

Longitude : 3° 55' 48" O
Latitude : 47° 55' 16" N

Mesures du champ électrique ou du champ magnétique avec la sonde

Champ électrique E

Fabricant (sonde)	Type	Temps d'intégration (ms)	Fréquence (MHz)		Incertitude (%) à 95%
			départ	arrivée	
PMM	EP 300	250	0,1	3000	58,1

Mesure moyenne (V/m)		Moyenne (V/m)
Point de mesure haut		
Point de mesure central	0,14	
Point de mesure bas		
Niveau inférieur à la sensibilité de la sonde	<input type="checkbox"/>	
Sensibilité de la sonde		0,10 V/m

Champ magnétique H

Fabricant	Type	Temps d'intégration (ms)	Fréquence (MHz)		Incertitude (%) à 95%
			départ	arrivée	

Mesure moyenne (mA/m)		Moyenne (mA/m)
Point de mesure haut		
Point de mesure central		
Point de mesure bas		

Mesures complémentaires avec la sonde

Lieux de la mesure	E	H
	Valeur Moyenne (V/m)	Valeur Moyenne (mA/m)
Chemin de Langouat, devant la parcelle prévue pour l'implantation des antennes (projet SFR)	0,13	
Chemin de Langouat, à 200 mètres à l'ouest de la parcelle prévue pour l'implantation des antennes (projet SFR)	0,14	
Route départementale 44, devant la société Air Flux Bretagne Loire	0,14	
Chemin de Kervigot, devant la maison de M. SCOUARNEC	0,14	
Route départementale 44, devant la maison de M. LE GUELOFF	0,14	
Route départementale 44, devant la maison de M. GUILLOU	0,14	

ns : valeur non significative

CAS 2 : Bilan des passages au CAS 3

Société : Aexpertise
 Intervenant : Patrick CHOUABA
 Adresse : Chemin de Langoat
 29900 CONCARNEAU
 Longitude : 3° 55' 48" O
 Latitude : 47° 55' 16" N
 Numéro d'ordre : SO021103-R
 15 mars 2011
 A 200 mètres à l'ouest de la parcelle prévue pour
 l'implantation des antennes (projet SFR)

Services	HF	PMR	FM	PMR Balises	TV	GSM 900	Radars DAB	GSM 1800	DECT	UMTS	Radars BLR - FH
Niveau (V/m)	0,01	0,01	0,02	0,00	0,01	Sans Objet	0,00	Sans Objet	0,01	Sans Objet	0,01
CAS3	NON										
	OUT										

Synthèse des données issues des CAS 2 et CAS 3

Société :	Expertise		Numéro d'ordre : SO021103-R	
Intervenant :	Patrick CHOUABA		15 mars 2011	
Adresse :	Chemin de Langost 29900 CONCARNEAU		A 200 mètres à l'ouest de la parcelle prévue pour l'implantation des antennes (projet SFR)	
Longitude :	3° 55' 48" O		Latitude : 47° 55' 16" N	

Fréquence	Mesure	Type de champ	Facteur d'exposition	Champ E				Champ H					
				E _{eff}	E _{g eff}	Condition 1		Condition 3		H _{eff}	H _{g eff}	Condition 2	
MHz	dB(µV/m)	CL/CE/CM	Nhr	V/m	V/m	Facteur	Facteur	mA/m	mA/m	Facteur	Facteur	Condition 2	Condition 4
				Valeur efficace	Seuil de référence min.	Condition 1	Condition 3	Valeur efficace	Seuil de référence min.	Condition 2	Condition 4		
0,1	77,8	CL	1,0	0,04	87,0	8,96E-05	0,00E+00	0,02	5000,0	4,10E-06	0,00E+00		
9,818	74,3	CL	1,0	0,01	27,8	5,98E-05	0,00E+00	0,01	74,4	2,80E-06	0,00E+00		
31,046	80,2	CL	1,0	0,01	28,0		1,00E-07	0,03	73,0		0,00E+00		
31,882	79,7	CL	1,0	0,01	28,0		1,00E-07	0,03	73,0		0,00E+00		
52,164	75,8	CL	1,0	0,01	28,0		0,00E+00	0,02	73,0		0,00E+00		
57,286	74,4	CL	1,0	0,01	28,0		0,00E+00	0,01	73,0		0,00E+00		
91,563	81,6	CL	1,0	0,01	28,0		2,00E-07	0,03	73,0		0,00E+00		
103,415	81,1	CL	1,0	0,01	28,0		2,00E-07	0,03	73,0		0,00E+00		
108,531	68,5	CL	1,0	0,00	28,0		0,00E+00	0,01	73,0		0,00E+00		
466,327	71,7	CL	1,0	0,00	29,7		0,00E+00	0,01	79,9		0,00E+00		
925,4	77,3	CL	3,0	0,01	41,8		1,00E-07	0,03	112,6		0,00E+00		
926,6	76,5	CL	3,0	0,01	41,9		1,00E-07	0,03	112,6		0,00E+00		
1663,636	67,9	CL	1,0	0,00	56,1		0,00E+00	0,01	150,9		0,00E+00		
1704,546	67,9	CL	1,0	0,00	56,8		0,00E+00	0,01	152,8		0,00E+00		
1808,8	70,8	CL	3,0	0,01	58,5		0,00E+00	0,02	157,4		0,00E+00		
1820,8	72,2	CL	3,0	0,01	58,7		0,00E+00	0,02	157,9		0,00E+00		
1891,782	71,3	CL	1,0	0,00	59,8		0,00E+00	0,01	160,9		0,00E+00		
1896,4	71,2	CL	1,0	0,00	59,9		0,00E+00	0,01	161,1		0,00E+00		
2127,45	57,8	CL	10,0	0,00	61,0		0,00E+00	0,01	160,0		0,00E+00		
2155,82	58,4	CL	10,0	0,00	61,0		0,00E+00	0,01	160,0		0,00E+00		
2952	79,9	CL	1,0	0,01	61,0		0,00E+00	0,03	160,0		0,00E+00		
2976,727	80,1	CL	1,0	0,01	61,0		0,00E+00	0,03	160,0		0,00E+00		
													0,00E+00
													0,00E+00
													0,00E+00
													0,00E+00
													0,00E+00
													0,00E+00
													0,00E+00
													0,00E+00
													0,00E+00
													0,00E+00
													0,00E+00
													0,00E+00
													0,00E+00
													0,00E+00
													0,00E+00
													0,00E+00
													0,00E+00
													0,00E+00
													0,00E+00
													0,00E+00
													0,00E+00
													0,00E+00
													0,00E+00
													0,00E+00
													0,00E+00
													0,00E+00
													0,00E+00
													0,00E+00
													0,00E+00
													0,00E+00
													0,00E+00
													0,00E+00
													0,00E+00
													0,00E+00
													0,00E+00
													0,00E+00
													0,00E+00
													0,00E+00
													0,00E+00
													0,00E+00
													0,00E+00
													0,00E+00
													0,00E+00
													0,00E+00
													0,00E+00
													0,00E+00
													0,00E+00
													0,00E+00
													0,00E+00
													0,00E+00
													0,00E+00
													0,00E+00
													0,00E+00
													0,00E+00
													0,00E+00
													0,00E+00

Graphiques des niveaux de champ par service

Société : Aexpertise
Intervenant : Patrick CHOUABA

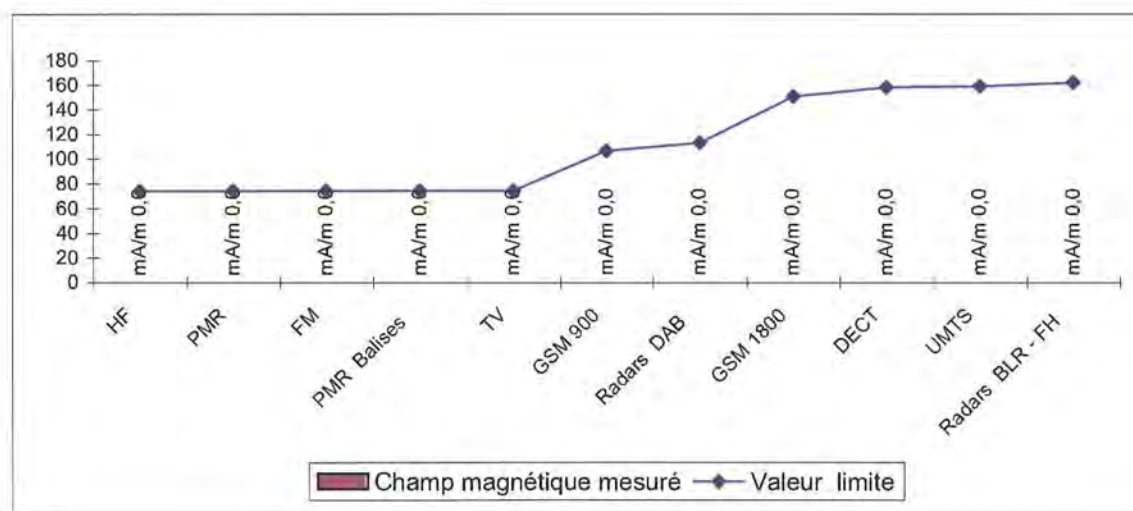
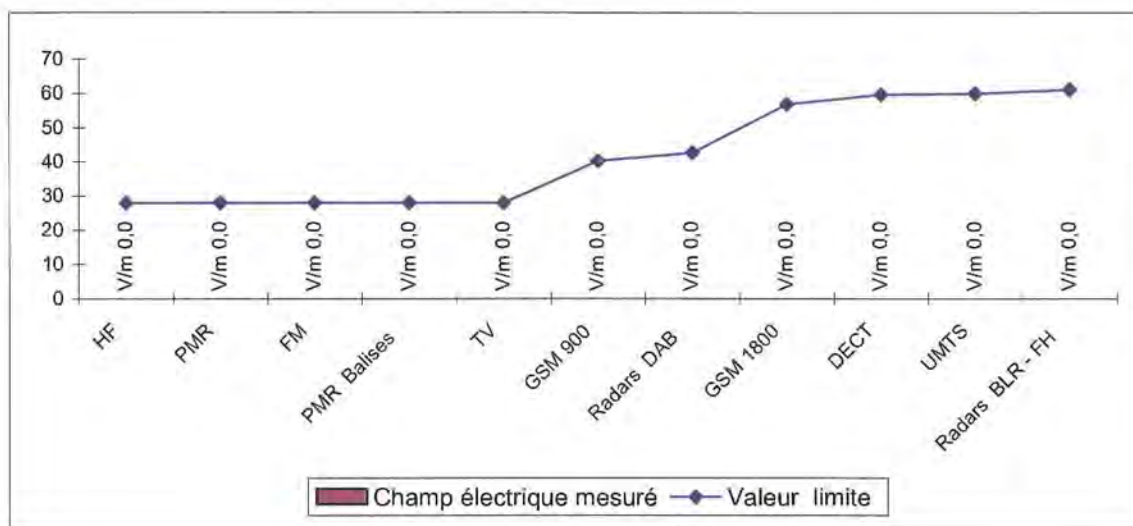
Numéro d'ordre : SO021103-R
15 mars 2011

Adresse : Chemin de Langoat
29900 CONCARNEAU

A 200 mètres à l'ouest de la parcelle prévue pour
l'implantation des antennes (projet SFR)

Longitude : 3° 55' 48" O

Latitude : 47° 55' 16" N




Incertitudes de mesures

Société : Aexpertise
Intervenant : Patrick CHOUABA
Numéro d'ordre : SO021103-R
15 mars 2011


Adresse : Chemin de Langoat
29900 CONCARNEAU
A 200 mètres à l'ouest de la parcelle prévue pour
l'implantation des antennes (projet SFR)

Longitude : 3° 55' 48" O
Latitude : 47° 55' 16" N

Incertitudes des mesures du CAS 1


Source d'erreur	Valeur d'incertitude (%)	Distribution de probabilité	Diviseur	C_i	Incertitude standard (%)
Appareillage de mesure					
Etalonnage sonde	13,1	Normale	2	1	6,55
Isotropie	7,9	Rectangulaire	1,732	1	4,56
Linéarité	10,5	Rectangulaire	1,732	1	6,06
Platitude en fréquence	47,2	Rectangulaire	1,732	1	27,25
Température	12,2	Normale	2	1	6,1
Incertitude standard combinée	29,7	$u_c = \sqrt{\sum_i c_i^2 u_i^2}$			
Incertitude étendue (intervalle de confiance de 95%)	58,1	Normale			$u_e = 1,96 u_c$

Incertitudes des mesures du CAS 2/CAS 3 hors évaluation décodeur/mesure spatiale

Source d'erreur	Valeur d'incertitude (%)	Distribution de probabilité	Diviseur	C_i	Incertitude standard (%)
Appareillage de mesure					
Analyseur	7,4	Rectangulaire	1,732	1	4,27
Câble	7,15	Normale	2	1	3,58
Etalonnage analyseur	2,9	Normale	2	1	1,45
Facteur d'antenne	30,32	Normale	2	1	15,16
Isotropie	20	Rectangulaire	1,732	1	11,55
Paramètres extérieurs					
Rayleigh	41,25	Rectangulaire	1,00	1	41,25
Incertitude standard combinée	45,8	$u_c = \sqrt{\sum_i c_i^2 u_i^2}$			
Incertitude étendue (intervalle de confiance de 95%)	89,8	Normale			$u_e = 1,96 u_c$

Dans le cas d'une réalisation de 3 points de mesures à trois hauteurs, l'incertitude étendue sera de : 60,8 %. En effet, la source rayleigh aura une incertitude à 95% de 23,8 %)

Incertitudes des mesures du CAS 3 - Evaluation champ avec décodeur UMTS

Source d'erreur	Valeur d'incertitude (%)	Distribution de probabilité	Diviseur	C_i	Incertitude standard (%)
Appareillage de mesure					
Câble	7,15	Normale	2	1	3,58
Décodeur	20,2	Rectangulaire	1,732	1	11,66
Etalonnage décodeur	12,2	Normale	2	1	6,1
Facteur d'antenne	30,32	Normale	2	1	15,16
Isotropie	20	Rectangulaire	1,732	1	11,55
Paramètres extérieurs					
Rayleigh	41,25	Rectangulaire	1,00	1	41,25
Incertitude standard combinée	47,4	$u_c = \sqrt{\sum_i c_i^2 u_i^2}$			
Incertitude étendue (intervalle de confiance de 95%)	93,0	Normale			$u_e = 1,96 u_c$

Dans le cas d'une réalisation de 3 points de mesures à trois hauteurs, l'incertitude étendue sera de : 65,5 %. En effet, la source rayleigh aura une incertitude à 95% de 23,8 %)