



Référence dossier : ETR 000 13 0007

Date : 9 juillet 2013  
Pages : 9

## **Compte-rendu d'intervention**

Brouillage international  
Swisscom (CH) par Free Mobile (F)  
AMBILLY (74)

## **1 OBJET DE L'INTERVENTION**

L'OFCOM (Office Fédéral des Communications) signale à l'ANFR des perturbations affectant le réseau de téléphonie mobile suisse, Swisscom, à la frontière franco-suisse. L'origine de la gêne serait une station UMTS 900 de l'opérateur de téléphonie mobile français, Free Mobile. Cette station UMTS 900 installée à Ambilly (74) est déclarée à l'ANFR sous le n° 074 099 0016. L'objet de l'intervention du 4 juillet 2013 est de vérifier si les caractéristiques techniques d'émission de la station UMTS 900 de Free Mobile permettent de respecter les valeurs limites de champs admissibles à la frontière. Ces valeurs sont décrites dans l'accord aux frontières dans la bande 925-960 MHz en date du 11 octobre 2011.

## **2 INTERVENTION**

### **2.1 Matériel utilisé**

- Analyseur de spectre ROHDE & SCHWARZ type FSP 40
- Antenne log-périodique ROHDE & SCHWARZ type HL 223 ( $K = 23,3 \text{ dB.m}^{-1}$  à 950 MHz)
- Câble coaxial  $50\Omega$  ( $A = 2,7 \text{ dB}$  à 950 MHz)
- Site Master ANRITSU type MT8222A

### **2.2 Accord aux frontières du 11 octobre 2011**

L'accord passé entre les administrations allemande, belge, française, luxembourgeoise, néerlandaise et suisse prévoit que dans la bande de fréquences 925-960 MHz, le champ reçu d'un signal UMTS 900 mesuré à 3 m du sol doit être inférieur :

- à  $59 \text{ dB}\mu\text{V/m}$  (@ 5 MHz) à la frontière.
- à  $41 \text{ dB}\mu\text{V/m}$  (@ 5 MHz) à 6 km à l'intérieur du pays frontalier.

### 2.3 déroulement des mesures

Caractéristiques de la station UMTS 900 Free Mobile :  
 Coordonnées : 46°11'33" N / 006°13'20" E  
 Fréquence centrale : 947,4 MHz  
 Hauteur d'antennes : 23,7 m  
 PAR : Azimut 0° : 29,8 dBm  
 Azimut 110° : 29,8 dBm  
 Azimut 230° : 29,8 dBm

Avec le logiciel ICS Télécom et d'après les caractéristiques ci-dessus, les valeurs de champs suivantes sont calculées :

Point test	Coordonnées	Secteur Free Mobile	Niveau de champ théorique UIT-R 1546
Test 1	Rue de la Paix 06°13'02" E 46°11'49" N	Ambilly 0°	<b>72 dB<math>\mu</math>V/m (-65 dBm)</b>
		Ambilly 110°	40 dB $\mu$ V/m (-97 dBm)
		Ambilly 230°	<b>63 dB<math>\mu</math>V/m (-74 dBm)</b>
Test 2	Allée des Chèvrefeuilles 06°13'14" E 46°11'51" N	Ambilly 0°	<b>84 dB<math>\mu</math>V/m (-53 dBm)</b>
		Ambilly 110°	55 dB $\mu$ V/m (-82 dBm)
		Ambilly 230°	<b>60 dB<math>\mu</math>V/m (-77 dBm)</b>
Test 3	Rue de la Martinière 06°13'28" E 46°11'58" N	Ambilly 0°	<b>75 dB<math>\mu</math>V/m (-62 dBm)</b>
		Ambilly 110°	55 dB $\mu$ V/m (-82 dBm)
		Ambilly 230°	48 dB $\mu$ V/m (-89 dBm)
Test 4	Place porte de France 06°12'27" E 46°11'31" N	Ambilly 0°	39 dB $\mu$ V/m (-98 dBm)
		Ambilly 110°	46 dB $\mu$ V/m (-91 dBm)
		Ambilly 230°	<b>72 dB<math>\mu</math>V/m (-65 dBm)</b>

Les mesures *in situ* sont effectuées aux points tests mentionnés dans le tableau afin de vérifier les prédictions du logiciel de couverture. A chaque point de mesure, le champ de la station UMTS 900 est relevé à 3 m du sol, sur 5 emplacements distants de quelques décimètres afin de s'affranchir d'éventuels évanouissements du signal. La valeur maximale relevée sur ces 5 emplacements est retenue comme étant le champ reçu à ce point test.

## 2.4 Mesure Free Mobile au point de test 1

Mesure de l'émission UMTS 900 Free Mobile, sur l'analyseur de spectre connecté à l'antenne directive, en polarisation verticale, à 3 m sur sol et dirigée vers le site UMTS 900.

Point test	Coordonnées simulation	Coordonnées mesure	Secteur Free Mobile	Niveau de champ théorique UIT-R 1546	Niveau de champ mesuré (RMS @ 4,6 MHz)
1	06°13'02" E 46°11'49" N	06°13'04" E 46°11'49" N	Ambilly 0°	72 dBμV/m	66 dBμV/m
			Ambilly 110°	40 dBμV/m	
			Ambilly 230°	63 dBμV/m	

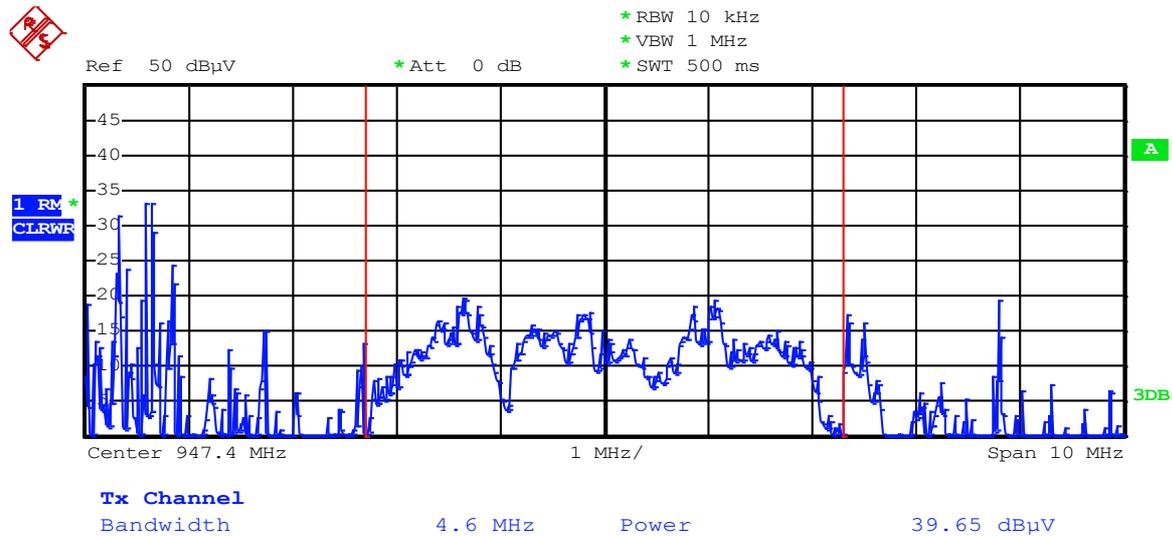
Calcul du champ mesuré :  $E = N_{dB\mu V} + K_{dB/m} + A_{dB} = 40 + 23,3 + 2,7 = 66 \text{ dB}\mu\text{V/m}$

Champ global théorique :  $E_{linéaire} = \sqrt{\frac{1}{3} \sum_1^3 (E_{linéaire})^2} = \sqrt{\frac{1}{3} \sum_1^3 (10^{\frac{E_{log}}{20}})^2}$

$E_{linéaire} = 2,4 \times 10^3 \mu\text{V/m}$

$E_{log} = 68 \text{ dB}\mu\text{V/m}$

Copie d'écran de l'analyseur de spectre :



## 2.5 Mesure Free Mobile au point de test 2

Le point test est déplacé d'une centaine de mètres car le point théorique est masqué du site UMTS 900 par un parc boisé.

Mesure de l'émission UMTS 900 Free Mobile, sur l'analyseur de spectre :

Point test	Coordonnées simulation	Coordonnées mesure	Secteur Free Mobile	Niveau de champ théorique UIT-R 1546	Niveau de champ mesuré (RMS @ 4,6 MHz)
2	06°13'14" E 46°11'51" N	06°13'11" E 46°11'48" N	Ambilly 0°	84 dBμV/m	78 dBμV/m
			Ambilly 110°	55 dBμV/m	
			Ambilly 230°	60 dBμV/m	

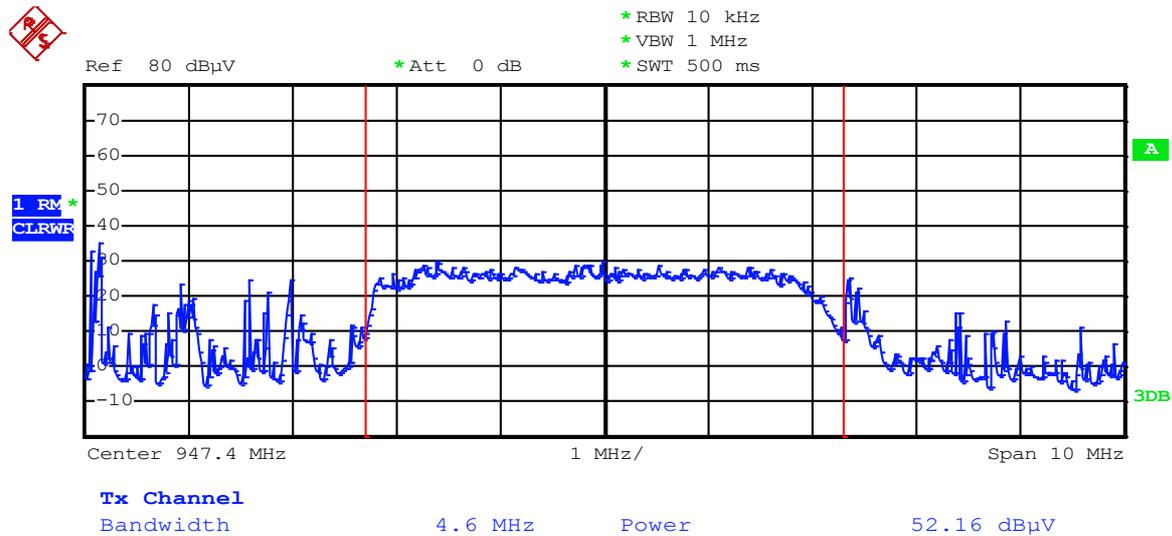
Calcul du champ mesuré :  $E = N_{dB\mu V} + K_{dB/m} + A_{dB} = 52 + 23,3 + 2,7 = 78 \text{ dB}\mu\text{V/m}$

Champ global théorique :  $E_{linéaire} = \sqrt{\frac{1}{3} \sum_1^3 (E_{linéaire})^2} = \sqrt{\frac{1}{3} \sum_1^3 (10^{\frac{E_{log}}{20}})^2}$

$E_{linéaire} = 9.2 \times 10^3 \mu\text{V/m}$

$E_{log} = 79 \text{ dB}\mu\text{V/m}$

Copie d'écran de l'analyseur de spectre :



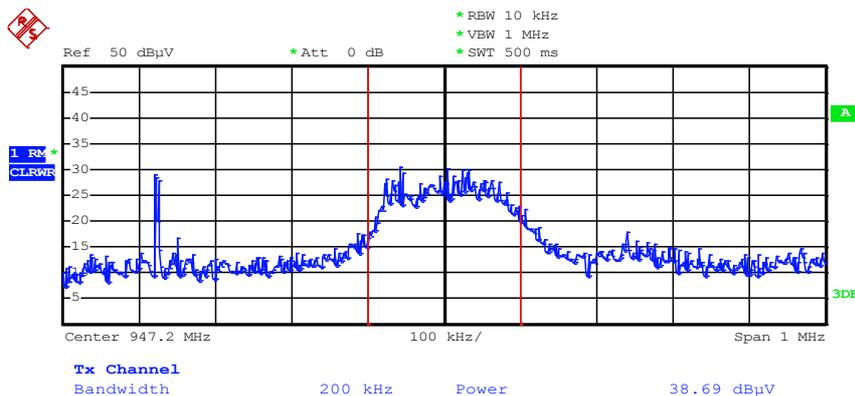
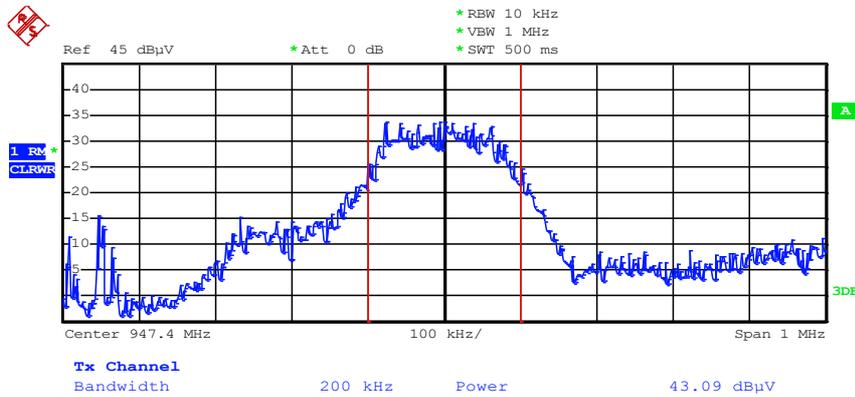
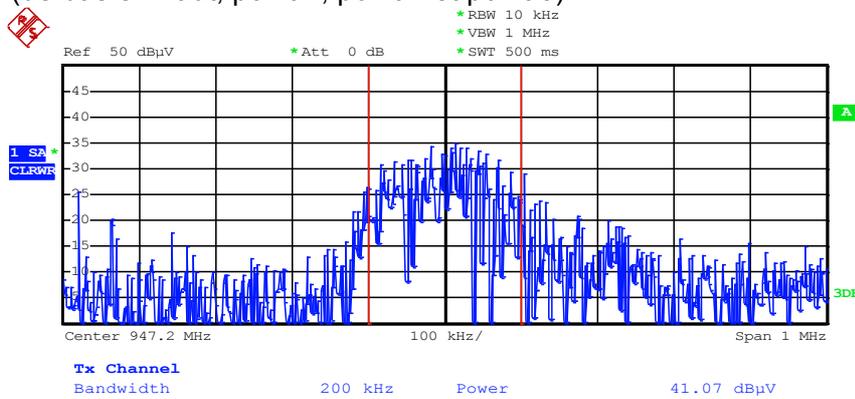


## 2.9 Mesures des émissions GSM suisses

Des mesures sur le réseau GSM 900 suisse sont également réalisées.  
L'antenne directive est orientée où le niveau du signal mesuré est le plus élevé :

Point test	Coordonnées mesure	Fréquence GSM	Azimut	Niveau de champ mesuré (RMS @ 200 kHz)
1	06°13'04" E 46°11'49" N	947,200 MHz	20°	64 dB $\mu$ V/m
4	06°12'34" E 46°11'30" N	947,400 MHz	10°	69 dB $\mu$ V/m
5	06°12'54" E 46°11'38" N	947,200 MHz	55°	65 dB $\mu$ V/m

Copies d'écran (de bas en haut, point 1, point 4 et point 5) :



## 2.10 Mesures de l'émission UMTS 900 en Suisse par l'OFCOM

Une équipe technique de l'OFCOM a également réalisé des mesures de champ de l'émission UMTS 900 de Free Mobile sur le territoire suisse. Les résultats sont donnés dans le tableau ci-dessous :

Point OFCOM	Coordonnées	Adresse	Niveau de champ mesuré (RMS @ 5 MHz)
1	06°12'58" E 46°11'54" N	Route d'Ambilly 1226 Thônex Suisse	67 dB $\mu$ V/m
2	06°13'15" E 46°12'00" N	Route d'Ambilly 1226 Thônex Suisse	66 dB $\mu$ V/m
3	06°13'29" E 46°12'07" N	Route de Mon-Idee 1226 Thônex Suisse	66 dB $\mu$ V/m

Les valeurs sont supérieures aux 59 dB $\mu$ V/m attendus à la frontière.

## 3 CONCLUSION

Les mesures réalisées par l'ANFR à proximité de la frontière franco-suisse à Ambilly démontrent que les champs reçus de la station UMTS 900 Free Mobile (n° ANFR 074 099 0016) ne respectent pas les conditions de l'accord aux frontières en date du 11 octobre 2011. Les mesures réalisées par l'OFCOM en Suisse le confirment. Conformément à l'accord aux frontières France-Suisse en GSM 900, le seuil de coordination pour les fréquences préférentielles est de 19 dB $\mu$ V/m à 15 km à l'intérieur de chacun des pays.

Les résultats des simulations réalisées par le logiciel ICS Télécom utilisé à l'ANFR sont proches des valeurs obtenues *in situ*.

En certains points, les niveaux reçus des émissions GSM 900 suisses sont assez élevés et perturbent la mesure du signal UMTS 900 de Free Mobile. Les champs relevés dans le paragraphe 2.11 des émissions GSM 900 suisses pourront être comparés à ceux définis dans la coordination aux frontières.

Le résultat de ces mesures a été porté à la connaissance de Free Mobile le 22 juillet 2013. L'ANFR leur a demandé de modifier l'ingénierie de leur site afin de respecter les accords internationaux.

Un premier retour de l'administration suisse, l'OFCOM, le 5 février 2014, a confirmé la baisse des niveaux de champ, bien que toujours élevés par rapport aux accords de coordination.

Le 7 avril 2014, l'OFCOM a confirmé que les niveaux de champ sont désormais conformes aux accords de coordination.

## 4 ANNEXE

### Cartographie

Emplacement de la station Free Mobile et des points de mesure de part et d'autre de la frontière franco-suisse.

