



Swiss TPH



Swiss Tropical and Public Health Institute
Schweizerisches Tropen- und Public Health-Institut
Institut Tropical et de Santé Publique Suisse

République Islamique de Mauritanie
Autorité de Régulation

*Mission de mesure de l'exposition du public aux champs électromagnétiques
dans la ville de Nouakchott du 16/04/2011 au 17/04/2011*



RAPPORT DE MISSION



L'Institut Tropical de Santé Publique Suisse (Swiss TPH) a organisé avec les services techniques de la DTP une campagne de mesures de l'exposition du public aux champs électromagnétiques dans la ville de Nouakchott.

L'objectif de cette campagne d'une part est de faire une comparaison entre les résultats des mesures effectuées à l'aide des équipements utilisés par l'Autorité de Régulation pour l'exposition du public aux champs électromagnétiques et ceux utilisés en suisse par l'Institut Swiss TPH, d'autre part d'échanger l'expertise dans le domaine de l'exposition du public aux champs électromagnétiques. Les méthodes des mesures sont consignés dans **Annexe 1**.

Cette mission s'est déroulée dans la ville de Nouakchott les 16 et 17 Avril 2011, et était composée de deux équipes :

1. Une équipe de l'Autorité de Régulation composée de :

- **El Moctar OULD BOURWEISS** : Chef Service Contrôle du Spectre des Fréquences,
- **Mohamed Mahmoud OULD CHEIKH**: Expert au DR,
- **Ahmed Vall OULD MOHAMED**: Chef Centre de Riyadh.

2. Une équipe de TPH composée de :

- **Martin Röösl** : Unité de l'Epidémiologie de l'Environnement et d'Evaluation des Risques, (Swiss TPH)
- **Gueladio Cisse**: Unité des Sciences de la Santé des Écosystèmes (Swiss TPH) .

L'équipe de l'ARE avait utilisée la station mobile immatriculée 4628IF Pour cette mission.

Les équipements de mesures utilisés sont :

Un analyseur du spectre de fréquences couvrant la bande 9KHz à 26.5 GHz.

Un ensemble d'antennes fonctionnant dans les bandes VHF, CDMA800, GSM900 et GSM1800

Des câbles RF.

Un GPS.

D'autres accessoires.

Pour garantir la précision et l'efficacité des mesures, tous les appareils susceptibles d'émettre des rayonnements radioélectriques durant la phase de mesures ont été éteints.



L'équipe de Swiss TPH utilise pour les mesures un dosimètre individuel (EME SPY 121). Permettant de prendre en compte le niveau d'exposition d'une personne pendant un intervalle de temps précis.

Dans cet instrument les bandes de fréquence sont prédéterminées et comprennent les services principaux occupant le spectre, tels que la TV, la FM, le GSM, l'UMTS et le WiFi. Ceci inclut le downlink c.-à-d. émis par des stations de base. La dynamique du dosimètre couvre l'intervalle 0.05V/m à 5V/m ; la résolution est de 0.01V/m. La mémoire du dosimètre peut enregistrer jusqu'à 7000 mesures avec une durée d'échantillon minimale de 4 secondes.

Avec cet appareil, on mesure l'intégralité du champ électrique en un point de l'espace dans une bande de fréquences relativement large.

Le résultat est la somme des intensités du champ au point donné, toutes les bandes de fréquence spécifiées et toutes les polarisations étant additionnées automatiquement. Cette méthode donne certe une valeur mesurée clairement définie.

Les mesures par l'analyseur de spectre passent par des méthodes de calcul et de conversion, qui prennent quelque temps; mais le système EME spy 121 nous donne directement la valeur des champs résultant en V/m pour chaque bande de fréquences et le champ global.

Les points de mesures dans la ville ont été choisis dans les zones à forte concentration, à savoir : l'université, les lycées, les marchés, l'hôpital, etc.

Les mesures ont été faites parallèlement par les deux équipes au point de mesure sélectionné, afin d'effectuer une comparaison entre Les résultats des deux équipes.

Les résultats sont consignés dans les fiches de mesure jointes en **Annexe 2**.

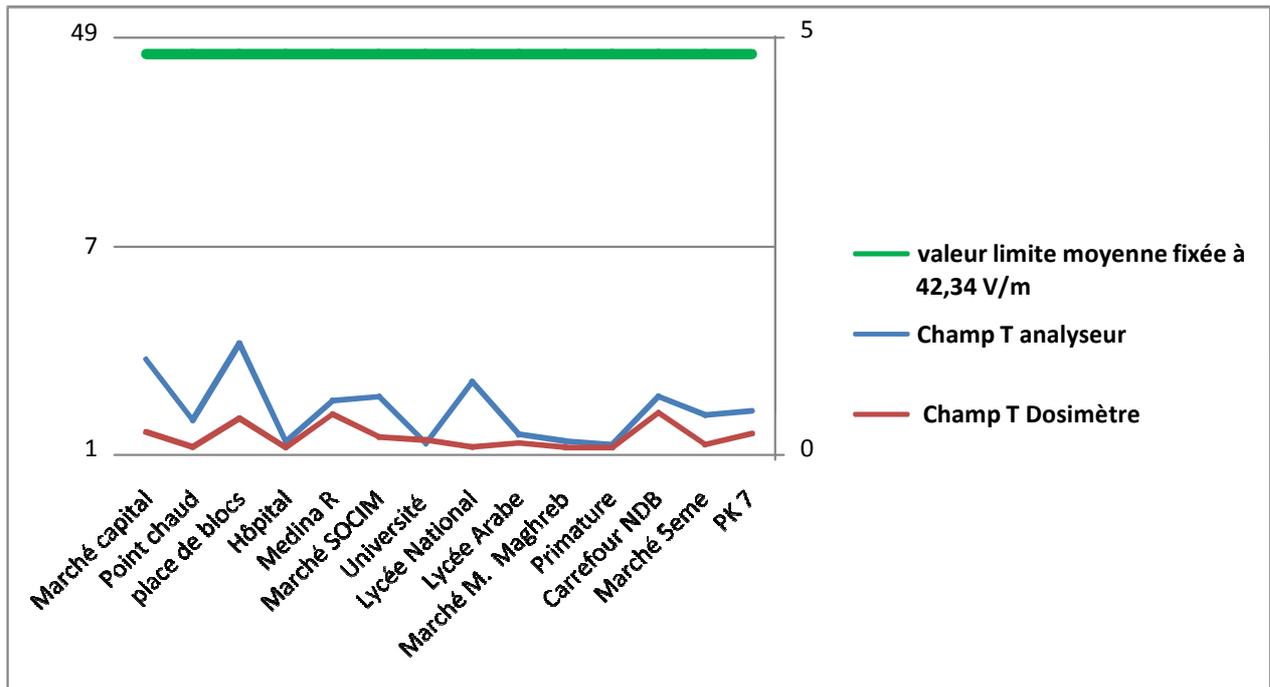
Les résultats de cette campagne ont donné des valeurs du champ électromagnétique variant entre 0.086 et 1.33 V/m pour tous les points mesurés (voir figure 1).

De ces résultats, on constate que, l'erreur mesurée la plus élevée par méthode est de :

- Pour l'exposition provenant des émetteurs FM (± 0.0464 V/m),
- Pour l'exposition provenant des téléphones GSM900 (descendant: ± 0.725 V/m),
- Pour l'exposition provenant des téléphones GSM1800 (descendant : ± 0.928 V/m).



Figure 1 : les résultats des deux méthodes par rapport à la valeur limite moyenne



Conclusion :

Les valeurs mesurées par l'analyseur de spectre sont supérieures aux valeurs mesurées par le Dosimètre.

Cette divergence est due à deux raisons :

- L'antenne d'Analyseur était plus haute que l'antenne de Dosimètre
- La couverture de champs électromagnétique par le corps a aussi diminué les mesures de dosimètre.

On peut conclure que L'analyseur de spectre est plus sensible que le Dosimètre et il est bien approprié pour contrôler la valeur limite. Le Dosimètre est utile pour faire des mesures rapides pour identifier des endroits cibles.

Mais il ne faut pas utiliser le Dosimètre pour faire des conclusions définitives sur les valeurs limites.



Les niveaux du champs mesurés par les deux méthodes restent faibles et largement en dessous des valeurs limites fixées par la Commission Internationale pour la Protection Contre les Rayonnements Non Ionisants (ICNIRP) et adoptées par l'Union européenne suivant la recommandation européenne 1999/519/CE du 12 juillet 1999 et la directive 1999/05/CE du 9 mars 1999 dite RDTTE. Cette valeur limite est fixée à 28V/m pour la FM ; 41 V/m pour les services de radiocommunication fonctionnant dans la bande 900 et 58 V/m pour la bande 1800 ; de 61 V/m pour l'UMTS.



Annexe 1 :

Méthode1 : L'analyseur du spectre

- Il couvre la gamme de fréquence 9 KHz – 26.5 GHz mais nécessite un travail physique et manuel pour l'installation du mat et les changements des antennes qui prend beaucoup de temps. (les antennes sont démontables avec les changements manuels du câble)
- Les points des mesures sont fixes
- Les antennes installées sur le toit de la station mobile ne couvrent pas l'UMTS le WIFI et DECT.
- L'analyseur donne la valeur du champ par fréquence
- La valeur du champ est mesurée par dBm ce qui nécessite l'utilisation d'une autre application pour obtenir la valeur en V/M
- L'analyseur est un dispositif très sensible avec une grande fiabilité de mesures
- L'analyseur ne peut pas capter les signaux hors bandes définies
- Il mesure tous les signaux provenant de liaison descendante seulement (GSM, DCS, UMTS).

Méthode2 : Le Dosimètre :

- Il couvre la bande 88MHz-2.5 GHz
- La dynamique du dosimètre couvre l'intervalle 0.05 V/M à 5 V/M avec une résolution de 0.01 V/m
- Il peut travailler dans l'intervalle du temps de -10 à 50 °C et avec une humidité inférieure à 85 %
- L'instrument mesure les différents signaux provenant de système fonctionnant dans la bande FM, TV, GSM, UMTS, WIFI
- Le dosimètre ne prend pas la norme CDMA en considération
- Il ne prend pas la bande HF en considération
- La valeur du champ est mesurée en V/m par bande de fréquence et en même temps il donne la valeur du champ total résultant
- Il donne la valeur du champ par bande de fréquence dans un intervalle de temps configurable
- Il peut mémoriser 7000 échantillons de 4 secondes par échantillon
- Il calcule en pourcentage les risques de l'exposition du public aux champs électromagnétiques par rapport à la valeur limite selon les normes en suisse
- Il contrôle sa tension et sa température automatiquement
- Il mesure tous les signaux provenant de liaison descendante (GSM DCS UMTS)
- Il mesure tous les signaux provenant de liaison montante (GSM DCS UMTS)
- Il peut faire des mesures au n'importe quel moment et endroit.



Annexe 2:

Point de Mesure: Marché capital				
Valeur du Champ par Bande de Fréquences	FM	GSM	DCS	Champ Total
	(V/m)	(V/m)	(V/m)	(V/m)
Méthodes de Mesure				
Analyseur de Spectre	0.0339	0.985	0.5783	1.14
Dosimètre individuel EME SPY 121	0.05	0.26	0.05	0.27
Erreur résultante	- 0.0161	0.725	0.5283	0.87



Point de Mesure: Point chaud				
Valeur du Champ par Bande de Fréquences	FM	GSM	DCS	Champ Total
Méthodes de Mesure	(V/m)	(V/m)	(V/m)	(V/m)
Analyseur de Spectre	0.051	0.204	0.296	0.41
Dosimètre individuel EME SPY 121	0.05	0.06	0.05	0.092
Erreur résultante	0.001	0.144	0.246	0.318



Point de Mesure: place de blocs				
Valeur du Champ par Bande de Fréquences	FM	GSM	DCS	Champ Total
Méthodes de Mesure	(V/m)	(V/m)	(V/m)	(V/m)
Analyseur de Spectre	0.0061	0.5217	1.2282	1.33
Dosimètre individuel EME SPY 121	0.05	0.31	0.30	0.4342
Erreur résultante	- 0.0439	0.2117	0.9282	0.8958



Point de Mesure: Hôpital				
Valeur du Champ par Bande de Fréquences	FM	GSM	DCS	Champ Total
Méthodes de Mesure	(V/m)	(V/m)	(V/m)	(V/m)
Analyseur de Spectre	0.041	0.138	0.053	0.1545
Dosimètre individuel EME SPY 121	0.05	0.05	0.05	0.086
Erreur résultante	- 0.009	0.088	0.003	0.0685



Point de Mesure: Medina R				
Valeur du Champ par Bande de Fréquences	FM	GSM	DCS	Champ Total
Méthodes de Mesure	(V/m)	(V/m)	(V/m)	(V/m)
Analyseur de Spectre	0.0036	0.4816	0.4237	0.6415
Dosimètre individuel EME SPY 121	0.05	0.46	0.14	0.4834
Erreur résultante	0.0464	0.0216	0.2836	0.158



Point de Mesure: Marché SOCIM				
Valeur du Champ par Bande de Fréquences	FM	GSM	DCS	Champ Total
	(V/m)	(V/m)	(V/m)	(V/m)
Méthodes de Mesure				
Analyseur de Spectre	0.0048	0.3968	0.5667	0.691
Dosimètre individuel EME SPY 121	0.05	0.13	0.16	0.2121
Erreur résultante	- 0.0452	0.2668	0.4067	0.4788



Point de Mesure: Université de Nouakchott				
Valeur du Champ par Bande de Fréquences	FM	GSM	DCS	Champ Total
Méthodes de Mesure	(V/m)	(V/m)	(V/m)	(V/m)
Analyseur de Spectre	0.011	0.122	0.054	0.135
Dosimètre individuel EME SPY 121	0.05	0.16	0.05	0.174
Erreur résultante	- 0.039	- 0.038	0.004	- 0.039



Point de Mesure: Lycée National				
Valeur du Champ par Bande de Fréquences	FM	GSM	DCS	Champ Total
	(V/m)	(V/m)	(V/m)	(V/m)
Méthodes de Mesure				
Analyseur de Spectre	0.0134	0.276	0.0337	0.8738
Dosimètre individuel EME SPY 121	0.05	0.06	0.05	0.092
Erreur résultante	- 0.0366	0.216	- 0.0163	0.7818



Point de Mesure: Lycée Arabe				
Valeur du Champ par Bande de Fréquences	FM	GSM	DCS	Champ Total
	(V/m)	(V/m)	(V/m)	(V/m)
Méthodes de Mesure				
Analyseur de Spectre	0.0196	0.0528	0.2377	0.2443
Dosimètre individuel EME SPY 121	0.05	0.12	0.05	0.139
Erreur résultante	- 0.031	- 0.068	0.1877	0.105



Point de Mesure: Marché M. Maghreb

Valeur du Champ par Bande de Fréquences	FM	GSM	DCS	Champ Total
	(V/m)	(V/m)	(V/m)	(V/m)
Méthodes de Mesure				
Analyseur de Spectre	0.0104	0.162	0.0212	0.163
Dosimètre individuel EME SPY 121	0.05	0.05	0.05	0.086
Erreur résultante	- 0.0396	0.112	- 0.0288	0.077



Point de Mesure: Primature				
Valeur du Champ par Bande de Fréquences	FM	GSM	DCS	Champ Total
Méthodes de Mesure	(V/m)	(V/m)	(V/m)	(V/m)
Analyseur de Spectre	0.017	0.084	0.083	0.12
Dosimètre individuel EME SPY 121	0.05	0.05	0.05	0.086
Erreur résultante	- 0.033	0.034	0.033	0.034



Point de Mesure: Carrefour Nouadhibou

Méthodes de Mesure	Valeur du Champ par Bande de Fréquences	FM	GSM	DCS	Champ Total
	(V/m)	(V/m)	(V/m)	(V/m)	(V/m)
Analyseur de Spectre	0.0083	0.6925	0.0741	0.6965	
Dosimètre individuel EME SPY 121	0.05	0.49	0.08	0.4989	
Erreur résultante	- 0.0417	0.2025	- 0.0059	0.197	



Point de Mesure: Marché 5eme				
Valeur du Champ par Bande de Fréquences	FM	GSM	DCS	Champ Total
Méthodes de Mesure	(V/m)	(V/m)	(V/m)	(V/m)
Analyseur de Spectre	0.0038	0.3619	0.3103	0.4766
Dosimètre individuel EME SPY 121	0.05	0.09	0.06	0.119
Erreur résultante	- 0.0462	0.2719	0.2503	0.3576



Point de Mesure: PK 7				
Valeur du Champ par Bande de Fréquences	FM	GSM	DCS	Champ Total
	(V/m)	(V/m)	(V/m)	(V/m)
Méthodes de Mesure				
Analyseur de Spectre	0.0041	0.4442	0.2792	0.5248
Dosimètre individuel EME SPY 121	0.05	0.24	0.06	0.2523
Erreur résultante	- 0.0459	0.2042	0.2192	0.2725