



**OGEC DES COLLEGES DU CAP SIZUN
1 Rue Emile Combes
BP 52
29770 AUDIERNE**

A l'attention de Mr GUEGUEN

SERVICE ASSISTANCE TECHNIQUE BREST

COMPTE-RENDU D'INTERVENTION		Date du rapport	Référence
		15/01/2015	14466922
LIEU			
COLLEGE ROSCUDON à PONT – CROIX - BORNES WIFI COLLEGE ST JOSPEH à AUDIERNE - BORNES WIFI			
Intervention	Date de l'intervention	Intervenants	
Sur demande	07/01/2015	S.PHILIPPE	

OBJET DE L'INTERVENTION
MESURES DE CHAMPS ELECTROMAGNETIQUES (REVISION 0)

RENSEIGNEMENTS D'ORDRE ADMINISTRATIF	
1 Exemple envoyé	A l'attention de Mr GUEGUEN
Pièces jointes	
Personne (s) rencontrée (s)	Mr GUEGUEN et Mr LE JACQ
NOS PRINCIPALES OBSERVATIONS ET CONCLUSIONS SONT CONSIGNEES DANS LA SUITE DE CE COMPTE-RENDU	



I – OBJET

Mesurer des champs électriques générés par :

- ✓ 6 BORNES WIFI 2,4 et 5 GHz pour le collège de ROSCUDON (5 bornes APPLE AIRPORT EXTREME 3ème génération et 1 borne LIVE BOX ORANGE)
- ✓ 7 BORNES WIFI 2,4 et 5 GHz pour le collège de ST JOSEPH (5 bornes APPLE AIRPORT EXTREME 3ème génération et 2 bornes APPLE AIRPORT EXTREME 2ème génération)

Les seuils mesurés seront comparés à ceux de la directive 2013/35/UE relatif à l'exposition des travailleurs aux champs électromagnétiques du 26 juin 2013.

A titre d'information les seuils donnés par le décret du 03 Mai 2002 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 sont donnés dans le paragraphe sur les valeurs limites.

NOTA 1 :

La directive 2013/35/UE a été choisie comme référentiel pour les niveaux maximums de champs électromagnétiques. La retranscription de cette directive dans le droit français prévue en janvier 2016.

A titre d'information les valeurs mesurées seront également comparées aux seuils fixés par le décret du 03 mai 2002 relatif à l'exposition du public.

II – MATERIEL UTILISE

Analyseur TAOMA TS/001/UB Basic Unit
Sonde Isotropique 100KHz/6GHz.

III – REFERENTIELS

- ✓ Directive Européenne 2013/35/UE du 26 juin 2013 relative à l'exposition des travailleurs aux risques dus aux agents physiques (Champs électromagnétiques), (non transposée en droit Français).
- ✓ Norme 50499 : Procédure d'évaluation d'exposition des travailleurs aux champs électromagnétiques.
- ✓ Norme 50413 : Procédure de mesure et de calcul pour l'exposition des personnes aux champs électromagnétiques.
- ✓ Décret du 3 mai 2002 relatif à l'exposition du public aux champs électromagnétiques.

IV – SOURCES DE CHAMPS ELECTROMAGNETIQUES

Les sources potentielles de champs électromagnétiques qui nous ont été communiquées sont :

- ✓ Bornes WIFI de marque APPLE AIRPORT EXTREME 2^{ème} génération
- ✓ Bornes WIFI de marque APPLE AIRPORT EXTREME 3^{ème} génération
- ✓ Borne WIFI de marque ORANGE LIVE BOX

V – VALEURS LIMITES

V.1/ Les valeurs limites déclenchant l'action fixées par la directive 2013/35/UE pour les **travailleurs** sont les suivantes :

Effets thermiques :

VA pour une exposition à des champs électriques et magnétiques compris entre 100 kHz et 300 GHz

Gamme de fréquences	VA(E) pour intensité de champ électrique [Vm^{-1}] (Rms)	VA(B) pour induction magnétique [μT] (Rms)	VA(S) pour densité de puissance (Wm^{-2})
$100 \text{ kHz} \leq f < 1 \text{ MHz}$	$6,1 \times 10^2$	$2,0 \times 10^6/f$	—
$1 \leq f < 10 \text{ MHz}$	$6,1 \times 10^8/f$	$2,0 \times 10^6/f$	—
$10 \leq f < 400 \text{ MHz}$	61	0,2	—
$400 \text{ MHz} \leq f < 2 \text{ GHz}$	$3 \times 10^{-3} f^{3/2}$	$1,0 \times 10^{-5} f^{3/2}$	—
$2 \leq f < 6 \text{ GHz}$	$1,4 \times 10^2$	$4,5 \times 10^{-1}$	—
$6 \leq f \leq 300 \text{ GHz}$	$1,4 \times 10^2$	$4,5 \times 10^{-1}$	50

Effets non thermiques :

VA pour une exposition à des champs électriques compris entre 1 Hz et 10 MHz

Gamme de fréquences	VA(E) basse pour intensité de champ électrique [Vm^{-1}] (Rms)	VA(E) haute pour intensité de champ électrique [Vm^{-1}] (Rms)
$1 \leq f < 25 \text{ Hz}$	$2,0 \times 10^4$	$2,0 \times 10^4$
$25 \leq f < 50 \text{ Hz}$	$5,0 \times 10^5/f$	$2,0 \times 10^4$
$50 \text{ Hz} \leq f < 1,64 \text{ kHz}$	$5,0 \times 10^5/f$	$1,0 \times 10^6/f$

Gamme de fréquences	VA(E) basse pour intensité de champ électrique [Vm^{-1}] (Rms)	VA(E) haute pour intensité de champ électrique [Vm^{-1}] (Rms)
$1,64 \leq f < 3 \text{ kHz}$	$5,0 \times 10^5/f$	$6,1 \times 10^2$
$3 \text{ kHz} \leq f \leq 10 \text{ MHz}$	$1,7 \times 10^2$	$6,1 \times 10^2$

VA pour une exposition à des champs magnétiques compris entre 1 Hz et 10 MHz

Gamme de fréquences	VA(B) basse pour induction magnétique [μ T] (Rms)	VA(B) haute pour induction magnétique [μ T] (Rms)	VA pour induction magnétique pour une exposition des membres à un champ magnétique localisé [μ T] (Rms)
$1 \leq f < 8$ Hz	$2,0 \times 10^5/f^2$	$3,0 \times 10^5/f$	$9,0 \times 10^5/f$
$8 \leq f < 25$ Hz	$2,5 \times 10^4/f$	$3,0 \times 10^5/f$	$9,0 \times 10^5/f$
$25 \leq f < 300$ Hz	$1,0 \times 10^3$	$3,0 \times 10^5/f$	$9,0 \times 10^5/f$
$300 \text{ Hz} \leq f < 3 \text{ kHz}$	$3,0 \times 10^5/f$	$3,0 \times 10^5/f$	$9,0 \times 10^5/f$
$3 \text{ kHz} \leq f \leq 10 \text{ MHz}$	$1,0 \times 10^2$	$1,0 \times 10^2$	$3,0 \times 10^2$

V.2/ Les valeurs limites déclenchant l'action fixées par le décret du 03 mai 2002 pour le **public** sont les suivantes :

GAMME de fréquences	E (V/m)	H (A/m)	B (μ T)	DENSITE de puissance équivalente en onde plane Seq (W/m ²)
0 - 1Hz	-	$3,2 \times 10^4$	4×10^4	-
1 - 8 Hz	10 000	$3,2 \times 10^4/f^2$	$4 \times 10^4/f^2$	-
8 - 25 Hz	10 000	$4000/f$	$5000/f$	-
0,025 - 0,8 kHz	$250/f$	$4/f$	$5/f$	-
0,8 - 3 kHz	$250/f$	5	6,25	-
3 - 150 kHz	87	5	6,25	-
0,15 - 1 MHz	87	$0,73/f$	$0,92/f$	-
1 - 10 MHz	$87/f^{1/2}$	$0,73/f$	$0,92/f$	-
10 - 400 MHz	28	0,073	0,092	2
400 - 2000 MHz	$1,375 f^{1/2}$	$0,0037 f^{1/2}$	$0,0046 f^{1/2}$	$f/200$
2-300 GHz	61	0,16	0,2	10

VI- RESULTATS DES MESURES

Les mesures ont été effectuées le 07 Janvier 2015 à partir de 13h30

La démarche est la suivante pour chaque point :

- Mesure à la sonde isotropique large bande 100 KHz/ 6 GHz aux niveaux de chaque une des bornes WIFI
- Vérification du respect des niveaux mesurés avec les limites autorisées concernant l'exposition des personnes aux rayonnements électromagnétiques.

NOTA 1 : La directive 2013/35/UE a été choisie comme référentiel pour les niveaux maximums de champs électromagnétiques. La retranscription de cette directive dans le droit français prévue en 2016.
A titre d'information les valeurs mesurées seront également comparées aux seuils fixés par le décret du 03 mai 2002 relatif à l'exposition du public.

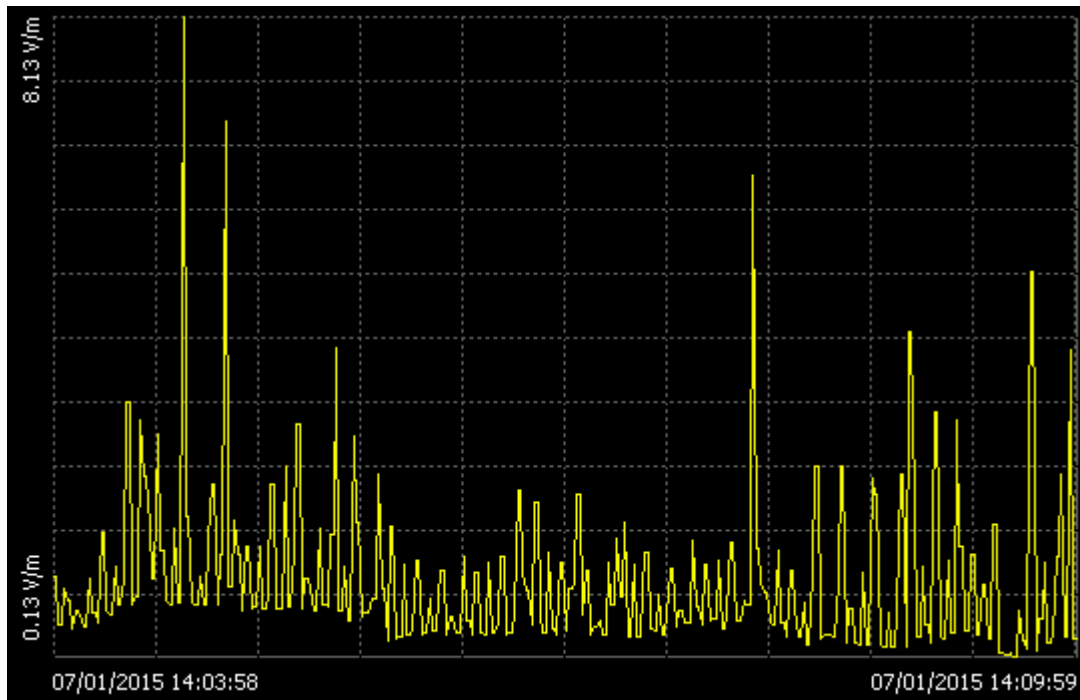
Les résultats sont détaillés dans les pages suivantes :

COLLEGE DE ROSCUDON – PONT-CROIX

Borne WIFI 1 CDI 1

Configuration : Puissance de sortie radio 23 Dbm (nominale) mesure à 14h03 le 07/01/2015

Résultat des mesures au contact de la borne :



Résultats des mesures dans la configuration ci-dessus :

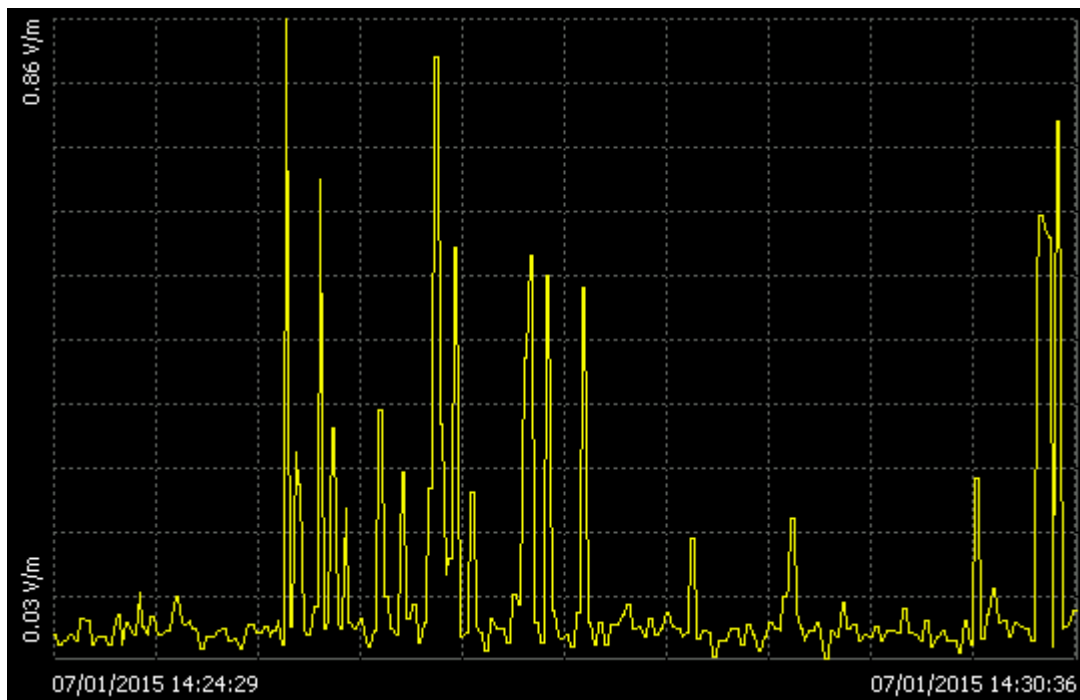
Emplacement de la mesure	Niveau mesuré Maximum (V/m)	Limite fixée par la directive 2013/35/UE (exposition travailleur) V/m	% par rapport à ce seuil	Pour information Limite fixée par le décret du 03 mai 2002 pour le public V/m
Mesure 1 à proximité de la borne	8,13	140	11,4	61

Informations complémentaires : Température : 24,9°C et taux d'humidité 43,1%.

Borne WIFI 1 CDI 2 (mesures à proximité des tablettes en fonctionnement)

Configuration : Puissance de sortie radio 23 Dbm (nominale) mesure à 14h24 le 07/01/2015

Résultat des mesures à proximité des tablettes tactiles :



Résultats des mesures dans la configuration ci-dessus :

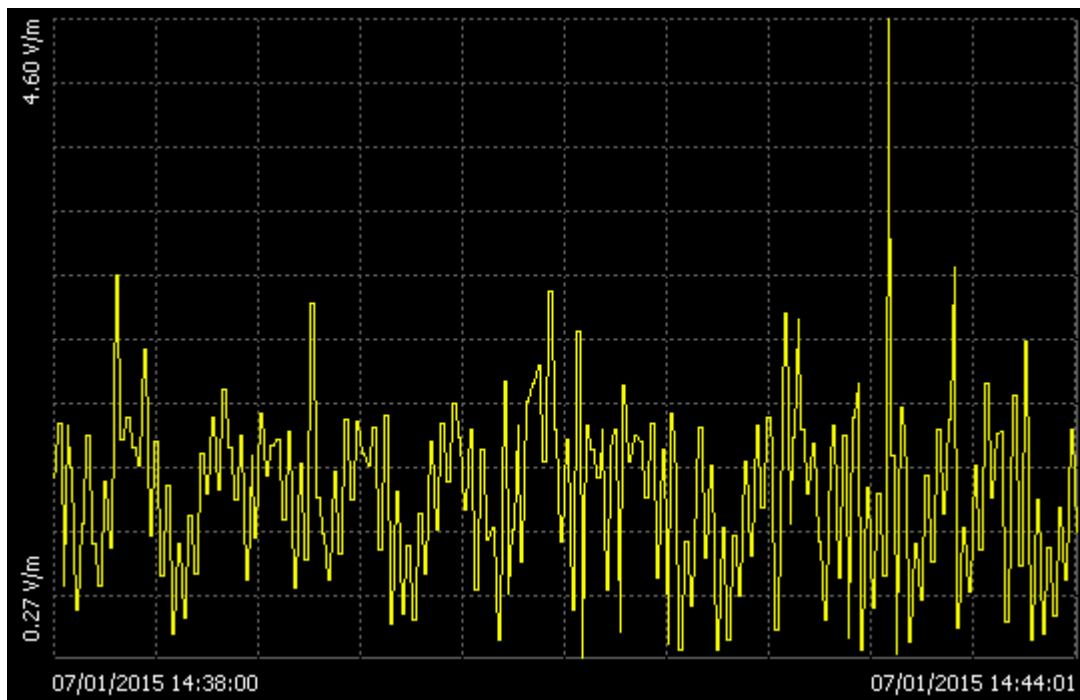
Emplacement de la mesure	Niveau mesuré Maximum (V/m)	Limite fixée par la directive 2013/35/UE (exposition travailleur) V/m	% par rapport à ce seuil	Pour information Limite fixée par le décret du 03 mai 2002 pour le public V/m
Mesure 2 à proximité des tablettes	0,86	140	1,2	61

Voir résultats complets en annexe.

Informations complémentaires : Température : 25,6°C et taux d'humidité 42,3%.

Configuration : Puissance de sortie radio 23 Dbm (nominale) mesure à 14h38 le 07/01/2015

Résultat des mesures au contact de la borne:



Résultats des mesures dans la configuration ci-dessus :

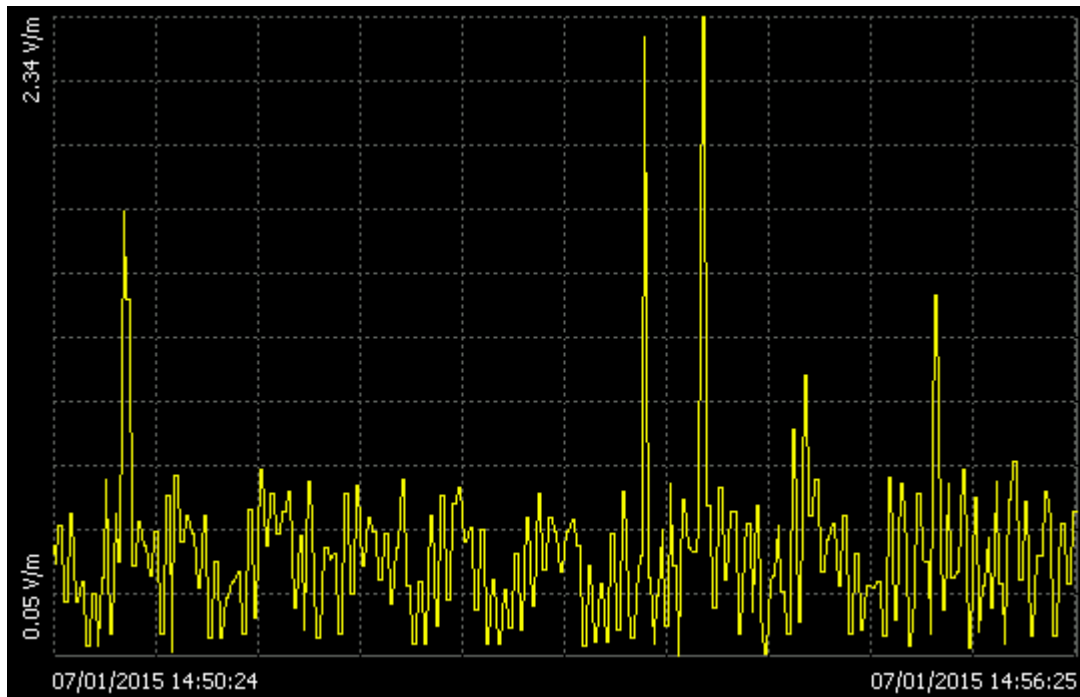
Emplacement de la mesure	Niveau mesuré Maximum (V/m)	Limite fixée par la directive 2013/35/UE (exposition travailleur) V/m	% par rapport à ce seuil	Pour information Limite fixée par le décret du 03 mai 2002 pour le public V/m
Mesure 3 sur la borne	4,6	140	6,4	61

Voir résultats complets en annexe.

Informations complémentaires : Température : 27,2°C et taux d'humidité 40%.

Configuration : Puissance de sortie radio 23 Dbm (nominale) mesure à 14h50 le 07/01/2015

Résultat des mesures au contact de la borne :



Résultats des mesures dans la configuration ci-dessus :

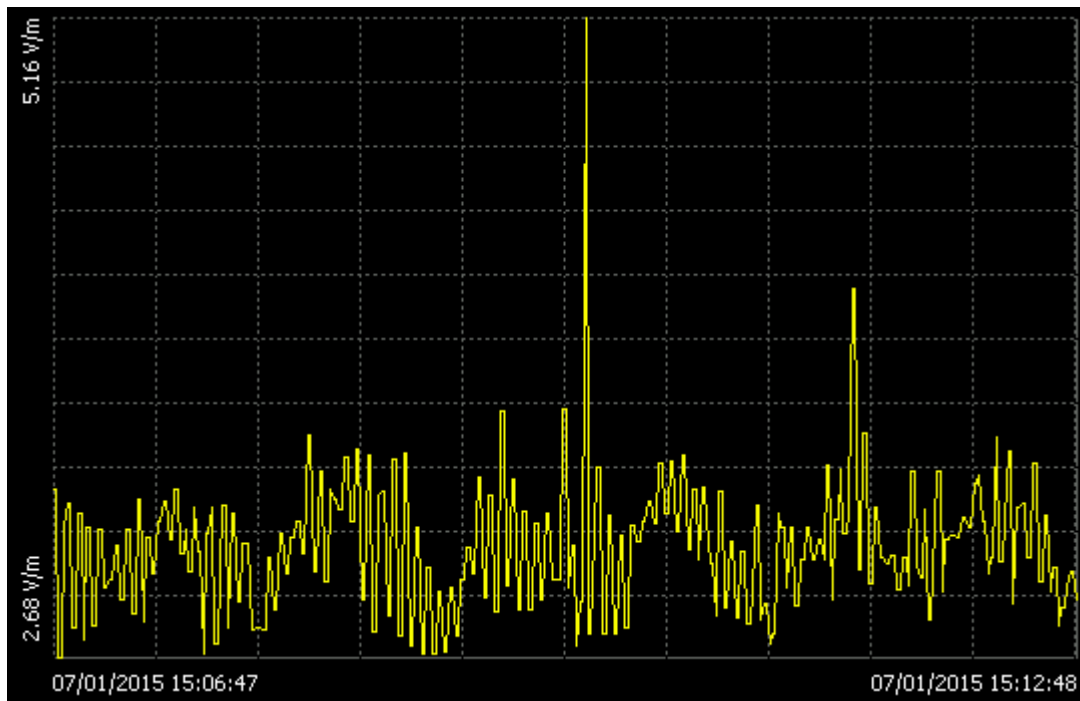
Emplacement de la mesure	Niveau mesuré Maximum (V/m)	Limite fixée par la directive 2013/35/UE (exposition travailleur) V/m	% par rapport à ce seuil	Pour information Limite fixée par le décret du 03 mai 2002 pour le public V/m
Mesure 4 au contact de la borne	2,34	140	3,3	61

Informations complémentaires : Température : 26,5°C et taux d'humidité 40%.

Borne WIFI 5 LIVE BOX ORANGE (local serveur)

Configuration : Puissance 12,5 W mesure à 15h06 le 07/01/2015

Résultat des mesures au contact de la borne :



Résultats des mesures dans la configuration ci-dessus :

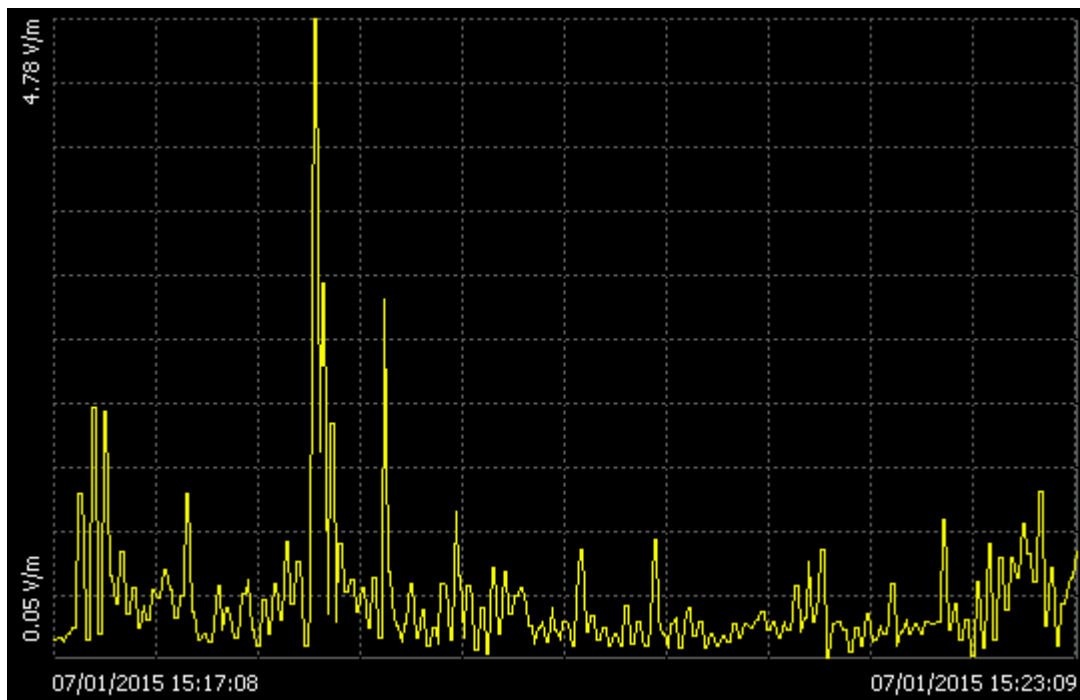
Emplacement de la mesure	Niveau mesuré Maximum (V/m)	Limite fixée par la directive 2013/35/UE (exposition travailleur) V/m	% par rapport à ce seuil	Pour information Limite fixée par le décret du 03 mai 2002 pour le public V/m
Mesure 5 au contact de la box	5,16	140	7,2	61

Informations complémentaires : Température : 26,3°C et taux d'humidité 40%.

Borne WIFI 6 local serveur

Configuration : Puissance de sortie radio 23 Dbm (nominale) mesure à 14h50 le 07/01/2015

Résultat des mesures au contact de la borne :



Résultats des mesures dans la configuration ci-dessus :

Emplacement de la mesure	Niveau mesuré Maximum (V/m)	Limite fixée par la directive 2013/35/UE (exposition travailleur) V/m	% par rapport à ce seuil	Pour information Limite fixée par le décret du 03 mai 2002 pour le <u>public</u> V/m
Mesure 6 au contact de la borne	4,78	140	6,7	61

Informations complémentaires : Température : 29°C et taux d'humidité 38,7%.

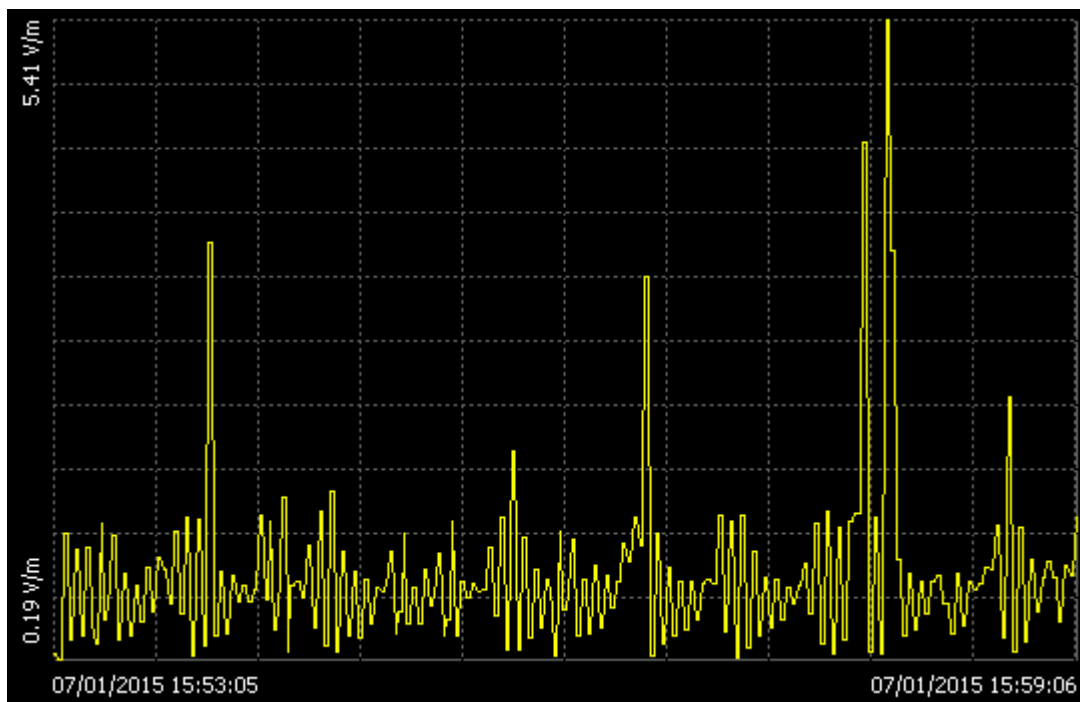


COLLEGE ST JOSEPH – AUDIERNE

Borne WIFI 1 Salle des professeurs

Configuration : Puissance de sortie radio 23 Dbm (nominale) mesure à 15h53 le 07/01/2015

Résultat des mesures au contact de la borne



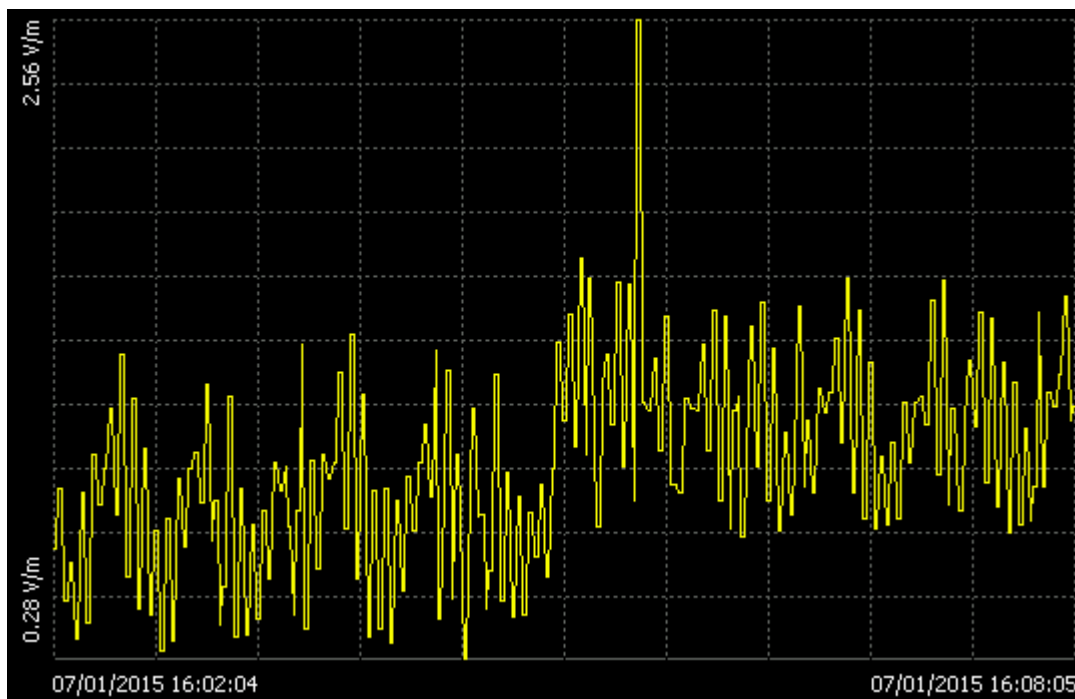
Résultats des mesures dans la configuration ci-dessus :

Emplacement de la mesure	Niveau mesuré Maximum (V/m)	Limite fixée par la directive 2013/35/UE (exposition travailleur) V/m	% par rapport à ce seuil	Pour information Limite fixée par le décret du 03 mai 2002 pour le public V/m
Mesure 1 au contact de la borne	5,41	140	7,6	61

Informations complémentaires : Température : 26,6°C et taux d'humidité 41,7%.

Configuration : Puissance de sortie radio 23 Dbm (nominale) mesure à 16h02 le 07/01/2015

Résultat des mesures au contact de la borne



Résultats des mesures dans la configuration ci-dessus :

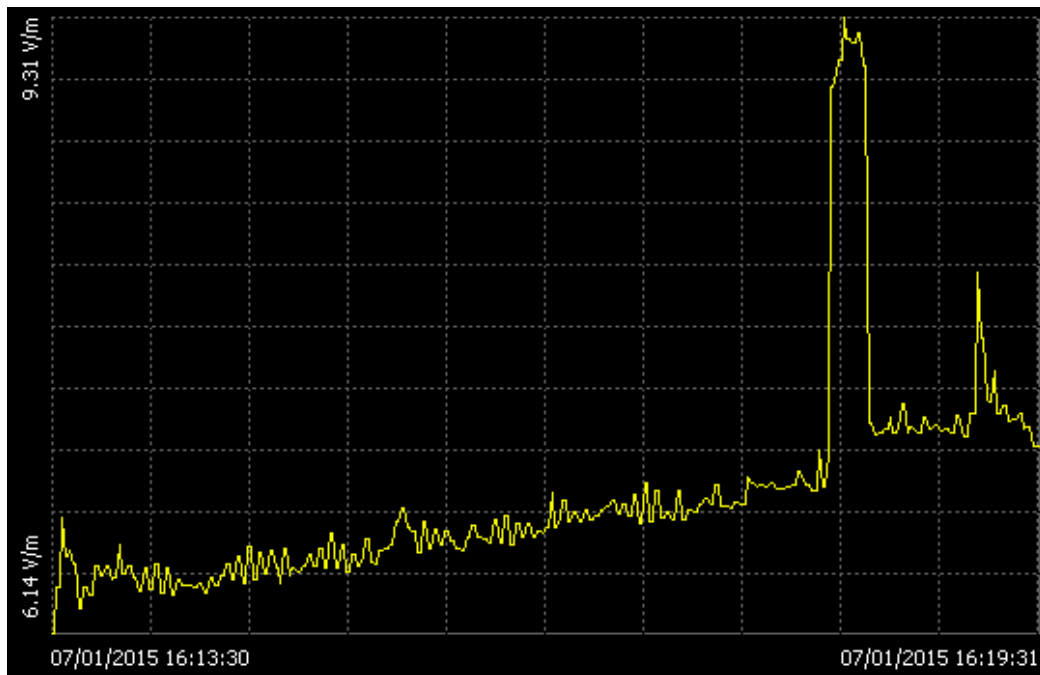
Emplacement de la mesure	Niveau mesuré Maximum (V/m)	Limite fixée par la directive 2013/35/UE (exposition travailleur) V/m	% par rapport à ce seuil	Pour information Limite fixée par le décret du 03 mai 2002 pour le public V/m
Mesure 2 au contact de la borne	2,56	140	3,6	61

Informations complémentaires : Température : 27,5°C et taux d'humidité 29,8%.

Borne WIFI 3 classe 6A

Configuration : Puissance de sortie radio 23 Dbm (nominale) mesure à 16h13 le 07/01/2015, l'appareil était en charge ce qui implique des valeurs plus élevées par la présence du transformateur de charge de l'appareil

Résultat des mesures au contact de la borne



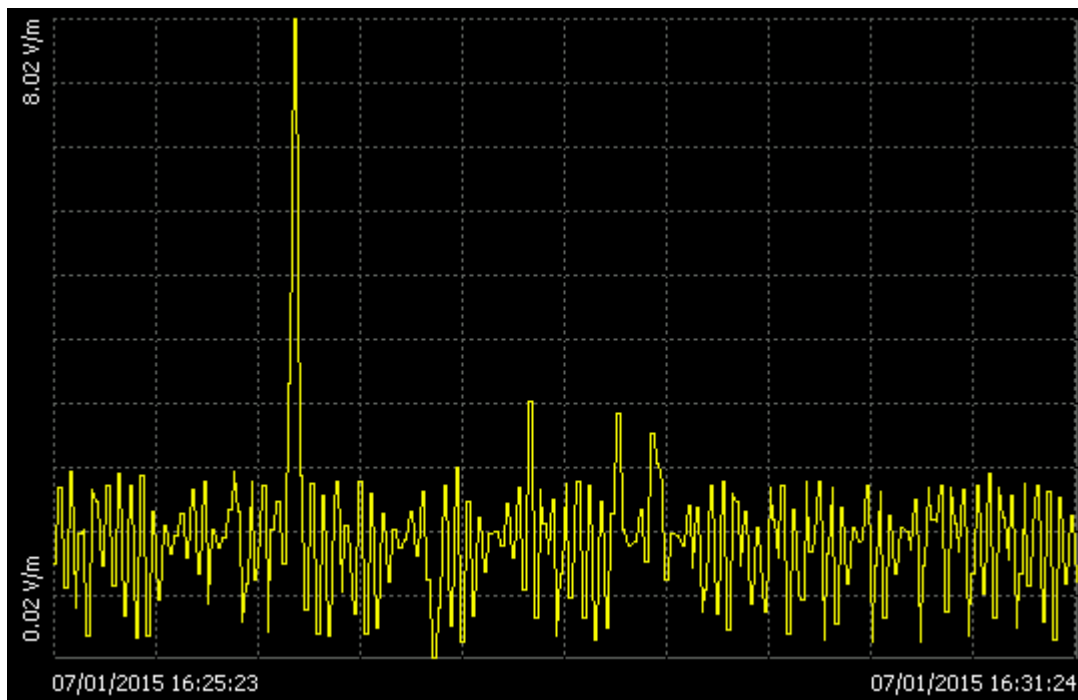
Résultats des mesures dans la configuration ci-dessus :

Emplacement de la mesure	Niveau mesuré Maximum (V/m)	Limite fixée par la directive 2013/35/UE (exposition travailleur) V/m	% par rapport à ce seuil	Pour information Limite fixée par le décret du 03 mai 2002 pour le public V/m
Mesure 3 au contact de la borne	9,31	140	13	61

Informations complémentaires : Température : 27,1°C et taux d'humidité 39,8%.

Configuration : Puissance de sortie radio 23 Dbm (nominale) mesure à 16h25 le 07/01/2015,

Résultat des mesures au contact de la borne



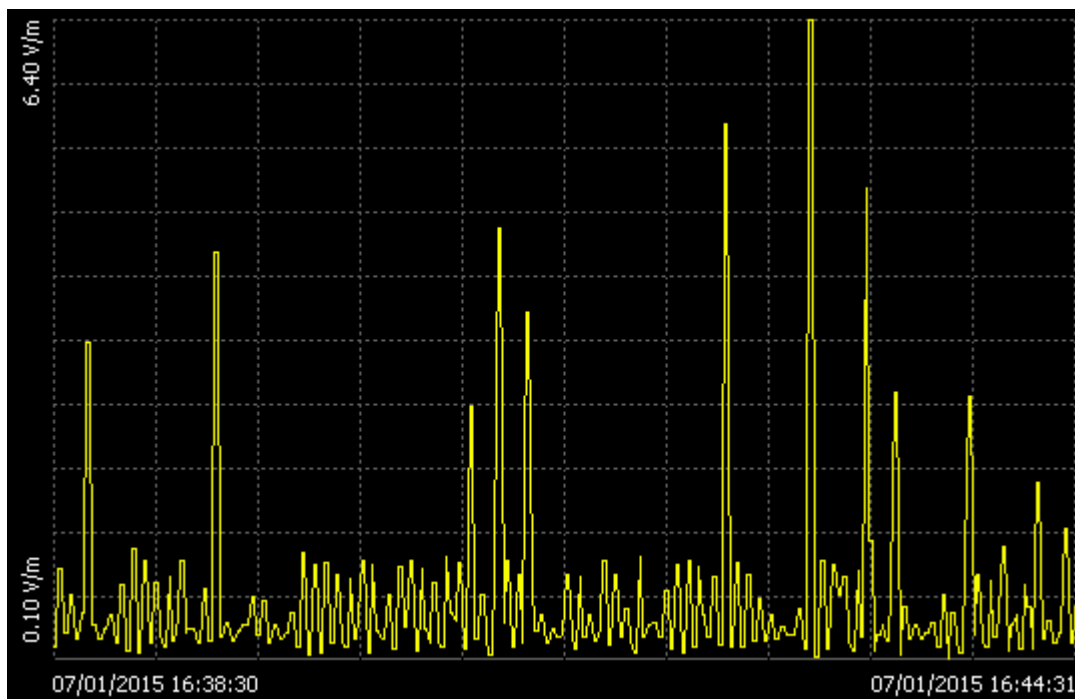
Résultats des mesures dans la configuration ci-dessus :

Emplacement de la mesure	Niveau mesuré Maximum (V/m)	Limite fixée par la directive 2013/35/UE (exposition travailleur) V/m	% par rapport à ce seuil	Pour information Limite fixée par le décret du 03 mai 2002 pour le public V/m
Mesure 4 au contact de la borne	8,02	140	11,2	61

Informations complémentaires : Température : 27,1°C et taux d'humidité 39,5%.

Configuration : Puissance de sortie radio 23 Dbm (nominale) mesure à 16h38 le 07/01/2015,

Résultat des mesures au contact de la borne



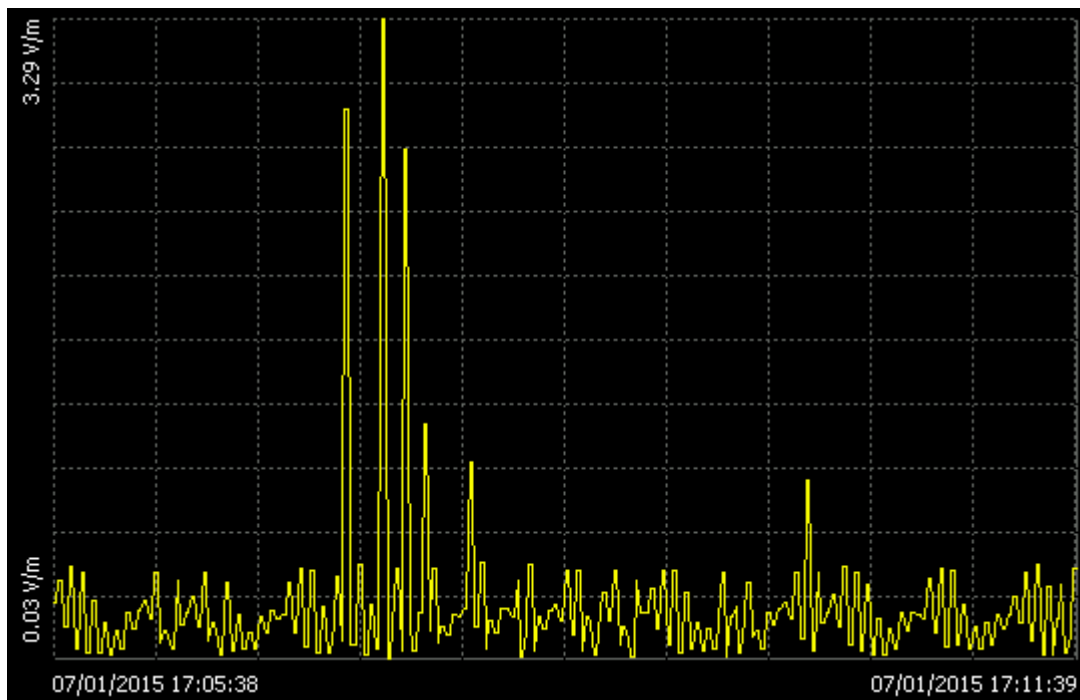
Résultats des mesures dans la configuration ci-dessus :

Emplacement de la mesure	Niveau mesuré Maximum (V/m)	Limite fixée par la directive 2013/35/UE (exposition travailleur) V/m	% par rapport à ce seuil	Pour information Limite fixée par le décret du 03 mai 2002 pour le <u>public</u> V/m
Mesure 5 au contact de la borne	6,4	140	8,9	61

Informations complémentaires : Température : 27,1°C et taux d'humidité 39,3%.

Configuration : Puissance de sortie radio 23 Dbm (nominale) mesure à 17h05 le 07/01/2015,

Résultat des mesures à proximité de la borne



Résultats des mesures dans la configuration ci-dessus :

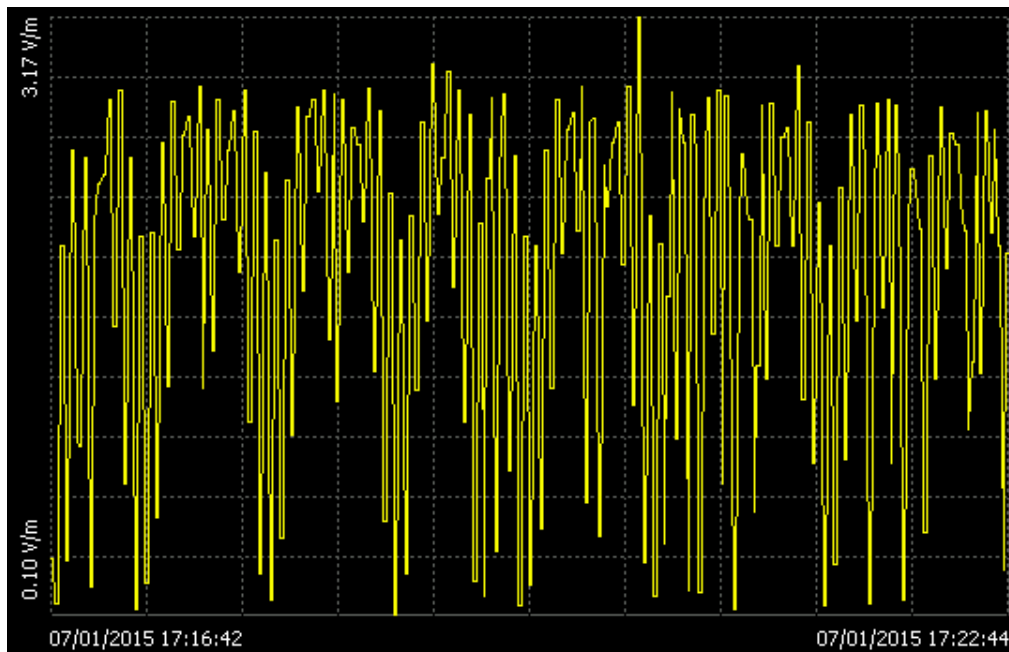
Emplacement de la mesure	Niveau mesuré Maximum (V/m)	Limite fixée par la directive 2013/35/UE (exposition travailleur) V/m	% par rapport à ce seuil	Pour information Limite fixée par le décret du 03 mai 2002 pour le public V/m
Mesure 6 à proximité de la borne	3,29	140	4,6	61

Informations complémentaires : Température : 26,6°C et taux d'humidité 40,6%.

Borne WIFI 7 Classe 5B

Configuration : Puissance de sortie radio 23 Dbm (nominale) mesure à 17h16 le 07/01/2015, présence d'un routeur CISCO à proximité (pas d'influence particulière sur la mesure)

Résultat des mesures à proximité de la borne



Résultats des mesures dans la configuration ci-dessus :

Emplacement de la mesure	Niveau mesuré Maximum (V/m)	Limite fixée par la directive 2013/35/UE (exposition travailleur) V/m	% par rapport à ce seuil	Pour information Limite fixée par le décret du 03 mai 2002 pour le public V/m
Mesure7 au contact de la borne	3,17	140	4,4	61

Informations complémentaires : Température : 24,4°C et taux d'humidité 41,4%.



VII – CONCLUSIONS

Les mesures réalisées montrent que tous les bornes wifi génèrent des champs électromagnétiques inférieurs aux seuils fixés par la directive européenne 2013/35/UE.

ANNEXE

Premiers contacts

1

Nous vous remercions d'avoir acheté une borne d'accès AirPort Extreme double bande simultanée. Commencez par lire ce guide.

AirPort Extreme apporte une mise en réseau sans fil 802.11n double bande simultanée. Au moment de configurer votre borne d'accès AirPort Extreme, celle-ci crée deux réseaux Wi-Fi à haut débit :

- un réseau 2,4 GHz pour les appareils 802.11b, 802.11g et 802.11n, tels que les iPhone, les iPod touch et les anciens ordinateurs ;
- un réseau 5 GHz pour les appareils 802.11n et 802.11a, tels que les ordinateurs récents, les iPad et les Apple TV.

Les appareils sans fil accèdent au réseau qui leur assure les meilleures performances et une compatibilité optimale, et l'AirPort Extreme partage votre connexion Internet à haut débit entre les ordinateurs et les appareils de votre réseau.

Avec votre AirPort Extreme, vous pouvez :

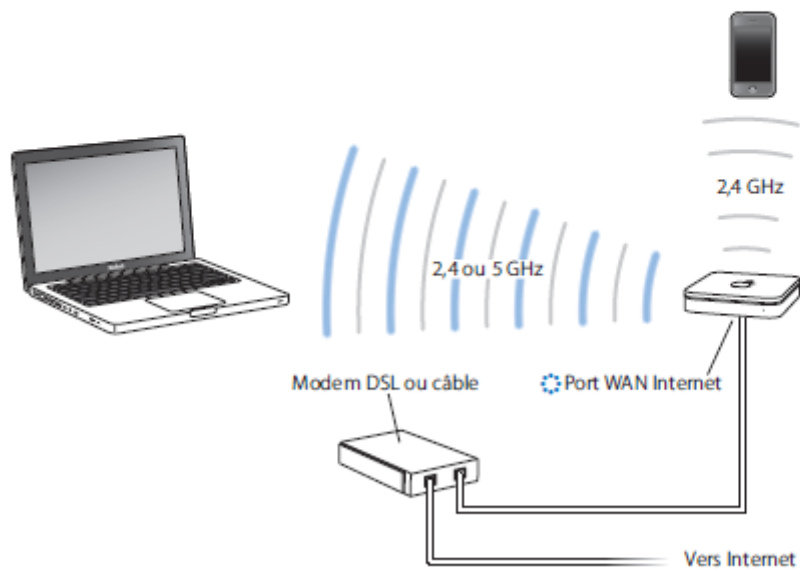
- créer un réseau domestique sans fil protégé par un mot de passe, vous connecter à Internet et partager la connexion avec d'autres ordinateurs et appareils Wi-Fi tels que l'iPad, l'iPhone, l'iPod touch et l'Apple TV ; partager également des fichiers entre ordinateurs connectés au réseau ;
- créer un réseau invité avec ou sans protection par mot de passe, afin de permettre un simple accès à Internet à des périphériques sans fil, tels que des ordinateurs, un iPhone, un iPod touch et l'Apple TV ;

:

Utilisation de l'AirPort Extreme avec un fournisseur d'accès Internet haut débit

Lorsque vous configurez votre AirPort Extreme pour assurer les fonctions réseau et fournir un accès à Internet, les ordinateurs Mac équipés des cartes AirPort et AirPort Extreme et les ordinateurs sans fil compatibles avec les normes 802.11a, 802.11b, 802.11g et 802.11n de l'IEEE peuvent accéder au réseau sans fil AirPort pour partager des fichiers, jouer en réseau et utiliser des applications Internet telles que des navigateurs web et des clients de messagerie électronique.

Le dispositif ressemble à :



Caractéristiques et consignes de sécurité de l'AirPort Extreme

Caractéristiques de l'AirPort Extreme

- *Bande de fréquence* : 2,4 et 5 GHz
- *Puissance de sortie radio* : 23 dBm (nominale)
- *Normes* : 802.11 DSSS 1 et 2 Mbit/s, 802.11a, 802.11b, 802.11g, ou 802.11n

Interfaces

- 1 RJ-45 10/100/1000Base-T Gigabit Ethernet WAN (↕)
- 3 RJ-45 10/100/1000Base-T Gigabit Ethernet LAN (↔)
- Universal Serial Bus (USB ⚡)
- 802.11a, 802.11b, 802.11g, 802.11n AirPort Extreme sans fil

Conditions ambiantes

- *Température de fonctionnement* : de 0 à 35 °C
- *Température de stockage* : de -25 à 60 °C
- *Humidité relative (en fonctionnement)* : de 20 % à 80 %
- *Humidité relative (en stockage)* : de 10 % à 90 % (sans condensation)