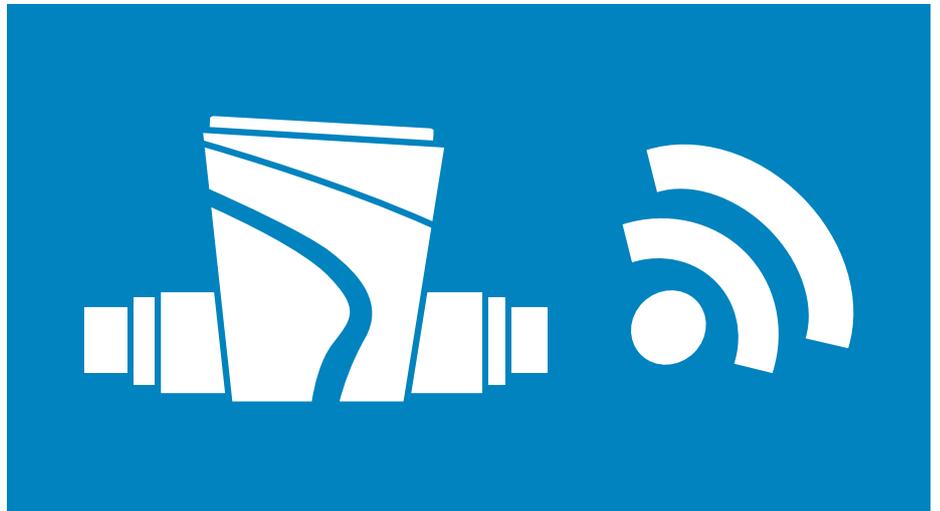




# Compteurs communicants Sensus

DES ONDES INOFFENSIVES



## DEFI

*Le rayonnement électromagnétique est un phénomène inquiétant parce que méconnu*

## SOLUTION

*Comparées au rayonnement de nombre d'appareils du quotidien, les émissions des compteurs communicants sont infimes*

## EN CONCLUSION

*Leur niveau d'émission est même très largement en-deçà des limites réglementaires prévues pour le grand public*

## Introduction

Le rayonnement électromagnétique est un phénomène naturel, essentiel à la vie humaine. Il est présent tout autour de nous, au travers de la lumière visible ou des ondes radio, qu'elles soient naturelles ou issues de l'action de l'homme.

Néanmoins, malgré ce caractère omniprésent, naturel et universel, certains sont inquiets quant à d'éventuels effets nuisibles, donnant lieu à des doutes, des interprétations hasardeuses, des réclamations mal fondées, peu étayées ou manquant de fondements scientifiques pour être vérifiées.

Chaque organisation se doit de rechercher les meilleures preuves disponibles et de se conformer aux plus rigoureuses recommandations, elles-mêmes émises par des scientifiques à l'issue de recherches approfondies et sujettes à la validation de leurs pairs. Il est compréhensible que certains éprouvent de l'appréhension face à ce qui ne peut être expérimenté ou ressenti de manière tangible. Ce document se destine donc à démontrer que, en tant qu'entreprise responsable, Sensus considère ces



inquiétudes avec le plus grand sérieux et s'assure en permanence que ses produits respectent scrupuleusement les réglementations en vigueur à travers le monde.

### Qu'est-ce-que la radiofréquence ?

La radiocommunication réside dans la transmission de l'information dans l'espace au moyen d'ondes électromagnétiques, constitutives du "signal radio". Il s'agit

du même phénomène naturel que la lumière et peut être comparé à un flux de particules sans masse, appelées photons, chacune se déplaçant selon une forme sinusoïdale, à la vitesse de la lumière.

La fréquence à laquelle le signal oscille, appelée modulation, permet de diviser le spectre radio en bandes, parmi elles les basses, moyennes et hautes fréquences.

Bandes	Numéro	Symbole	Gammes de fréquence / Longueurs d'ondes
Ondes HF ou décamétriques	7	HF (High Frequency)	3 - 30MHz / 100 - 10m
Ondes VHF ou métriques	8	VHF (Very High Frequency)	30 - 300MHz / 10 - 1m
Ondes UHF ou décimétriques	9	UHF (Ultra High Frequency)	300 - 3000MHz / 1 - 0,1m
Ondes SHF ou centimétriques	10	SHF (Super High Frequency)	3 - 30GHz / 100 - 10mm
Ondes EHF ou millimétriques	11	EHF (extremely high frequency)	30 - 300GHz / 10 - 1mm

Les signaux haute fréquence, dans les bandes HF, VHF, UHF, SHF et EHF, ont une fréquence comprise entre 3 mégahertz et 300 gigahertz (1 hertz = 1 oscillation par seconde). Les transmissions radio sont extrêmement utilisées, et dans un très large éventail d'applications, radiodiffusion, télévision, stations radar, téléphonie mobile, Wi-Fi et bien d'autres.

Dans le schéma du spectre électromagnétique, ces photons ont une fréquence relativement basse et

une énergie faible. Pour mettre cela en perspective, même la lumière visible ayant la plus basse énergie (longueur d'onde ~ 700 nm) porte encore environ 1 430 fois l'énergie du photon à l'hyperfréquence la plus énergétique (longueur d'onde 0,1 cm). La radio et la lumière sont à des niveaux d'énergie non ionisants, ils sont donc incapables de séparer les liaisons chimiques telles que celles trouvées dans l'ADN.

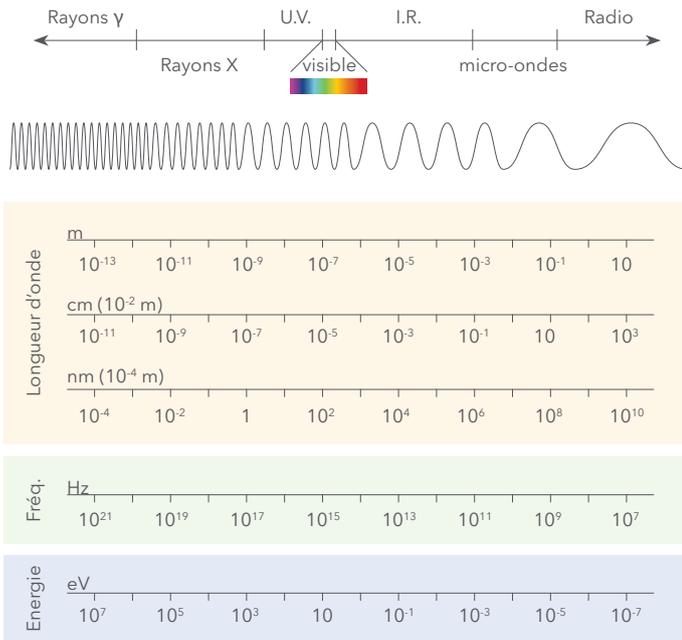


Tableau de conversion des longueurs d'onde, fréquences et énergies du spectre électromagnétique

(Source : Nasa : Imagine the universe!)

## Pourquoi SensusRF ?

La transmission radio renforce l'efficacité de la collecte de données. Elle la rend également plus rapide et moins sujette aux risques d'erreurs pouvant résulter d'une saisie manuelle.

La technologie SensusRF permet un traitement rapide des informations en provenance des compteurs, non seulement afin de facturer, mais aussi pour détecter les incidents sur le réseau et, ainsi, accroître la satisfaction de l'abonné.

## Ondes Radio

Plusieurs études médicales ont indiqué que, à des niveaux de puissance très élevés, les ondes électromagnétiques à hautes fréquences pourraient avoir un effet sur les êtres vivants. Cela ne reflète en rien les niveaux d'absorption et l'énergie thermique associée, infimes,

que l'on retrouve dans les systèmes de communication sans fil modernes, notamment dans les compteurs d'eau communicants et autres infrastructures de réseaux.

L'énergie thermique absorbée par un tissu organique soumis à un champ électromagnétique est quantifiée par le débit d'absorption spécifique (DAS, ou SAR en anglais). Dans l'Union européenne, l'exposition maximale à un tel champ est fixée à 2 W maximum par kilogramme, calculée en moyenne sur 10 g de tissu soumis à pleine puissance et dans les pires conditions d'utilisation, afin d'évaluer l'élévation de température. Il est important de noter qu'un échauffement diélectrique élève seulement la température du tissu, sans aucun dommage sur la chaîne ADN, le DAS ne peut donc être considéré comme un facteur d'augmentation du risque de cancer. À ce jour, aucune preuve scientifique n'atteste de la dangerosité des communications radio.

Le DAS étant assez difficile à mesurer sur le terrain, on préférera utiliser la densité surfacique de puissance ( $W / m^2$ ) et l'intensité du champ électrique (V/m) comme alternatives pour calculer le niveau de dosage total.

Cependant, la puissance d'émission seule ne constitue pas un critère déterminant : distance de l'émetteur et durée de transmission sont d'autres facteurs importants. Les hautes fréquences radio ne doivent donc pas être systématiquement considérées comme dangereuses - tout dépend de l'énergie



rayonnée, définie comme : Puissance du signal mesuré × Durée du signal.

La puissance du champ électromagnétique diminue en fonction de la distance de l'émetteur (au carré de la distance). A un mètre de l'émetteur, le signal radio n'est que d'un dixième de la puissance émise.

Un téléphone mobile peut avoir une puissance de sortie maximale de 2W. Toutefois, les systèmes GSM transmettant pendant 1/8<sup>ème</sup> du temps et chaque 26<sup>ème</sup> impulsion étant omise, la puissance de sortie maximale réelle est de 240 mW. Pour les téléphones 3G dont la transmission est continue, cette puissance est de 250 mW (24 dBm) et de 200 mW (23 dBm) pour les systèmes 4G.

Si les systèmes cellulaires modernes utilisent des commandes de puissance adaptatives pour augmenter la durée de vie de leur batterie et réduire la puissance de sortie maximale de 50 % ou plus, ces techniques ne peuvent cependant pas être utilisées si une connexion permanente est requise. Il en est de même à l'intérieur des bâtiments, dans les zones à forte densité urbaine, ou en cas de transmission continue de données du mobile au réseau, cas où le téléphone doit souvent maintenir sa puissance de transmission maximale.

A titre d'exemple :

Considérons un appel vocal d'une minute avec un mobile porté à l'oreille, émis depuis l'intérieur d'un bâtiment, sans contrôle actif de la puissance. Il

consommerait une puissance maximale de sortie de 250 mW (24 dBm), soit un rayonnement d'énergie radio à proximité immédiate du cerveau de 15 W sur la durée de l'appel.

En comparaison, un compteur d'eau communiquant au moyen de SensusRF utilise une bande de fréquence où la puissance de sortie maximale autorisée est de 25 mW. SensusRF émet un signal de 0,0016 seconde toutes les 15 secondes, soit 4 fois par minute. A un mètre de distance, en utilisant un modèle d'affaiblissement en champ libre, la puissance radio serait donc environ 12,57 fois inférieure à celle diffusée de l'antenne de transmission, soit environ 1,99 mW, soit un rayonnement total d'à peine 0,0000127 W.

**Rayonnement = puissance d'émission x durée.**



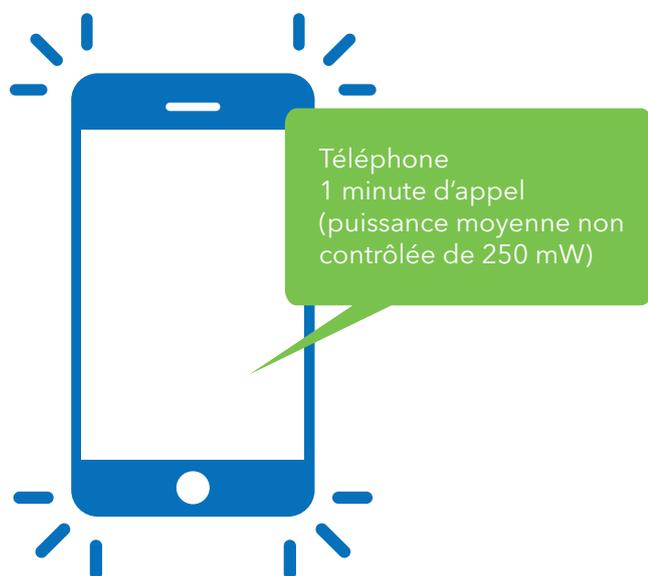
Dans ce comparatif, le rayonnement total reçu en une minute d'appel, téléphone à l'oreille, est

# 1,1 million de fois

supérieur à celui reçu lorsque l'on se trouve à un mètre d'un compteur d'eau



équipé de SensusRF, attestant bien là de la très faible radiation électromagnétique émise par le système SensusRF.



Un compteur d'eau est généralement placé à bien plus d'un mètre de l'utilisateur, derrière un mur, à l'intérieur d'une logette ou au fond d'un regard. Tous ces éléments concourent encore à réduire le champ électromagnétique, bien plus encore qu'il ne se dissipe déjà en champ libre.

Autrement dit, pour subir, de la part de SensusRF, le même niveau de rayonnement qu'une simple minute au téléphone, il faudrait stationner en permanence (24 h/24, 7 jours/7 et 365 jours/an) à un mètre d'un compteur doté de SensusRF, que celui-ci émette de façon continue, et ce durant plus de 2 années entières.

## Exemples d'applications

Applications	Fréquence	Puissance d'émission maximale
SensusRF 	868 MHz	25 mW
Bluetooth 	2400 MHz	100 mW
Wi-Fi 	2400 MHz	100 mW
DECT (téléphone sans fil) 	1900 MHz	250 mW
GSM (E-network) 	1800 MHz	1000 mW
GSM (D-network) 	900 MHz	2000 mW
DVB-TV station 	470-790 MHz	5,000,000,000 mW
Station Radar 	1-3 GHz	100,000,000,000 mW

## Durant 99,99 % du temps, SensusRF n'émet pas.

SensusRF n'émet pas de façon continue. Il transmet périodiquement toutes les

15 secondes à la faible puissance de 25 mW sur la bande de fréquence 868 MHz en Europe. Chaque émission ne durant que 0,0016 seconde, soit 9,2 secondes d'émission pour une période de 24 heures, le compteur n'émet donc aucune onde pendant 99,99 % du temps.



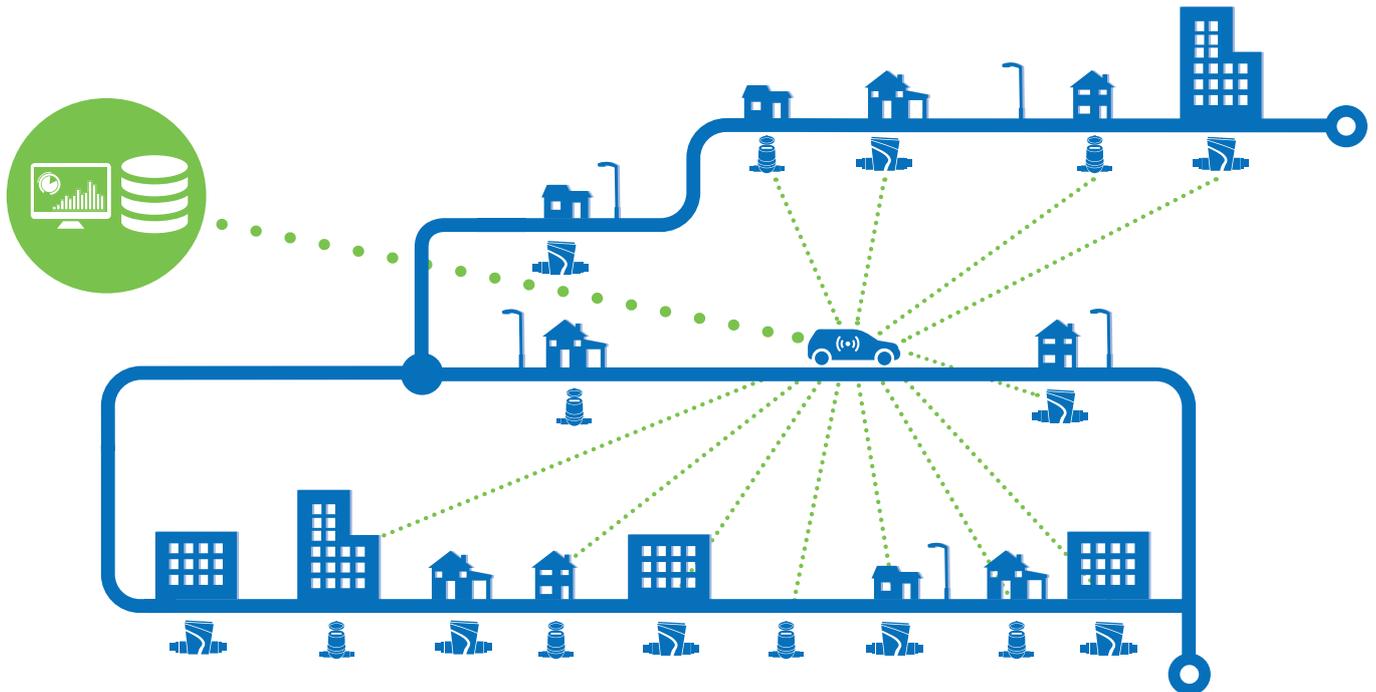
Exemple iPERL : la faible consommation d'énergie du système radio SensusRF permet à une simple batterie 3,6 V - 19 Ah d'alimenter le système de comptage (météorologie) ainsi que les émissions radio d'un iPERL pendant toute sa durée de vie opérationnelle, sans aucune maintenance.



iPERL



640



## Réglementations et contraintes légales

Des inquiétudes face à l'exposition aux champs électromagnétiques ont donné lieu à légiférer et publier des réglementations spécifiques afin d'assurer la protection des individus.

La directive pour l'établissement de limites d'exposition aux champs électriques, magnétiques et électromagnétiques publiée par l'ICNIRP en 1998 définit les niveaux de référence, pour les publics exposés, utilisées par les législateurs pour établir leurs propres limites.

Certains Etats, ou régions, ont défini des niveaux d'exposition différents. Ainsi, à 1.000 MHz, la densité surfacique de puissance est de :

- 6,7 aux Etats-Unis et au Japon,
- 5 dans la directive ICNIRP de 1998, en Europe et en Corée du Sud,
- 2,94 au Canada,
- 0,4 en Chine.



La présente carte met en évidence les principales réglementations définissant les limites d'exposition aux fréquences radio applicables aux dispositifs radio à travers le monde.

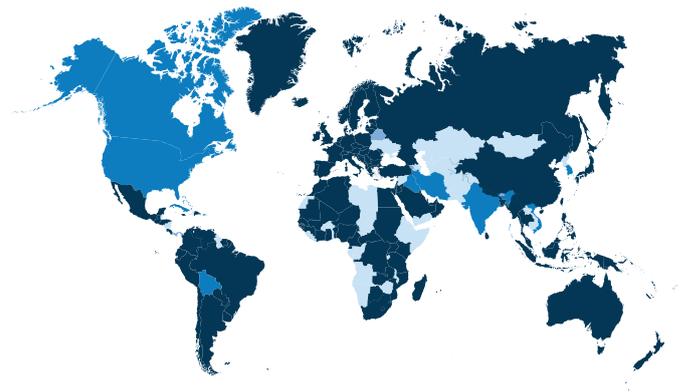
Elle montre également que 150 pays appliquent les limitations définies par l'ICNIRP et 19 celles de la Commission fédérale des communications (FCC) de 1996.

La Directive Européenne 2014/53/EU s'applique dans toute l'Union. Elle définit les valeurs limites fixées par le Conseil de l'Europe (1999/519/ EC) en "limitant l'exposition du grand public aux champs magnétiques (de 0 Hz à 300 GHz)." Ces valeurs sont elles-mêmes tirées des recommandations de la Commission Internationale de Protection contre les Rayonnements Non-Ionisants (ICNIRP), qui définit les limites suivantes :

- Intensité de champ pour les fréquences comprises entre 400 MHz et 2 GHz :  $1,375 \times f^{1/2}$
- Densité surfacique de puissance :  $f/200$  W/m<sup>2</sup> (f = fréquence en MHz).

La plupart des pays membres de l'Union Européenne utilisent la directive de l'ICNIRP. C'est le cas notamment de la recommandation "Verordnung über elektromagnetische Felder (26. BImSchV) des deutschen Bundesamtes für Strahlenschutz (BfS)".

Certains Etats ont défini leurs propres limitations, la plus basse étant fixée à 6 V/m, ce qui ne représente pas moins de 6 fois le niveau maximal de puissance d'une passerelle ou d'un compteur SensusRF.



ICNIRP 1998 ■ FCC 1996 ■ Other ■ Unknown ■  
Note: information from public sources except where indicated.

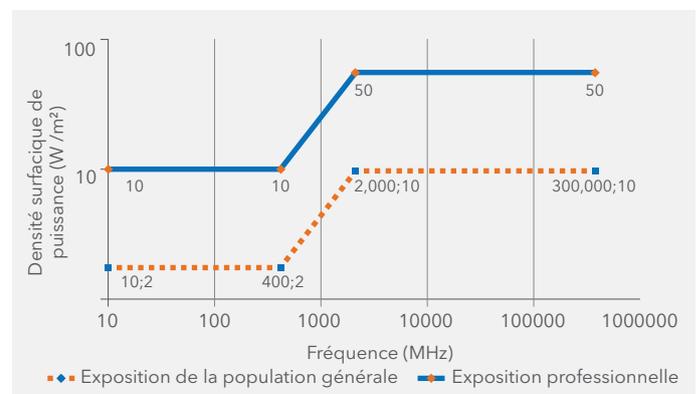


Figure 1 : Niveaux de densité surfacique pour l'exposition professionnelle et celle de la population en général

	Limites d'intensité du champ (V/m)
ICNIRP (la plupart des pays européens, parmi lesquels Royaume-Uni, Allemagne, Espagne...)	41,0 (à 900 MHz)
Belgique (région de Bruxelles)	6,0 (à 900 MHz)
France (IdF)	ICNIRP
Italie	6,0
Lituanie	6,1
Pologne	7,0

Tableau 1 : valeurs limites d'exposition par pays ou régions



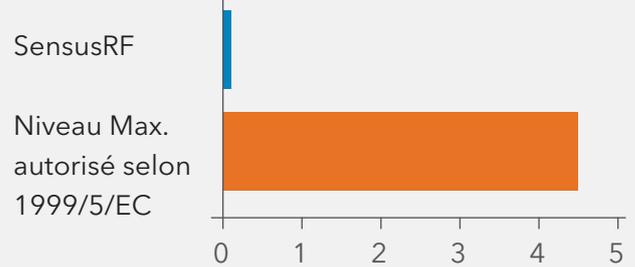
Les niveaux d'émission de SensusRF se situent très largement en-deçà des limites réglementaires prévues pour les communications mobiles et autres applications similaires grand public.

Le Bureau Fédéral Allemand pour la Protection contre les Radiations (BfS) affirme, concernant les compteurs communicants :

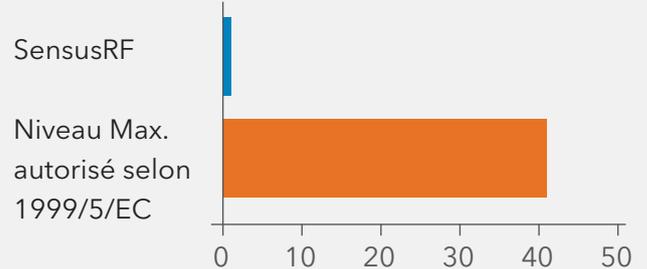
“Il est donc raisonnable de considérer que les expositions types sont bien inférieures au maximum recommandé pour la protection de la santé.”

Source : position du BfS datée du 22.03.2018

### Intensité de rayonnement (W/m<sup>2</sup>)



### Intensité du Champ Electrique (V/m)



Source ICNIRP

## ABOUT SENSUS

*Sensus crée les solutions intelligentes d'aujourd'hui et de demain pour aider les services publics de l'eau, les fournisseurs d'énergie et les collectivités, à gérer leurs réseaux de distribution d'eau avec plus d'efficacité et de réactivité. Par une étroite collaboration avec les acteurs sur le terrain, Sensus permet à ses clients d'anticiper et de répondre à l'évolution des besoins des usagers, en proposant des solutions regroupant une métrologie pointue, des technologies de communications innovantes, l'analyse des données et les services associés. Sensus est une marque du groupe Xylem.*