

Wi-Fi et travail

Quels risques pour les travailleurs exposés ?

La réponse du Dr Anne Bourdieu, département Études et assistance médicales, INRS

En raison de la parution du décret 2016-1074 relatif à la protection des travailleurs contre les risques dus aux champs électromagnétiques, cette QR n° 114 annule et remplace la QR n° 111.

Médecin du travail chargé de la surveillance de travailleurs utilisant le réseau Wi-Fi, je cherche à connaître les éventuels risques ou effets sur la santé liés à cette technologie ?

Le Wi-Fi (pour *Wireless-Fidelity*) fait partie des technologies de réseaux locaux (*Local Area Network* ou LAN), tout comme le Bluetooth et le DECT (*Digital Enhanced Cordless Telephone*). Il permet un accès à internet à haut débit et la mise en réseau sans fil de terminaux et périphériques informatiques sur une portée de 500 mètres environ. Dans le spectre des champs électromagnétiques (CEM), le Wi-Fi se range parmi les radiofréquences (RF), comme d'autres technologies sans fil, téléphoniques et de radiotélédiffusion [1]. Trois bandes de fréquences sont dévolues au Wi-Fi : 2,4 à 2,483 GHz, 5,15 à 5,35 GHz et 5,47 à 5,725 GHz. En France, la puissance maximale rayonnée d'un émetteur Wi-Fi varie de 100 mW à 1 W selon la fréquence d'émission et le type d'usage, intérieur ou extérieur [2]. Dans les faits, elle ne dépasse pas une cinquantaine de mW en raison du caractère non permanent de l'émission.

Il est établi que les niveaux d'énergie transférée par les CEM ne sont pas assez élevés pour provoquer une ionisation de la matière [3]. Actuellement, les seuls effets avérés d'une exposition à des CEM sont d'ordre aigu. En effet, les RF sont susceptibles d'entraîner des effets thermiques (échauffement localisé ou hyperthermie) par accumulation d'énergie dans les tissus. Le débit d'absorption spécifique (DAS, exprimé en $W.kg^{-1}$) quantifie la dissipation de cette énergie dans la matière vivante. Le seuil d'apparition des effets thermiques est de $4 W.kg^{-1}$ pour le corps entier.

Dans le cadre de la transposition de la directive 2013/35/UE du Parlement européen et du Conseil, le décret 2016-1074 dispose de la protection de la santé et de la sécurité des travailleurs contre les risques dus aux CEM. Il insère dans le Code du travail de



nombreuses dispositions, applicables à partir du 1^{er} janvier 2017, dont des valeurs limites d'exposition (VLE) et des valeurs déclenchant l'action de prévention (VA) en fonction de la fréquence du CEM. Le respect des VLE permet de ne pas atteindre les seuils d'apparition des effets sanitaires.

Aux fréquences d'émission des bornes Wi-Fi, les valeurs à respecter sont :

■ VLE : celles-ci s'expriment en valeurs moyennes de DAS mesurées sur un intervalle de 6 minutes :

- corps entier : $0,4 W.kg^{-1}$;
- tête et tronc : $10 W.kg^{-1}$;
- membres : $20 W.kg^{-1}$.

■ VA :

- champ électrique : $140 V.m^{-1}$;
- champ magnétique : $0,45 \mu T$.

Il est à noter que les VLE ne sont pas aisément mesurables. Aussi, en cas de nécessité de mesure de l'intensité du CEM, les résultats sont comparés aux VA.

Le niveau d'exposition à un CEM décroît rapidement avec la distance par rapport à l'antenne [2]. À titre d'exemple, les bornes Wi-Fi émettant à 2,45 GHz ont une PIRE (Puissance isotrope rayonnée équivalente) maximale autorisée de 100 mW. À cette puissance, un calcul montre que le CEM est de $4,33 V.m^{-1}$ à 40 cm d'une borne. À cette même distance, un exemple de mesure révèle que le CEM n'est plus que de $0,3 V.m^{-1}$ [4]. De manière schématique, cette différence de résultat entre calcul et mesure est liée au caractère non permanent de l'émission radioélectrique de la borne Wi-Fi. Au total, à 40 cm, les intensités de CEM produits par une borne Wi-Fi sont insuffisantes pour générer des effets thermiques.

Dans le cadre de la directive 2013/35/UE, l'Union européenne a publié un guide de bonnes pratiques non contraignant afin d'aider l'employeur à remplir ses obligations de recensement des sources et d'évaluation de l'exposition des travailleurs aux CEM [5]. En reprenant notamment la norme EN 50499 [6], ce guide

dresse une liste des équipements pour lesquels il n'est normalement pas nécessaire de réaliser une évaluation spécifique des CEM. C'est notamment le cas pour les dispositifs de communication sans fil, par exemple : Wi-Fi, Bluetooth. Toutefois, une évaluation approfondie est nécessaire pour les travailleurs porteurs de dispositifs médicaux implantés actifs (stimulateurs cardiaques, défibrillateurs...) [7]. En effet, il convient de s'assurer que, dans le cadre de son poste de travail, le salarié ne soit pas exposé à un CEM dont l'intensité risque de perturber le bon fonctionnement de son dispositif médical. Par exemple, cette évaluation approfondie peut être nécessaire dans le cas d'un agent de maintenance, porteur d'un défibrillateur implantable, amené à travailler à proximité immédiate d'une antenne Wi-Fi en fonctionnement. Ceci nécessite une réflexion commune entre l'employeur et le médecin du travail, dans le respect du secret médical. En cas de besoin spécifique, l'aide du contrôleur sécurité de la Caisse régionale d'assurance retraite et de santé au travail (CARSAT) peut être requise. À titre indicatif, certains stimulateurs et défibrillateurs cardiaques peuvent être perturbés lorsque l'intensité du CEM est supérieure à 100 V.m^{-1} pour les fréquences supérieures à 100 kHz [6]. Pour rappel, cette intensité de CEM n'est pas atteinte à 40 cm d'une borne Wi-Fi dont la fréquence d'émission est de 2,45 GHz et la puissance maximale de 100 mW. L'Organisation mondiale de la santé (OMS), de même que l'*International commission on non-ionizing radiation protection* (ICNIRP), pointent le manque de documentation des effets à long terme ou à retardement des CEM. En 2013, l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES) a publié les résultats d'une expertise collective intitulée « *Radiofréquences et santé* » [4]. Les experts n'ont pas pu établir de lien de causalité entre les effets biologiques décrits sur des modèles cellulaires, chez l'animal ou chez l'homme, et d'éventuels effets sanitaires qui en résulteraient (à savoir des effets biologiques pouvant mettre en danger le fonctionnement normal d'un organisme). Un effet possible sur l'apparition de 2 types de tumeurs (neurinome du nerf vestibulo-acoustique et gliome) a été noté dans certaines conditions d'utilisation intensive du **téléphone portable**. Sur la base de ces données, le Centre international de recherche sur le cancer (CIRC) a classé, en 2011, les radiofréquences comme peut-être cancérigènes pour l'homme (groupe 2B) [8]. Par ailleurs, certains salariés présentent des manifestations dermatologiques ou neurovégétatives qu'ils attribuent à l'exposition aux CEM. Pour l'heure, aucun lien causal n'a pu être établi entre l'exposition

aux CEM et les signes décrits par les personnes se décrivant comme électrosensibles [9]. Devant le caractère aspécifique des symptômes, il convient en premier lieu d'éliminer d'autres pathologies. Il peut, en outre, être utile d'évaluer les autres risques présents au poste de travail, comme le travail sur écran, les gestes et postures, la ventilation. Une prise en charge individuelle multidisciplinaire la plus précoce possible centrée sur les symptômes, associée par exemple à une thérapie cognitivo-comportementale, est actuellement conseillée dans l'attente de résultats d'autres études. L'information aux salariés sur l'état actuel des connaissances constitue un volet important de l'action du médecin du travail. L'orientation des salariés vers des consultations de pathologie professionnelle et environnementale peut se révéler utile à ce titre.

En conclusion, les effets avérés liés aux radiofréquences sont de type thermique. Lors de l'utilisation du réseau sans fil de type Wi-Fi, aucun effet de ce type n'est néanmoins noté. Il convient toutefois de s'assurer de l'absence de risque d'interférences électromagnétiques chez les porteurs d'implants médicaux actifs, notamment lorsqu'ils évoluent à proximité immédiate d'une antenne Wi-Fi en fonctionnement.

L'intensité du CEM diminue rapidement lorsque la distance à l'antenne augmente. Aussi, parmi les mesures de prévention collective, il est notamment conseillé d'installer les bornes Wi-Fi de façon à éviter les expositions rapprochées. Dans un bureau, il est préférable d'installer la borne Wi-Fi à plus de 2,1 m de hauteur. Ce peut être sous un faux plafond.

BIBLIOGRAPHIE

- 1 | Champs électromagnétiques. INRS, 2014 (www.inrs.fr/risques/champs-electromagnetiques/ce-qu-il-faut-retenir.html).
- 2 | BISSERIEUX C, LAURENT P, CABARET P, BONNET C ET AL. - Les réseaux sans fil de proximité. Champs électromagnétiques. Édition INRS ED 4207. Paris : INRS ; 2012 : 3 p.
- 3 | BISSERIEUX C, LAURENT P, CABARET P, BONNET C ET AL. - Les effets des rayonnements non ionisants sur l'homme. Champs électromagnétiques. Édition INRS ED 4203. Paris : INRS ; 2005 : 4 p.
- 4 | Radiofréquences et santé. Mise à jour de l'expertise. Avis de l'ANSES. Rapport d'expertise collective. ANSES, 2013 (www.anses.fr/fr/system/files/AP2011sa0150Ra.pdf).



BIBLIOGRAPHIE (suite)

- 5 | Guide non contraignant de bonnes pratiques pour la mise en œuvre de la directive 2013/35/UE « Champs électromagnétiques » :
- Volume 1. Guide pratique. KE-04-15-140-FR-N. Bruxelles : Commission européenne, Direction générale de l'emploi, des affaires sociales et de l'inclusion, Unité B3 ; 2015 : 202 p.
 - Guide à l'intention des PME. KE-04-15-142-FR-N. Bruxelles : Commission européenne, Direction générale de l'emploi, des affaires sociales et de l'inclusion, Unité B3 ; 2015 : 18 p.
- 6 | DE SEZE R, COURTIN C, GRUET P, BECKER M ET AL. - Exposition des travailleurs aux risques dus aux champs électromagnétiques. Guide d'évaluation des risques. Édition INRS ED 6136. Paris : INRS ; 2013 : 33 p.
- 7 | BISSERIEUX C, LAURENT P, CABARET P, BONNET C ET AL. - Les stimulateurs cardiaques. Champs électromagnétiques. Édition INRS ED 4206. Paris : INRS ; 2004 : 4 p.
- 8 | Non-ionizing radiation, part 2 : radiofrequency electromagnetic fields. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. Volume 102. Lyon : IARC ; 2013 : 460 p.
- 9 | BENSEFA-COLAS L, RANCHOUX-LAMODIÈRE A - Intolérance environnementale idiopathique attribuée aux champs électromagnétiques. Aspects cliniques et prise en charge en milieu de travail. Grand angle TC 145. *Réf Santé Trav.* 2013 ; 135 : 27-37.

POUR EN SAVOIR +

- BISSERIEUX C, LAURENT P, CABARET P, BONNET C ET AL. - Grossesse et champs électromagnétiques. Champs électromagnétiques. Édition INRS ED 4216. Paris : INRS ; 2011 : 3 p.