

Une proposition au
Comité permanent de la santé, Santé Canada
Code de sécurité 6 et parcs éoliens industriels

9 mars 2015

Présentée par : Beth Harrington et Carmen Krogh

Introduction

Le Comité permanent de la santé entreprend une étude approfondie sur l'exposition humaine à l'énergie électromagnétique :

« Que le Comité consacre au moins deux réunions, plus une pour l'examen du projet de rapport, à l'étude exhaustive du Code de sécurité 6 de Santé Canada sur l'exposition humaine à l'énergie électromagnétique, que le Comité invite les témoins appropriés à témoigner devant lui à ce sujet, et qu'il fasse rapport de ses conclusions à la Chambre.

Que le Comité entende des témoins concernant le Code de sécurité 6 le mardi 24 mars et le jeudi 2 avril 2015. »

Objet

L'objet du présent mémoire est le suivant :

- proposer qu'on envisage d'inclure les parcs éoliens industriels dans l'étude par le Comité du Code de sécurité 6 de Santé Canada sur l'exposition humaine à l'énergie électromagnétique;
- donner un aperçu des preuves amassées afin d'aider le Comité durant ses délibérations;
- proposer quelques témoins qui pourraient contribuer à l'étude du Comité.

Contexte

À l'échelle mondiale, on observe un intérêt et un débat grandissants au sujet des risques associés à l'énergie radioélectrique et électromagnétique, y compris les champs magnétiques de niveaux extrêmement faibles, la qualité énergétique (électricité sale) dans les bâtiments, le courant à la terre de haute fréquence dans la gamme des KHz et l'exposition accrue découlant des innovations technologiques.

Le Code de sécurité 6 (2009) souligne que des inquiétudes ont été soulevées concernant l'énergie électromagnétique des radiofréquences « produites par de nombreuses sources artificielles, y compris les téléphones cellulaires (mobiles) et les stations de base, les installations de télédiffusion et de radiodiffusion, les radars, le matériel médical, les fours à micro-ondes, les dispositifs de chauffage RF par induction ainsi qu'une variété d'autres dispositifs électroniques utilisés dans nos foyers et au travail¹ ».

Le groupe de travail BioInitiative (2012) [BioInitiative 2012] a publié un vaste rapport sur le sujet, et mentionne qu'il « documente les effets biologiques, les effets nocifs sur la santé et les conclusions en matière de santé publique sur les impacts du rayonnement non ionisant (champs électromagnétiques, y compris les champs électriques et magnétiques (CEM) de fréquences extrêmement basses et les champs de radiofréquences/micro-ondes)² ».

À ce sujet, BioInitiative (2012)³ souligne que depuis son examen de 2007 :

« Quelques 1 800 nouvelles études ont été publiées au cours des cinq dernières années, signalant des effets à des niveaux d'exposition dix fois inférieurs, voire des centaines ou des milliers de fois inférieurs, à ceux autorisés aux termes des limites de sécurité dans la plupart des pays.

« Le présent rapport est le fruit d'une recherche internationale et d'une initiative de politique publique qui vise à donner un aperçu de ce qu'on sait sur les effets biologiques qui se produisent lors d'expositions à des champs électromagnétiques à basse intensité (pour le rayonnement de radiofréquences et les champs magnétiques à fréquence industrielle, et des formes variées d'exposition combinée dont on sait maintenant qu'elles sont bioactives). Le rapport se penche sur les travaux de recherche et les normes actuelles, et conclut que ces normes sont loin d'être adéquates pour protéger la santé publique. »

Un éventail de terminologies, de définitions et de descripteurs sont utilisés pour caractériser le rayonnement de radiofréquences et les ondes de fréquences électromagnétiques.

Le rapport BioInitiative (2012) indique ce qui suit :

« ...deux types de champs électromagnétiques : 1) les champs électromagnétiques de fréquence extrêmement basse provenant d'appareils électriques et électroniques et des lignes électriques; et 2) le rayonnement de radiofréquences découlant d'appareils sans fil comme les téléphones cellulaires et les téléphones sans fil, les antennes et stations cellulaires et les pylônes de transmission par diffusion », et que, pour les besoins de ce rapport, le terme « champs électromagnétiques » sera utilisé pour faire référence à tous les champs électromagnétiques en général; et les termes « champs électromagnétiques de fréquence extrêmement basse » et « rayonnement de radiofréquences » pour faire référence au type d'exposition en particulier ».

Parcs éoliens industriels : énergie électromagnétique et opérations

Comme mentionné, des inquiétudes ont été soulevées concernant la radiofréquence et l'énergie électromagnétique « produites par de nombreuses sources artificielles »⁴.

Par suite des besoins d'infrastructure et des besoins opérationnels associés aux parcs éoliens industriels, ces projets émettent de l'énergie électromagnétique comme le rayonnement de radiofréquences et les champs électromagnétiques de fréquence extrêmement basse.

Pour donner quelques exemples des besoins exigés en termes d'infrastructure et d'opérations d'un parc éolien, mentionnons les fils, les câbles électriques, les réseaux de communication et systèmes de messagerie, les interfaces numériques ou analogues, les interfaces SIG, la surveillance à distance, les bases de données et le transfert des données, les postes de transformation, les compteurs intelligents et d'autres mécanismes utilisant le Wi-Fi.

Rideout, Copes et Bos (2010) du Centre de collaboration nationale en santé environnementale mentionnent ce qui suit :

« Les champs électromagnétiques autour des parcs éoliens peuvent émaner des lignes de raccordement au réseau, des aérogénérateurs, des transformateurs électriques et des câbles de réseau souterrains*. Les lignes de raccordement au réseau sont semblables à d'autres lignes électriques et génèrent de faibles niveaux de champs électromagnétiques, comparables à ceux générés par les appareils électroménagers. Les turbogénérateurs sont situées à l'intérieur du cadre central de la turbine, qui se trouve 60 à 100 m sous la terre, et produisent un faible niveau de champs électromagnétiques au niveau du sol, voire aucun. Les transformateurs génèrent la plus grande quantité de champs électromagnétiques dans le parc éolien en soi. Les câbles souterrains qui raccordent les turbines ne produisent aucun champ électromagnétique à la surface en raison de la disposition des conducteurs de phase à proximité et du blindage des câbles*. En conséquence, les éoliennes ne sont pas considérées être une source significative de champs électromagnétiques⁵. »

* *La citation originale comprend des références*

Lors de leur publication, Rideout, Copes et Bos (2010) indiquent ce qui suit dans un tableau sommaire :

Tableau 1. *Sommaire des dangers potentiels des éoliennes et options d'atténuation*

Danger	Sources possibles	Éléments de preuve	Atténuation
Champs électromagnétiques	Générateurs Lignes de	<ul style="list-style-type: none">Aucune exposition communautaire	S.O.

	raccordement au réseau Transformateurs Câbles souterrains	décollant des champs électromagnétiques de la turbine <ul style="list-style-type: none"> • Aucun champ électromagnétique généré à la surface depuis les câbles souterrains 	
--	---	--	--

Interférence électromagnétique

L'interférence électromagnétique (EMI) produite par le fonctionnement des parcs éoliens industriels pourrait présenter de l'intérêt pour le Comité :

Les auteurs de Siemens, un chef de file mondial dans la fabrication de parcs éoliens industriels, mentionnent ce qui suit :

« **Résumé** : L'interférence électromagnétique (EMI) peut à la fois nuire aux éoliennes de la classe du mégawatt et être transmise par celles-ci. Le présent document offre un aperçu général de l'EMI en ce qui a trait aux éoliennes de la classe du mégawatt⁶. »

Voici des extraits de l'ouvrage de référence de Siemens :

« 1. Introduction

Les éoliennes causent de l'interférence électromagnétique (EMI) par l'entremise de trois mécanismes principaux, soit les effets de champ proche, la diffraction et la réflexion/diffusion [1-4]. Par « effets de champ proche », on entend la possibilité qu'une éolienne cause de l'interférence aux signaux radioélectriques en raison des champs électromagnétiques émis par la génératrice et les organes de commutation dans la nacelle ou le moyeu de l'éolienne. La diffraction survient lorsqu'un objet modifie un front d'onde qui avance en obstruant la trajectoire de l'onde. Des effets de diffraction peuvent survenir lorsque l'objet reflète non seulement une partie du signal, mais absorbe aussi le signal. L'interférence de réflexion/diffusion se produit lorsque les turbines reflètent ou obstruent les signaux entre un transmetteur et un receveur. Une telle interférence survient lorsque les pales rotatives de l'éolienne reçoivent un signal primaire transmis et produisent et transmettent alors un signal dispersé. Dans cette situation, le receveur peut capter deux signaux en même temps, le signal dispersé causant de l'EMI parce qu'il est déphasé ou distordu comparé au signal primaire. »

« Conclusions :

« Le présent document présente un aperçu général concernant l'interférence électromagnétique en ce qui a trait aux aspects liés à l'éolienne. Une éolienne peut être à la fois une source de transmission et de réception d'interférences électromagnétiques⁷. »

Les incidences possibles de l'EMI sont répertoriées sur le site Web de RWE. Le site Web souligne que « RWE AG est une entreprise allemande de services d'électricité établie à Essen, de la Rhénanie-du-Nord-Westphalie. Par l'entremise de ses filiales, l'entreprise fournit de l'électricité et du gaz à plus de 20 millions de consommateurs d'électricité et 10 millions de consommateurs de gaz, principalement en Europe. RWE est le deuxième producteur d'électricité en importance en Allemagne . »

« 7.4 Incidences possibles

Impacts de l'EMI

7.4.1 Les éoliennes peuvent causer des EMI aux systèmes de communications par l'entremise de trois mécanismes principaux :*

- (i) Effets de champ proche : Par « effets de champ proche », on entend la possibilité qu'une éolienne cause de l'interférence aux signaux radioélectriques en raison des champs électromagnétiques émis par la génératrice et les organes de commutation dans la nacelle ou le moyeu de l'éolienne et produits par les câbles électriques;
- (ii) Diffraction : La diffraction survient lorsqu'un objet (par exemple une éolienne) modifie une onde électromagnétique qui avance en obstruant la trajectoire de l'onde. Des effets de diffraction peuvent survenir lorsque l'objet reflète non seulement une partie du signal, mais absorbe aussi le signal – la trajectoire ou la partie de l'onde qui n'est pas absorbée est modifiée (les caractéristiques de l'onde ne sont pas modifiées);
- (iii) Diffusion/réflexion des signaux : L'interférence de réflexion/diffusion se produit lorsque les turbines reflètent ou obstruent les signaux électromagnétiques entre un transmetteur et un receveur. Une telle interférence survient parce que lorsque les pales rotatives de l'éolienne reçoivent un signal primaire transmis, elles changent la direction du signal de façon irrégulière, en assurant alors la diffusion. La longueur d'onde et la fréquence ne sont pas modifiées.

7.4.2 Les mécanismes précités peuvent faire en sorte qu'un receveur électromagnétique capte en même temps le signal primaire voulu et un signal secondaire distordu non désiré. Le signal distordu secondaire ou non désiré pourrait être déphasé ou distordu par rapport au signal primaire, causant des EMI. Le signal secondaire ou non désiré peut être attribuable aux EMF créées par l'éolienne ou un signal distordu/réfléchi ou diffracté du signal primaire émanant de l'éolienne.

7.4.3 Ces effets peuvent interrompre les formes d'émissions électromagnétiques suivantes :

- (i) RADAR (détection et télémétrie par radioélectricité);
- (ii) Communications radio cellulaires;
- (iii) Systèmes d'atterrissage aux instruments d'aéronef;

- (iv) Liaisons hyperfréquences terrestres;
- (v) Émissions télévisées;
- (vi) Communications par satellite.

7.4.4 Les travaux de recherche entrepris par le National Radiological Protection Board* n'ont révélé aucun lien prouvé entre l'émission d'EMF et la santé humaine aux niveaux d'exposition prévus dans le cadre du développement proposé. Sur la base de cette information, il est conclu que les émissions d'EMF n'auront aucun impact sur la santé dans les collectivités locales et ce point n'est pas examiné plus avant dans cette évaluation⁹.

** Les références sont incluses dans les extraits*

La Australia Wind Energy Association formule des observations concernant les radiations électromagnétiques et les EMI :

« FEUILLE DE RENSEIGNEMENTS

Qu'est-ce que la radiation électromagnétique?

La radiation électromagnétique est une forme ondulatoire d'énergie électrique et magnétique qui se déplace ensemble. Les types de radiation électromagnétique comprennent les rayons X, les rayons ultraviolets, la lumière visible, les ondes infrarouges et les ondes radio. Phénomène naturel, les radiations électromagnétiques sont émises par des sources naturelles comme le soleil, la terre et l'ionosphère. Le rayonnement électromagnétique des radiofréquences est couramment utilisé pour un large éventail d'applications de communication, de la télédiffusion à la radiodiffusion en passant par les radars et les téléphones mobiles. Il importe que les parcs éoliens n'aient pas d'incidence sur la qualité de cette communication.

Le rayonnement électromagnétique est-il sécuritaire?

Tandis que le rayonnement électromagnétique à plus haute fréquence [p. ex. les rayons X] peut nuire à la santé humaine, seule l'exposition à long terme au rayonnement électromagnétique des radiofréquences à des niveaux très élevés provoquera l'échauffement des tissus biologiques ou des brûlures. Les niveaux de rayonnement électromagnétique auxquels les membres du public sont généralement exposés sont nettement en deçà de ces niveaux d'exposition dangereux.

Qu'en est-il des champs électromagnétiques?

Les champs électromagnétiques proviennent de tout câble transportant de l'électricité et les Australiens sont exposés régulièrement à ces champs dans leur vie quotidienne. Les champs électromagnétiques générés par la production et l'exportation d'électricité provenant d'un parc éolien ne constituent pas une menace pour la santé publique. En règle générale, le câblage électrique entre les éoliennes est enfoui sous la terre, éliminant ainsi tous les champs électromagnétiques. Le raccordement au réseau est généralement effectué à moins de 132 kV, un voltage similaire à celui utilisé par les services publics dans les réseaux de distribution en place.

Qu'ont à voir les parcs éoliens avec les champs électromagnétiques?

Du point de vue d'une ressource éolienne, les emplacements en haute altitude et exposés sont attrayants. Il n'est donc pas inhabituel qu'un éventail d'installations de télécommunications, de pylônes de radio et de télévision, de stations de base de téléphones mobiles ou de pylônes de radio pour les services d'urgence soient situés à proximité. Il importe de s'assurer que les éoliennes ne perturbent pas de façon passive ces installations en obstruant directement, en réfléchissant ou en réfractant les signaux de champs électromagnétiques des radiofréquences provenant de ces installations. Une éolienne peut aussi perturber de façon active ces installations en produisant son propre signal RF à basse énergie.

Qu'entend-on par l'interférence des champs électromagnétiques?

Le bruit radioélectrique et le bruit de fond non désirés peuvent nuire à l'efficacité des télécommunications qui reposent sur un rapport signal-sur-bruit fort. Une antenne émettrice appropriée peut améliorer considérablement ce rapport. Une antenne émettrice peut également accroître la puissance du signal dans une direction particulière (c.-à-d. vers un receveur). L'orientation d'une antenne émettrice peut aussi être améliorée, réduisant ainsi la quantité de bruit non désiré.

Comment les questions liées aux champs électromagnétiques des parcs éoliens sont-elles gérées?

L'impact des générateurs des éoliennes sur les ondes électromagnétiques est relativement mineur et il est possible d'atténuer ou de prévenir tous les impacts possibles, ou d'y remédier. Toute interférence peut être minimisée ou éliminée en recourant à un ensemble de solutions techniques spéciales, notamment la détermination d'un emplacement approprié pour l'éolienne¹⁰. »

Surveillance des données à distance

La surveillance des données à distance sert à faciliter la gestion d'une éolienne, y compris la communication d'un défaut de fonctionnement, le soutien des services, les systèmes de contrôles d'intégration et la gestion des données.

Par exemple, l'éolienne ENERCON indique ce qui suit :

« Chaque éolienne ENERCON comporte une liaison modem à l'installation de surveillance des données à distance.

Si l'éolienne signale un défaut de fonctionnement, le centre de services et la direction générale de services responsable sont avisés au moyen du système de surveillance à distance SCADA. Le message est transféré automatiquement au logiciel de planification du déploiement ENERCON et s'affiche sur l'écran des répartiteurs. Avec l'aide d'un système de localisation spécialement conçu (SIG – Système d'information géographique), le système de planification du déploiement repère automatiquement l'équipe d'entretien et de réparation qui se trouve la plus proche de l'éolienne. Des

équipes d'entretien et de réparation locales peuvent accéder à tous les documents et données propres à l'éolienne au moyen d'un ordinateur portable, faisant en sorte que tous les défauts soient résolus le plus rapidement et le plus efficacement possible. Une nouvelle norme en matière de gestion des services.

ENERCON PDI (interface de données de processus)

L'intégration de parcs éoliens dans les systèmes de contrôle du réseau et leur connexion aux stations de contrôle du réseau sont devenues aujourd'hui une exigence standard dans de nombreux pays. ENERCON SCADA propose une variété de modules PDI optionnels qui agissent comme interfaces entre les différents systèmes. En cas de besoin, ENERCON SCADA est ainsi en mesure de communiquer par l'intermédiaire de différentes interfaces analogiques ou numériques. Le parc éolien peut ainsi recevoir certaines consignes prédéfinies et des messages d'état ou des résultats de mesure peuvent être transmis au gestionnaire du réseau. Si souhaité, ENERCON METEO permet même d'intégrer des mâts de mesure du vent dans un parc éolien dans la transmission permanente des données.

Service sur site

La présence sur site est un facteur décisif pour une intervention rapide et efficace. Nos techniciens de service sur le terrain entretiennent des contacts étroits avec les exploitants des parcs éoliens et sont familiarisés avec les sites et les conditions locales. Afin de garantir des prestations de services rapides, ces derniers peuvent accéder à tout moment grâce à une connexion à distance, peuvent accéder à tous les documents et bases de données techniques spécifiques à l'éolienne. Par ailleurs, les techniciens de service peuvent accéder à partir du système de surveillance à distance SCADA, à toutes les éoliennes en service. Les messages de défauts sont transmis à notre centrale de Service où est déterminé automatiquement quelle équipe de service se trouve la plus proche de l'éolienne en question¹¹. »

General Electric (GE) est un chef de file mondial dans la fabrication d'éoliennes. Une brochure de GE intitulée GE Energy Wind Service indique l'étendue de son système de surveillance à distance :

« Les centres de soutien client et de surveillance à distance de GE situés à Schenectady, à New York et à Salzbergen, en Allemagne, fournissent des services continus de surveillance et de diagnostic 24 heures sur 24, 365 jours par année, et sont conçus pour améliorer la disponibilité des équipements, réduire les temps d'arrêt et diminuer les coûts opérationnels et d'entretien. Un système SCADA sur site connecté à chaque système de turbogénératrice est raccordé au centre de soutien client, suivant constamment les paramètres d'exploitation particuliers et acheminant l'information aux spécialistes¹². »

En 2010, selon *WindPower Monthly*, une revue spécialisée de l'industrie éolienne aux États-Unis :

« À n'importe quel jour, 24 heures sur 24, les techniciens de GE Energy surveillent plus de 6 000 éoliennes à l'échelle mondiale depuis les centres des opérations à distance à la fine pointe de la technologie situés à Schenectady dans l'État de New York et à Salzbergen, en Allemagne. Chaque centre de services utilise des logiciels automatisés pour la réinitialisation et le dépannage à distance, fournissant des renseignements météorologiques aux sites, et maximisant la production des éoliennes en offrant une assistance technique à ses clients¹³ . »

Groupes de populations vulnérables : enfants, fœtus et personnes âgées

L'exposition de groupes de populations vulnérables soulève de plus en plus de préoccupations.

Comme mentionné auparavant, le rapport BioInitiative (2012) est le fruit d'une recherche internationale. Les aperçus ci-après émanent de certaines conclusions du rapport. Ils ne sont pas exhaustifs et davantage de détails sont accessibles en consultant la référence suivante :

BioInitiative Working Group, Cindy Sage et David O. Carpenter, Editors.
BioInitiative Report: A Rationale for Biologically-based Public Exposure Standards for Electromagnetic Radiation. Accessible à www.bioinitiative.org.
31 décembre 2012

Fœtus et enfants

C. Preuves relatives aux effets sur les fœtus et les nouveau-nés : Les effets sur le fœtus en développement découlant d'une exposition in utero à la radiation des téléphones cellulaires ont été observés dans des études menées auprès d'humains et d'animaux depuis 2006. Les sources d'exposition préoccupantes chez les fœtus et les nouveau-nés comprennent la radiation des téléphones cellulaires (utilisation par le père d'appareils sans fil portés sur le corps et utilisation par la mère de téléphones sans fil pendant la grossesse). Les sources comprennent l'exposition aux rayonnements de radiofréquences touchant le corps entier depuis des stations de base et le WI-FI, l'utilisation d'ordinateurs portatifs sans fil, l'utilisation d'incubateurs pour les nouveau-nés présentant des niveaux excessivement élevés de champs électromagnétiques de fréquences extrêmement basses causant une variabilité de la fréquence cardiaque et une réduction des niveaux de mélanine chez les nouveau-nés, l'exposition du fœtus à l'IRM de la mère enceinte, et des risques accrus de leucémie et d'asthme chez l'enfant lorsque la mère a été exposée à des champs électromagnétiques de fréquences extrêmement basses. Divan *et al.* (2008) ont conclu que les enfants nés de mères ayant utilisé un téléphone cellulaire pendant la grossesse ont plus de problèmes de comportement lorsqu'ils atteignent l'âge scolaire que les enfants dont les mères n'utilisaient pas un téléphone cellulaire pendant la grossesse. Les enfants dont la mère a utilisé un téléphone cellulaire pendant la grossesse avaient 25 % plus de troubles affectifs, 35 % plus de problèmes d'hyperactivité, 49 % plus de problèmes de comportement et 34 %

plus de problèmes avec leurs pairs (Divan *et al.*, 2008). Aldad *et al.* (2012) ont révélé que le rayonnement des téléphones cellulaires modifiait considérablement le développement du cerveau chez le fœtus et conduisait à des problèmes comportementaux comme les troubles d'hyperactivité avec déficit de l'attention chez les petits des souris gravides. »

Les expositions des fœtus (in utero) et des jeunes enfants au rayonnement des téléphones cellulaires et aux technologies sans fil en général peuvent être un facteur de risque pour l'hyperactivité, les troubles d'apprentissage et les problèmes de comportement à l'école.

Des mesures de bon sens pour réduire les champs électromagnétiques de fréquences extrêmement basses et de radiofréquences doivent être prises auprès de ces populations, notamment en ce qui a trait aux expositions évitables comme les incubateurs qui peuvent être modifiés; et où la sensibilisation de la mère enceinte aux ordinateurs portatifs, aux téléphones mobiles et à d'autres sources de champs électromagnétiques de fréquences extrêmement basses et de radiofréquences est facile à implanter.

Une approche préventive pourrait fournir le cadre décisionnel par lequel des mesures de remédiation doivent être prises pour empêcher des niveaux d'exposition élevés chez les enfants et les femmes enceintes.

(Bellieni et Pinto, 2012 – Section 19)

II. RÉSUMÉ DE LA SCIENCE

A. Preuves accumulées pour le cancer

1. Leucémie infantile

Les preuves accumulées selon lesquelles les lignes électriques et d'autres sources de champs électromagnétiques sont systématiquement associées à des taux plus élevés de leucémie infantile ont incité le Centre international de recherche sur le cancer (une branche de l'Organisation mondiale de la Santé) à classer les ondes électromagnétiques comme un agent cancérigène possible pour l'homme (dans la liste des agents cancérigènes du groupe 2B). La leucémie est le type de cancer le plus courant chez les enfants.

Il ne fait guère de doute que l'exposition aux champs électromagnétiques de fréquences extrêmement basses cause la leucémie infantile.

Les enfants atteints de leucémie et qui sont en rémission ont des taux de survie inférieurs si leur exposition aux champs électromagnétiques de fréquences extrêmement basses à domicile (ou à l'endroit de leur rétablissement) se situe entre 1 mG et 2 mG dans une étude; ou s'il est supérieur à 3 mG dans une autre étude.

Des éléments montrent que d'autres cancers infantiles pourraient être liés à l'exposition aux champs électromagnétiques de fréquences extrêmement basses, mais un nombre insuffisant d'études ont été menées sur la question.

2. *Autres cancers infantiles*

D'autres cancers infantiles ont fait l'objet d'études, y compris les tumeurs cérébrales, mais un nombre insuffisant de travaux de recherche ont été réalisés pour déterminer s'il existe des risques, l'importance de ces risques et les niveaux d'exposition qui pourraient être associés aux risques accrus. L'incertitude entourant les autres cancers infantiles ne devrait pas être perçue comme un « signal de fin d'alerte ». Il faut plutôt y voir une absence d'étude sur la question.

La monographie n° 322 (2007) sur les critères de santé en matière de champs magnétiques de fréquences extrêmement basses publiée par l'Organisation mondiale sur la Santé indique que d'autres cancers infantiles « ne peuvent pas être écartés »⁸.

Les conséquences d'une exposition prolongée chez les enfants, dont le système nerveux continue de se développer jusqu'à la fin de l'adolescence, sont incertaines à l'heure actuelle. Cette situation pourrait avoir de graves conséquences pour la santé des adultes et le fonctionnement en société si des années d'exposition pendant l'enfance aux champs électromagnétiques de fréquences extrêmement basses et de radiofréquences entraînent une faculté réduite sur les plans de la réflexion, du jugement, de la mémoire de l'apprentissage et du comportement sur le comportement.

Population générale

Les personnes ayant utilisé un téléphone cellulaire pendant dix ans ou plus présentent des taux plus élevés de tumeur cérébrale maligne et de neurinomes de l'acoustique. La situation est pire si le téléphone cellulaire a été utilisé principalement d'un côté de la tête.

Les personnes ayant utilisé un téléphone sans fil pendant dix ou plus présentent des taux plus élevés de tumeur cérébrale maligne et de neurinomes de l'acoustique. La situation est pire si le téléphone sans fil a été utilisé principalement d'un côté de la tête.

La norme actuelle d'exposition aux émissions des téléphones cellulaires et des téléphones sans fil n'est pas sécuritaire compte tenu des études signalant des risques à long terme de tumeur cérébrale et de neurinome de l'acoustique.

Les éléments de preuve tirés des études sur les femmes en milieu de travail semblent indiquer assez clairement que les champs électromagnétiques de fréquences extrêmement basses représentent un facteur de risque de cancer du sein chez les femmes ayant été exposées sur une longue période à des ondes électromagnétiques de 10 mG et plus.

Compte tenu des risques à vie très élevés d'avoir un cancer du sein, et de l'importance cruciale de la prévention, les expositions aux champs électromagnétiques de fréquences extrêmement basses devraient être réduites pour toutes les personnes qui se trouvent dans des environnements présentant un niveau élevé de champs électromagnétiques de fréquences extrêmement basses pendant des périodes prolongées.

Des études sur les cellules humaines du cancer du sein et d'autres études sur les animaux révèlent que les champs électromagnétiques de fréquences extrêmement basses sont susceptibles d'être un facteur de risque pour le cancer du sein. Des preuves à l'appui découlant des études sur les cellules et les animaux ainsi que des études sur les cancers du sein chez l'humain révèlent l'existence d'un lien entre le cancer du sein et l'exposition aux champs électromagnétiques de fréquences extrêmement basses.

La maladie d'Alzheimer est une maladie du système nerveux. Il existe de fortes indications que l'exposition à long terme aux champs électromagnétiques de fréquences extrêmement basses représente un facteur de risque pour la maladie d'Alzheimer.

Il ne fait guère de doute que les champs électromagnétiques émis par les téléphones cellulaires et l'utilisation des téléphones cellulaires ont une incidence sur l'activité électrique du cerveau.

Nous ne connaissons pas encore avec certitude les effets de l'exposition à long terme aux technologies sans fil, y compris les émissions émanant des téléphones cellulaires et d'autres appareils personnels, et de l'exposition du corps entier aux transmissions de fréquences radioélectriques émises par les stations de base et les antennes cellulaires. En revanche, l'ensemble de la preuve dont on dispose donne à penser que des effets biologiques et des impacts sur la santé peuvent se produire et se produisent bel et bien à des niveaux d'exposition extrêmement faibles; ces niveaux peuvent être des milliers de fois inférieurs aux limites de sécurité publique fixées.

Les expositions aux champs électromagnétiques de fréquences extrêmement basses et de radiofréquences peuvent être considérées comme génotoxiques (endommageront l'ADN) dans certaines conditions d'exposition, y compris des niveaux d'exposition inférieurs aux limites de sécurité en place.

Des niveaux très faibles d'exposition aux champs électromagnétiques de fréquences extrêmement basses et de radiofréquences peuvent provoquer la production de protéines de stress par les cellules, ce qui veut dire que la cellule reconnaît les dangers de l'exposition aux champs électromagnétiques de fréquences extrêmement basses et de radiofréquences. C'est un autre moyen important par lequel les scientifiques ont documenté le fait que de telles expositions peuvent s'avérer dangereuses et à des niveaux nettement en deçà des normes de sécurité publique en vigueur à l'heure actuelle.

Il existe des preuves substantielles que l'exposition aux champs électromagnétiques de fréquences extrêmement basses et de radiofréquences peut causer des réactions inflammatoires et des réactions allergiques, et changer la fonction immunitaire normale aux niveaux autorisés par les normes de sécurité publique en place.

Préoccupations et initiatives à l'échelle mondiale

Certains ont avancé qu'aucun facteur de risque n'est associé aux parcs éoliens industriels^{14, 15}.

Dans une étude financée en partie par une entreprise d'énergie éolienne, McCallum *et al.* (2014) mentionnent ce qui suit :

Dans l'ensemble, nos résultats appuient la position officielle de Santé Canada selon laquelle : « Santé Canada ne considère pas que des mesures de précaution sont nécessaires concernant l'exposition quotidienne à des champs électromagnétiques de fréquences extrêmement basses. Il n'y a aucune preuve concluante montrant que l'exposition aux niveaux trouvés dans les maisons et les écoles du Canada, y compris en bordure des corridors des lignes électriques, a un effet nocif¹⁶. »

En revanche, des préoccupations concernant cet enjeu général sont soulevées à l'échelle mondiale.

L'Organisation mondiale de la Santé¹⁷, des médecins^{18, 19, 20} et des chercheurs^{21, 22, 23} décèlent des problèmes de santé.

Le Centre International de Recherche sur le Cancer (CIRC), une branche de l'OMS, a classé les fréquences extrêmement basses et les champs de radiofréquences comme des carcinogènes possibles²⁴. Cela couvre la gamme complète de fréquences associée aux éoliennes. Les monographies de l'OMF sur les fréquences extrêmement basses et les champs de radiofréquence sont accessibles à <http://www.who.int/peh-emf/publications/Comple DEC 2007.pdf?ua=1> et à http://www.who.int/peh-emf/research/rf_ehc_page/en/ [EN ANGLAIS SEULEMENT].

On y indique que :

« Aujourd’hui, la nouvelle monographie de l’Organisation mondiale de la Santé (OMS) sur le risque de cancer émanant des téléphones mobiles et d’autres sources de champs de rayonnements RF apparaît dans la page d’accueil du Centre international de recherche sur le cancer de l’OMS.

Selon la monographie :

- « Des associations positives ont été observées entre l’exposition au rayonnement des radiofréquences émanant des téléphones sans fil et le gliome et le neurinome de l’acoustique [TRADUCTION]. » (p. 421)
- « Les champs de radiofréquences électromagnétiques sont possiblement carcinogènes chez l’homme (Groupe 2B) [TRADUCTION]. » (p. 421)

Les enfants sont particulièrement vulnérables étant donné que « l’exposition moyenne découlant de l’utilisation du même téléphone mobile est supérieure par un facteur de 2 dans le cerveau d’un enfant et supérieure par un facteur de 10 dans la moelle osseuse du crâne. » De plus, le cerveau de l’enfant se développe à un rythme beaucoup plus élevé que le cerveau de l’adulte²⁵.

Boardman (2012) signale ce qui suit :

« L’exposition constante au rayonnement électromagnétique a un effet sur chacun de nous. Le Women’s College Hospital à Toronto est le premier hôpital canadien à exiger de ses médecins qu’ils suivent une formation sur les effets du rayonnement électromagnétique, même si Santé Canada, l’organisme de santé du gouvernement canadien, allègue qu’un tel rayonnement est probablement sans danger²⁶. »

En ce qui a trait aux parcs éoliens industriels, Havas et Colling (2011) mentionnent ce qui suit :

Résumé

Les gens qui vivent près des éoliennes se plaignent d’un ensemble de symptômes, notamment les suivants : trouble du sommeil, fatigue, dépression, irritabilité, agressivité, dysfonctionnement cognitif, douleur thoracique/oppression à la poitrine, maux de tête, douleurs articulaires, irritations cutanées, nausées, étourdissements, acouphène et stress. Ces symptômes ont été attribués aux ondes de pression (ondes de son) produites par les éoliennes sous forme de bruit et d’infrason. En revanche, les éoliennes produisent aussi des ondes électromagnétiques sous forme de qualité d’énergie médiocre (électricité sale) et de courant à la terre, qui peuvent avoir des effets néfastes sur les personnes qui disent souffrir d’hypersensibilité électromagnétique. De fait, les symptômes précités s’apparentent à ceux de l’hypersensibilité électromagnétique. La sensibilité aux ondes sonores et électromagnétiques varie d’un individu à l’autre et pourrait expliquer pourquoi les personnes d’un même foyer n’ont pas les mêmes effets. Les façons d’atténuer les effets néfastes sur la santé des éoliennes sont présentées²⁷.

Voir l'annexe pour obtenir des exemples d'activités dans d'autres pays ainsi que des exemples de recherches effectuées sur des animaux.

Conclusion

BioInitiative (2012) formule des commentaires sur le « monde d'aujourd'hui »²⁸ :

Dans le monde d'aujourd'hui, chacun est exposé à deux types de champs électromagnétiques : 1) les champs électromagnétiques de fréquences extrêmement basses émanant des appareils électriques et électroniques et des lignes électriques; et 2) le rayonnement de radiofréquences émanant de dispositifs sans fil comme les téléphones cellulaires et les téléphones sans fil, les antennes et stations cellulaires, et les stations d'émission de radiodiffusion. Dans le présent rapport, le terme « champs électromagnétiques » fait référence à tous les champs électromagnétiques que nous utiliserons en général; et les termes « champs électromagnétiques de fréquence extrêmement basse » et « rayonnement de radiofréquences » pour faire référence au type d'exposition en particulier. Ce sont tous deux des types de rayonnement non ionisant, ce qui signifie qu'ils n'ont pas l'énergie suffisante pour déloger des électrons de leurs orbites autour des atomes et ioniser (charger) les atomes, comme le font les rayons X, les tomomodensitomètres et d'autres formes de rayonnement ionisant. Un glossaire et des définitions sont fournis dans la section 18 pour vous aider. Des définitions pratiques dont vous aurez probablement besoin lors de vos lectures relatives aux champs électromagnétiques de fréquences extrêmement basses et au rayonnement de radiofréquences dans ce résumé (le langage pour mesurer) sont présentées avec les références pour cette section.

Le projet de loi C-648 proposé, une *Loi visant la prévention des risques potentiels pour la santé liés au rayonnement électromagnétique de radiofréquences*, présente un intérêt particulier.

Le sommaire du projet de loi C-648 prévoit ce qui suit :

SOMMAIRE

Le texte érige en infraction le fait de vendre des appareils radio destinés au grand public qui n'arborent pas d'étiquette de mise en garde contre les risques potentiels pour la santé liés à l'exposition aux champs électromagnétiques de radiofréquences associés à l'utilisation de ces appareils. Il confère également au ministre de l'Industrie le pouvoir de prendre des règlements concernant le libellé des renseignements devant figurer sur l'étiquette de mise en garde, ainsi que sur l'emplacement, l'aspect et les dimensions de l'étiquette. Il autorise en outre le ministre à prendre des règlements qui régissent la diffusion des renseignements sur l'utilisation sécuritaire des appareils radio et prévoient l'échantillonnage, l'essai, l'inspection et l'analyse de ceux-ci.

Le rapport BioInitiative (2012) souligne ce qui suit :

« Il y a peu d'étiquetage, et peu de possibilités de faire un choix éclairé, voire aucune. En fait, les gens n'ont souvent même pas le choix de continuer d'utiliser des solutions câblées plus sécuritaires, comme dans le cas des « réseaux intelligents » et

des compteurs intelligents sans fil pour les services publics, un exemple extrême d'une stratégie de partenariat entre les entreprises et les gouvernements qui s'est soldée par un échec, prétendument au nom de l'économie d'énergie. »

À l'heure actuelle, en ce qui a trait aux parcs éoliens industriels, il n'existe aucune forme d'étiquette de mise en garde ni d'autre forme de communication au public concernant les risques possibles sur la santé présentés par l'exposition à l'énergie électromagnétique des radiofréquences associée au fait de vivre à proximité de tels parcs. En outre, les non-participants sont exposés à ces sources d'énergie sans qu'ils aient donné leur consentement.

On s'attend à ce qu'un plus grand nombre de parcs éoliens industriels soient approuvés et exploités dans l'ensemble du pays.

Les exigences des opérations et de l'infrastructure associées aux parcs éoliens industriels et les facteurs de risque liés à ces expositions offrent la possibilité de considérer l'ensemble de toutes les expositions possibles aux émissions des fréquences radio et des émissions électromagnétiques en incluant les parcs éoliens industriels dans les exigences réglementaires du Code de sécurité 6.

Les données probantes recueillies encouragent d'invoquer des mesures de précaution pour éviter des dommages possibles. En ce qui a trait aux mesures de précaution, l'OMS mentionne ceci :

« ...s'il existe des motifs raisonnables de croire que la santé publique sera compromise, des mesures doivent être prises pour protéger la santé publique sans attendre la publication de preuves scientifiques complètes²⁹. »

Le réseau pour l'interprétation des politiques en matière de santé de l'enfant et d'environnement (Policy Interpretation Network on Children's Health and Environment) formule des observations sur les politiques et les mesures de protection :

« Des politiques qui peuvent protéger la santé des enfants ou qui peuvent minimiser les effets irréversibles sur la santé doivent être établies, et des politiques ou des mesures doivent être appliquées concernant le principe de précaution, conformément à la Déclaration de la Quatrième Conférence ministérielle sur l'environnement et la santé à Budapest de l'OMS en 2004³⁰. »

Recommandations

Que le Code de sécurité 6 soit élargi pour inclure :

- Les parcs éoliens industriels concernant l'énergie électromagnétique;
- Les fœtus, les bébés, les enfants et les jeunes, les personnes âgées, y compris ceux qui présentent déjà des troubles médicaux ou des besoins spéciaux, et les animaux, tant domestiques que sauvages;

- Les chercheurs et auteurs publiés répertoriés ci-après ont été invités à partager leur expertise :
 - D^r David Carpenter, MD
 - D^r Sam Milham, MD
 - D^{re} Magda Havas, Ph. D.
 - David Stetzer
 - Paul Héroux, Ph. D.

Si le présent mémoire répond aux objectifs du Comité, nous sommes disponibles pour partager notre connaissance des parcs éoliens industriels.

Le tout respectueusement soumis,

Beth Harrington
Carmen Krogh

Annexe : [Les références ne sont pas exhaustives : d'autres références sont disponibles sur demande]

Le D^r Gee formule des observations sur les mesures de précaution et les téléphones cellulaires :

Conclusion : [Extrait]

« Nous semblons faire face à trois grands scénarios par rapport aux champs électromagnétiques, notamment les champs électromagnétiques des radiofréquences des téléphones mobiles. Le premier est semblable aux études de cas dans les rapports de l'Agence européenne pour l'environnement concernant les leçons tirées trop tard, où beaucoup des préjudices évitables n'ont pu être empêchés. Le deuxième est la prise de mesures de précaution pour réduire les expositions aux champs électromagnétiques qui permettent d'éviter beaucoup des préjudices potentiels, tout en stimulant des processus d'innovation plus durables dans la production et l'utilisation des technologies de téléphonie mobile et des systèmes d'énergie. Et le troisième est la prise de mesures de précaution pour réduire les expositions, mais qui s'avèrent finalement inutiles, voire raisonnables, vu les connaissances actuelles. Le choix nous appartient : agir ou ne pas agir, ainsi qu'aurait pu le dire Shakespeare. »

Référence : Gee D [1], « Late Lessons from Early Warnings: Towards realism and precaution with EMF? » *Pathophysiology*, vol. 16, p. 217–231 [1] European Environment Agency, Kongens Nytorv 6, DK-1050 Copenhagen K, Danemark, 2009. Reçu le 17 décembre 2008; accepté le 30 janvier 2009.

Exemples d'actions dans d'autres pays

- Assemblée parlementaire, Conseil de l'Europe, Résolution 1815, *Le danger potentiel des champs électromagnétiques et leur effet sur l'environnement*, 2011-1, texte adopté par le Comité permanent, agissant au nom de l'Assemblée le 27 mai 2011 (voir le doc. 12608, rapport sur la Commission de l'environnement, de l'agriculture et des questions territoriales, rapporteur : M. Huss.
- La Cour suprême israélienne a ordonné au gouvernement d'Israël d'enquêter sur le nombre d'enfants souffrant actuellement d'hypersensibilité électromagnétique. 23 juillet 2013. De Dafna Tachover :

« Le 18 juillet 2013, la Cour suprême israélienne a ordonné au gouvernement d'Israël d'enquêter sur le nombre d'enfants en Israël souffrant déjà d'hypersensibilité électromagnétique. »

- Elza Boiteux, publié le 12 juin 2014 à 14 h 09 – Les tribunaux brésiliens ordonnent de réduire la pollution électromagnétique <http://www.enn.com/pollution/article/47482/print>

« Le système judiciaire brésilien a demandé de ramener le niveau de pollution électromagnétique produite par les lignes électriques à la norme adoptée par la loi suisse (1,0 microtesla). NOTE : au Canada, le public peut être exposé à des niveaux de 89 microteslas pendant toute période de 24 heures.]

La décision appliquait les dispositions de la Constitution fédérale brésilienne – laquelle déclare la protection de la santé et l’environnement équilibré – et le principe de précaution contenu dans la Conférence des Nations Unies sur l’environnement et le développement (1992), ou Sommet de Rio, qui visait à protéger la population contre les dommages causés à la santé et à l’environnement. »

Exemples de recherches sur les animaux : exemples de recherches sur les animaux qui servent habituellement de précurseur pour aider à déterminer les niveaux d’exposition chez les humains.

Mer *et al.*, 2010

« **Conclusion :** « Les conclusions générales ont indiqué que l’exposition de tout le corps au rayonnement modulé par impulsion semblable à celui émis par les téléphones mobiles du réseau mondial de téléphonie mobile peut causer des changements pathologiques dans la glande thyroïde en modifiant la structure de la glande et en accroissant les mécanismes de l’apoptose suite à l’activation de la caspase. »

Référence : MER_IC, ARDA ES, MEKAYA1, NESRIN SEYHAN1, & SUNA O’MERO GLU2 1Département de biophysique, Faculté de médecine et Gazi Non-ionizing Radiation Protection (GNRP) Center et 2Département d’histologie et d’embryologie, Faculté de médecine, Université de Gazi, Ankara, Turquie, Pulse modulated 900 MHz radiation induces hypothyroidism and apoptosis in thyroid cells: A light, electron microscopy and immunohistochemical study, Int. J. Radiat. Biol., Vol. 86, n° 12, décembre 2010, p. 1106–1116 ISSN 0955-3002 imprimé/ISSN 1362-3095 en ligne 2010 Informa UK, Ltd. DOI: 10.3109/09553002.2010.502960

Bergethon *et al.*, 2013 :

« Ces résultats appuient la formulation selon laquelle les champs électromagnétiques sont un facteur possible dans la biologie vasculaire normale et dans la pathogénèse des maladies athérosclérotiques, y compris les maladies du cœur, les AVC et les maladies vasculaires périphériques. »

Référence : Peter R.Bergethon,1,2*DeanD.Kindler,2 KevinHallock,1 Susan Blease, 2 et Paul Toselli2 1 Département d'anatomie et de neurobiologie, Laboratory for Intelligence Modeling and Neurophysics, Boston University School of Medicine, Boston, Massachusetts 2 Département de biochimie, Boston University School of Medicine, Boston, Massachusetts, Continuous Exposure to Low Amplitude Extremely Low Frequency Electrical Fields Characterizing the Vascular Streaming Potential Alters Elastin Accumulation in Vascular Smooth Muscle Cells, . Bioelectromagnetics 34:358–365, 2013 [2013 Wiley Periodicals, Inc.]

Références

- ¹ Santé Canada, Code de sécurité 6 de 2014 – *Limites d'exposition humaine à l'énergie électromagnétique radioélectrique dans la gamme de fréquences de 3 kHz à 300 GHz.*
- ² BioInitiative Working Group, Cindy Sage et David O., *Carpenter, Editors. BioInitiative Report: A Rationale for Biologically-based Public Exposure Standards for Electromagnetic Radiation* www.bioinitiative.org, 31 décembre 2012.
- ³ BioInitiative Working Group, Cindy Sage et David O., *Carpenter, Editors. BioInitiative Report: A Rationale for Biologically-based Public Exposure Standards for Electromagnetic Radiation*, www.bioinitiative.org, 31 décembre 2012.
- ⁴ Code de sécurité 6 de 2014 – *Limites d'exposition humaine à l'énergie électromagnétique radioélectrique dans la gamme de fréquences de 3 kHz à 300 GHz.*
- ⁵ Rideout K, Copes R, Bos C, *Wind Turbines and Health*, Centre de collaboration nationale en santé environnementale, , janvier 2010.
- ⁶ Krug F [1] et Lewke B [2], *Electromagnetic Interference on Large Wind Turbines, Energies*, 2009, 2, 1118-1129; doi:10.3390/en20401118 www.mdpi.com/journal/energies [1] Siemens AG, Wittelsbacherplatz 2, 80333 Munich, Germany [2] Siemens Wind Power A/S, 7330 Brande, Danemark.
- ⁷ Krug F [1] and Lewke B [2], *Electromagnetic Interference on Large Wind Turbines, Energies*, 2009, 2, 1118-1129; doi:10.3390/en20401118 www.mdpi.com/journal/energies [1] Siemens AG, Wittelsbacherplatz 2, 80333 Munich, Allemagne [2] Siemens Wind Power A/S, 7330 Brande, Danemark.
- ⁸ Site Web de RWE <http://www.newstatesman.com/energy-and-clean-tech/2010/06/wind-turbines-farm-build>.
- ⁹ NEUADD- GOCH BANK WIND FARM ENVIRONMENTAL STATEMENT ELECTROMAGNETIC INTERFERENCE, AVIATION AND SHADOW FLICKER Environmental Statement: Volume 2 CHAPITRE 7.0, <http://www.rwe.com/web/cms/mediablob/en/1264138/data/1273872/1/rwe-innogy/sites/wind-ons-hore/united-kingdom/in-development/the-environmental-statement/Chapter-7-EMI-Aviation-and-Shadow-Impacts.pdf>.
- ¹⁰ Australian Wind Energy Association, Wind Farming, *Electromagnetic Radiation & Interference* <http://www.w-wind.com.au/downloads/CFS10Electromagnetic.pdf>.
- ¹¹ ENERCON wind energy converters, Technology & Service http://www.enercon.de/p/downloads/EN_Eng_TandS_0710.pdf.
- ¹² General Electric (GE), *GE Energy Wind Service*, http://site.ge-energy.com/prod_serv/products/wind_turbines/en/downloads/wind_service.pdf.
- ¹³ GE and remote turbine monitoring, Staff, 10 mars 2010, <http://www.windpowermonthly.com/article/989462/ge-remote-turbine-monitoring>.
- ¹⁴ Rideout K, Copes R, Bos C, *Wind Turbines and Health*, Centre de collaboration nationale en santé environnementale, janvier 2010
- ¹⁵ Australian Wind Energy Association, *Wind Farming, Electromagnetic Radiation & Interference* <http://www.w-wind.com.au/downloads/CFS10Electromagnetic.pdf>

¹⁶ McCallum LC, Whitfield Aslund MC, Knopper LD, Ferguson GM and Ollson CA McCallum, *Environmental Health* 2014, 13:9

<http://www.ehjournal.net/content/13/1/9>

L'étude est financée en partie par Capital Power, Samsung et Pattern.

¹⁷ Organisation mondiale de la Santé ((13/04/2013)

http://www.who.int/peh-emf/research/health_risk_assess/en/index.html

¹⁸ Samuel Milham, MD, MPH, *Dirty Electricity, Electrification and the Diseases of Civilization*, <http://www.sammilham.com/>

¹⁹ David Carpenter, MD, Co-Editor, BioInitiative Working Group, Cindy Sage and David O. Carpenter, Editors. *BioInitiative Report: A Rationale for Biologically-based Public Exposure Standards for Electromagnetic Radiation*, www.bioinitiative.org, 31 décembre 2012

²⁰ Paul Dart MD FCC Testimony on Health Effects of Microwave RF Exposures, <http://apps.fcc.gov/ecfs/comment/view?id=6017465430>

²¹ *Electromagnetic Radiation Effects Addressed by Canadian Hospital*, par William Boardman, 24 juin 2012, <http://ivn.us/2012/06/24/electromagnetic-radiation-effects-canadian-hospital/>

²² Lamech F, *Self-reporting of symptom development from exposure to radiofrequency fields of wireless smart meters in Victoria, Australie*, a case series. *Altern Ther Health Med*. Novembre 2014 20(6):28-39. PMID: 25478801 [PubMed – en cours] <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25478801>

²³ BioInitiative Working Group, Cindy Sage et David O. Carpenter, rédacteurs. *BioInitiative Report: A Rationale for Biologically-based Public Exposure Standards for Electromagnetic Radiation* at www.bioinitiative.org 31 décembre 2012

²⁴ L'Organisation mondiale de la Santé ((13/04/2013)

http://www.who.int/peh-emf/research/health_risk_assess/fr/index.html

²⁵ Communiqué de presse, (24 avril 2013) Most Significant Government Health Report on Mobile Phone Radiation Ever Published, BERKELEY, Calif.

²⁶ *Electromagnetic Radiation Effects Addressed by Canadian Hospital* 24 juin 2012. Par William Boardman <http://ivn.us/2012/06/24/electromagnetic-radiation-effects-canadian-hospital/>

²⁷ Havas M and Colling D, *Wind Turbines Make Waves: Why Some Residents Near Wind Turbines Become Ill* *Bulletin of Science Technology & Society* 2011 31: 414. DOI: 0.1177/0270467611417852 <http://bst.sagepub.com/content/31/5/369>

²⁸ BioInitiative Working Group, Cindy Sage and David O. Carpenter, Editors. *BioInitiative Report: A Rationale for Biologically-based Public Exposure Standards for Electromagnetic Radiation* at www.bioinitiative.org 31 décembre 2012

²⁹ Organisation mondiale de la Santé, Directives de l’OMS relatives au bruit dans l’environnement (1999).

<http://www.who.int/docstore/peh/noise/bruit.htm>

³⁰ Report WP7 Summary PINCHE policy recommendations Policy Interpretation Network on Children’s Health and Environment (PINCHE) Policy Interpretation Network on Children’s Health and Environment QLK4-2002-02395