

Diapo 1



**Sensibilisation à la sécurité
en matière de radiofréquence (RF)**

à l'intention du personnel travaillant sur ou à
proximité de matériels émetteurs d'énergie RF,
de leurs superviseurs et de leurs directeurs

durée du cours : 35 minutes



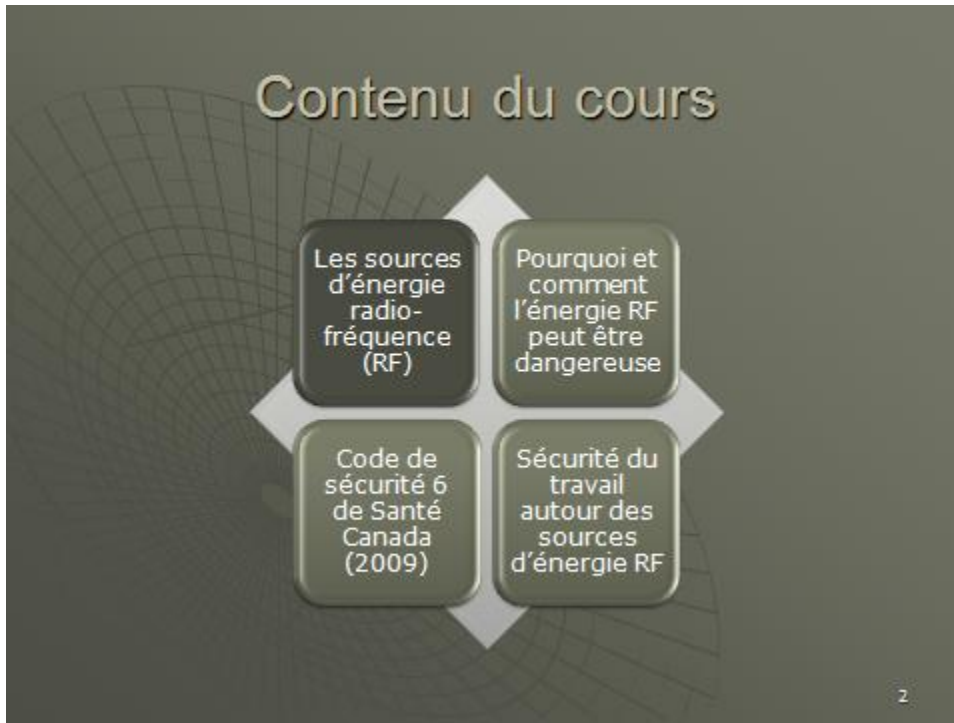
Garde côtière canadienne

octobre 2010 1

Dans le cadre de ses activités, le personnel de la Garde côtière canadienne est susceptible d'être exposé à des sources d'énergie radiofréquence. L'énergie radiofréquence peut être dangereuse pour les humains dans certaines conditions. La présente vidéo de sensibilisation à la sécurité en matière de radiofréquence a été conçue à l'intention du personnel travaillant sur ou à proximité de matériels émetteurs d'énergie radiofréquence, de leurs superviseurs et de leurs directeurs.

Malgré la faible probabilité d'occurrence de lésions provoquées par des sources d'énergie radiofréquence à bord des navires ou sur les installations terrestres de la Garde côtière, cette formation a été élaborée afin d'assurer que vous êtes informés de la nature des risques et savez comment travailler dans ces environnements en toute connaissance de cause.

Diapo 2



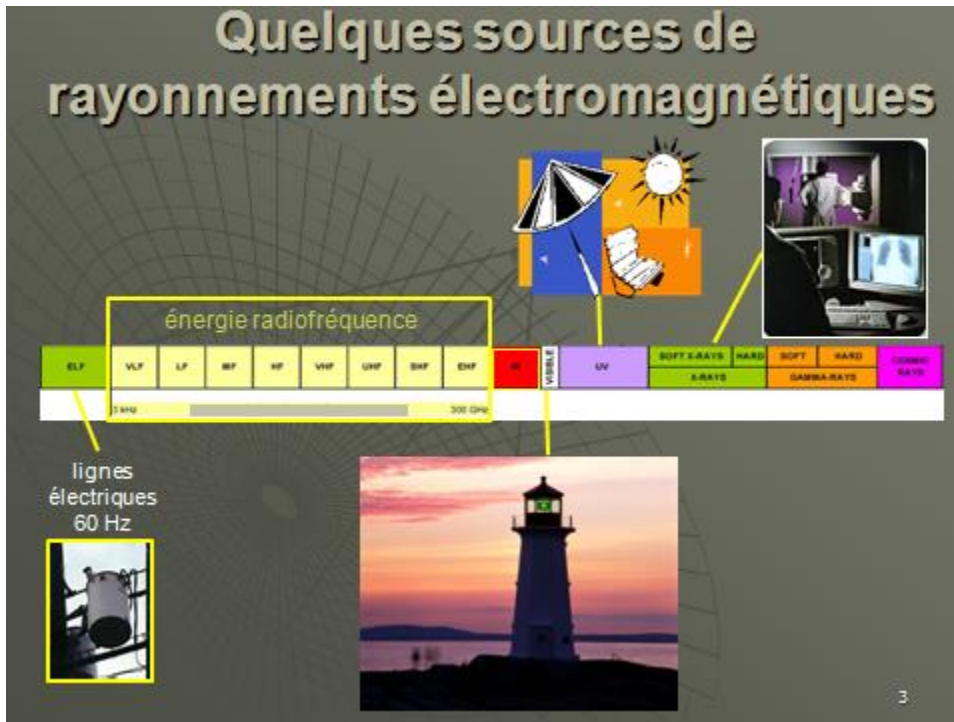
Dans sa première partie, cette formation décrit les sources ordinaires d'énergie radiofréquence qui nous entourent dans la vie de tous les jours. Vous pouvez être amenés à travailler dans un environnement soumis à des émissions d'énergie radiofréquence, qu'on appelle aussi 'énergie RF'. Donc, cette partie décrit également les matériels émetteurs d'énergie RF dans un environnement de travail.

En second lieu, il est important de comprendre les risques encourus. Par conséquent, cette formation décrit pourquoi et comment l'énergie RF peut être dangereuse pour les humains.

Santé Canada a étudié et fixé des limites de sécurité pour l'exposition à l'énergie RF et a publié ces données dans le Code de Sécurité 6. Cette formation décrit les modifications apportées au Code de Sécurité 6 de Santé Canada suite à sa mise à jour de Décembre 2009. Les limites de conformité du Code de Sécurité 6 exposées dans la mise à jour de 2009 sont identiques aux limites contenues dans la mise à jour précédente de 1999. Nous examinerons les limites de sécurité et leur signification.

Cette formation se termine en présentant les aspects que vous devez connaître quand vous travaillez dans un environnement RF.

Diapo 3



L'énergie radiofréquence est une forme de rayonnement électromagnétique, qui nous environne entièrement et constitue une réalité fondamentale de nos activités quotidiennes. En voici quelques exemples.

- Le soleil génère des rayonnements électromagnétiques qui réchauffent notre planète. Les ondes UV solaires génèrent une énergie suffisante pour amorcer la dégradation de cellules, comme dans le cas d'un coup de soleil par exemple, quand la peau est exposée sans protection pendant un temps suffisamment long.
- Les rayons X pénètrent plus profondément que les rayons UV et peuvent endommager gravement les cellules. C'est la raison pour laquelle les radiographies du corps humain sont d'une très brève durée d'exposition.
- L'énergie RF est la portion du spectre électromagnétique dont les fréquences sont comprises entre 3 kilohertz et 300 gigahertz.

- Comme vous pouvez le constater, l'énergie RF est inférieure à la lumière visible – c'est-à-dire, les fréquences que nous pouvons voir – et à la fréquence infrarouge.
- Les fréquences de l'énergie RF sont supérieures à celles de l'énergie électromagnétique à fréquences extrêmement basses. Les lignes d'alimentation électrique à 60 hertz et le courant continu s'inscrivent dans cette bande de fréquences.

Diapo 4



L'énergie RF est produite par un grand nombre de sources fabriquées par l'homme, telles que :

- les téléphones mobiles et cellulaires ;
- les stations de base ;
- les installations de diffusion de télévision et de radio ;
- les radars ;
- les fours à micro-ondes ;
- les matériels médicaux ; et
- beaucoup d'autres appareils électroniques utilisés dans nos environnements quotidiens et au travail.

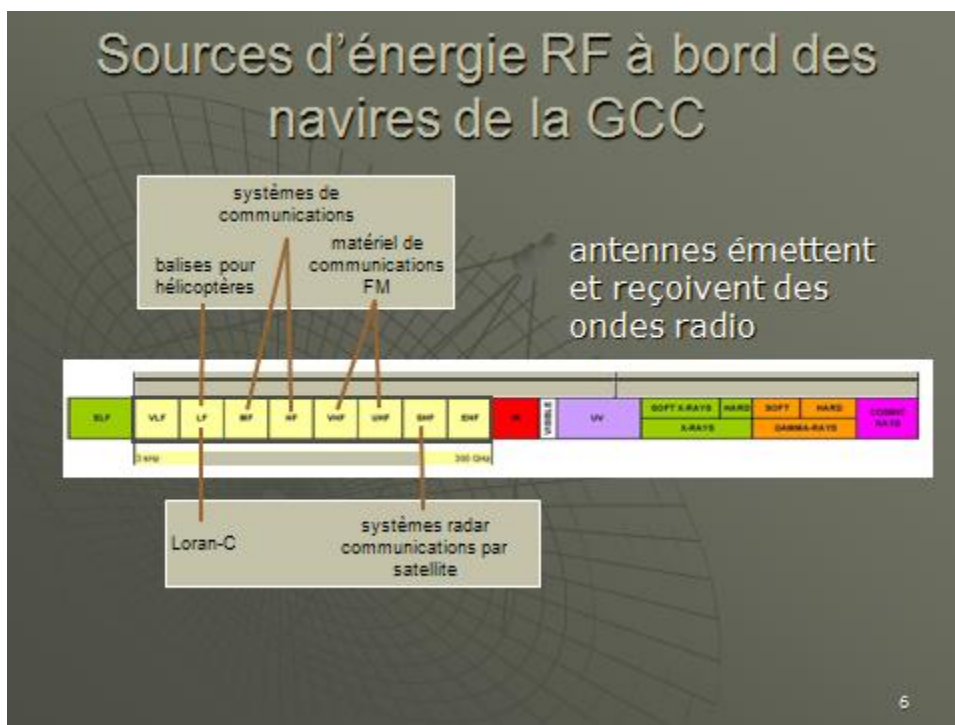
Diapo 5



L'énergie RF est principalement générée par les antennes émettrices des navires et des installations terrestres de la Garde côtière quand elles émettent des ondes radio.

L'énergie RF peut être également émise par les lignes d'alimentation non blindées reliant les émetteurs aux antennes émettrices.

Diapo 6



A bord des navires de la Garde côtière, l'énergie RF est entièrement rayonnée par les antennes de communication.

La Garde côtière utilise ces antennes pour émettre et recevoir les signaux radio nécessaires aux communications qui utilisent les différentes parties du spectre radio. Par exemple :

- les balises à basses fréquences pour les hélicoptères ;
- les communications radio à moyennes fréquences et hautes fréquences ;
- Les communications radio à très hautes fréquences et ultra hautes fréquences; et
- Les super hautes fréquences utilisées par les systèmes radar et les communications par satellites.

Diapo 7



Sur les grands navires de la Garde côtière, les antennes sont le plus souvent disposées dans un « parc d'antennes » commun. Ces antennes sont généralement montées au-dessus de la timonerie ou sur les mâts.

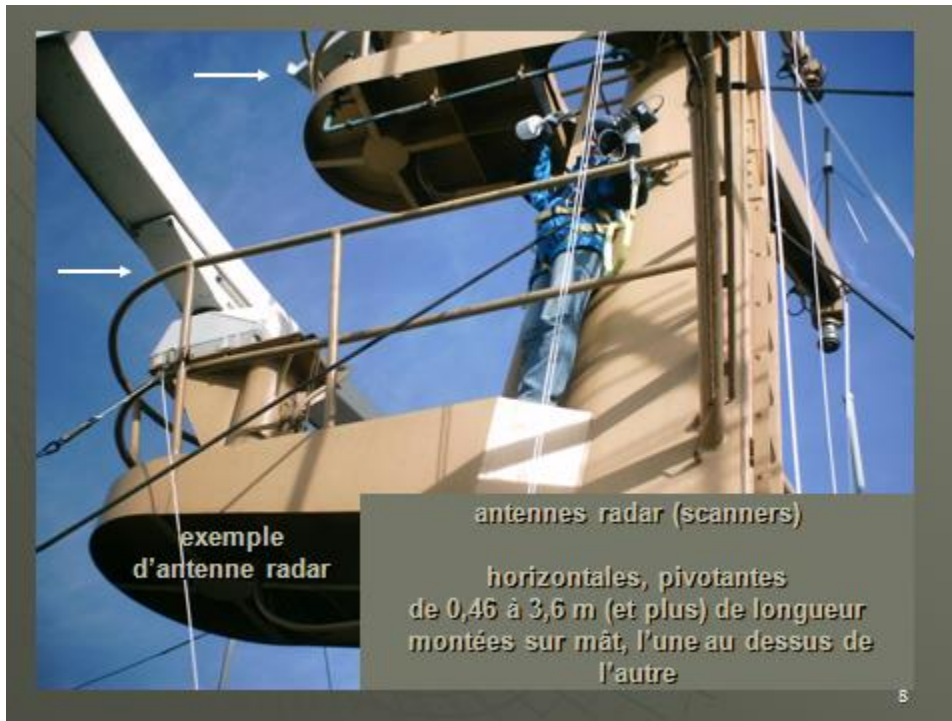
Il existe de nombreux types d'antennes de navires, qui se regroupent en trois catégories.

Les antennes verticales, illustrées par cette photographie, sont une première catégorie. Les antennes verticales, ou antennes fouet, ont l'aspect d'une perche verticale. Leur hauteur peut varier de 0,6 m à plus de 10 m. Elles sont généralement enrobées de fibre de verre.

Les plus courtes, entre 0,6 m et 10 m, sont généralement utilisées pour la FM à très hautes fréquences ou les fréquences AM tandis que les plus hautes sont utilisées en liaison avec les balises à basses fréquences et les communications à bande latérale unique à moyennes ou hautes fréquences.

Elles peuvent être montées sur le pont, sur un mât, un garde-corps ou toute autre structure.

Diapo 8



La deuxième catégorie d'antenne navale est l'antenne radar, qui est également parfois dénommée scanner radar. Il s'agit d'antennes rotatives horizontales dont les longueurs peuvent varier de 0,46 m à 3,6 m ou plus. Le modèle illustré ici est une antenne à guide d'ondes à fentes.

Les antennes radar sont généralement montées sur des mâts. Dans la plupart des cas, on trouvera deux scanners radar montés en superposition sur le mât avant du navire. La plus grande des deux est généralement une antenne radar en bande S qui utilise habituellement la bande de 3050 mégahertz, la plus petite étant une antenne radar en bande X qui utilise habituellement la bande de 9410 mégahertz.

Vous trouverez parfois un petit scanner en bande X monté sur le mât de poupe et dirigé vers l'arrière du navire.

Diapo 9



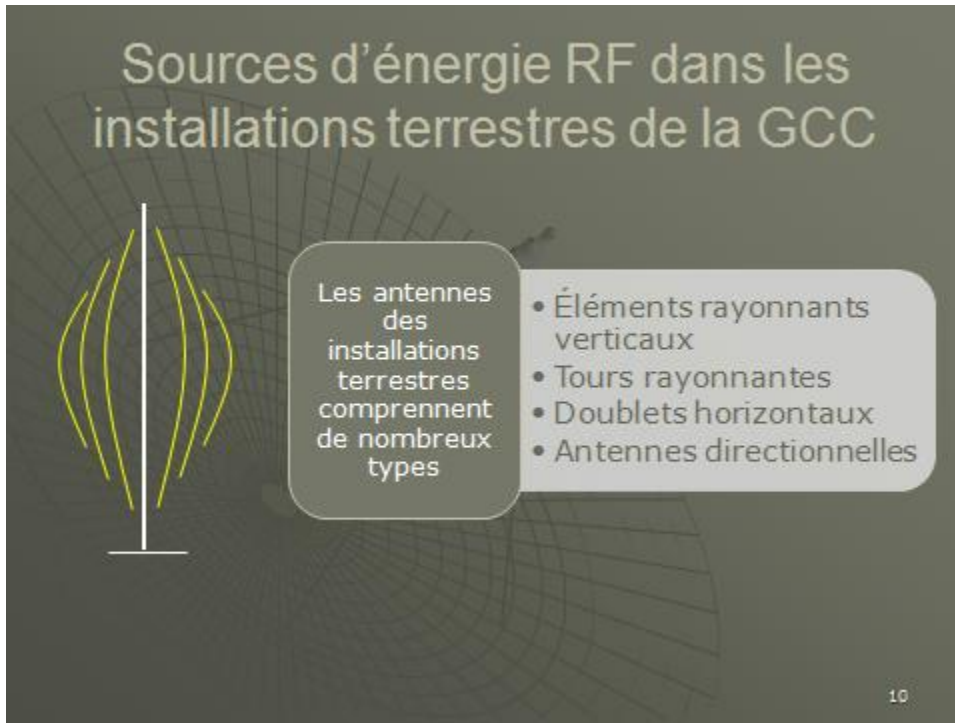
Cette photo illustre une antenne de communication par satellite navale typique, la troisième catégorie générale d'antennes.

Leur diamètre peut varier de 1 à 3 mètres. Ces antennes sont généralement logées dans des dômes en fibre de verre et peuvent être montées sur un mât, ou sur le pont d'un navire de grandes dimensions.

Elles sont généralement utilisées pour les communications avec le satellite Inmarsat et le tout nouveau système de courriel en mer.

Inmarsat-B fonctionne entre 1,4 et 1,6 gigahertz en bande L et le système de courriel en mer, à 14 gigahertz en bande Ku.

Diapo 10



Les antennes des installations terrestres englobent de nombreux types tels que : éléments rayonnants verticaux et tours rayonnantes, doublets horizontaux et antennes directionnelles.

Diapo 11



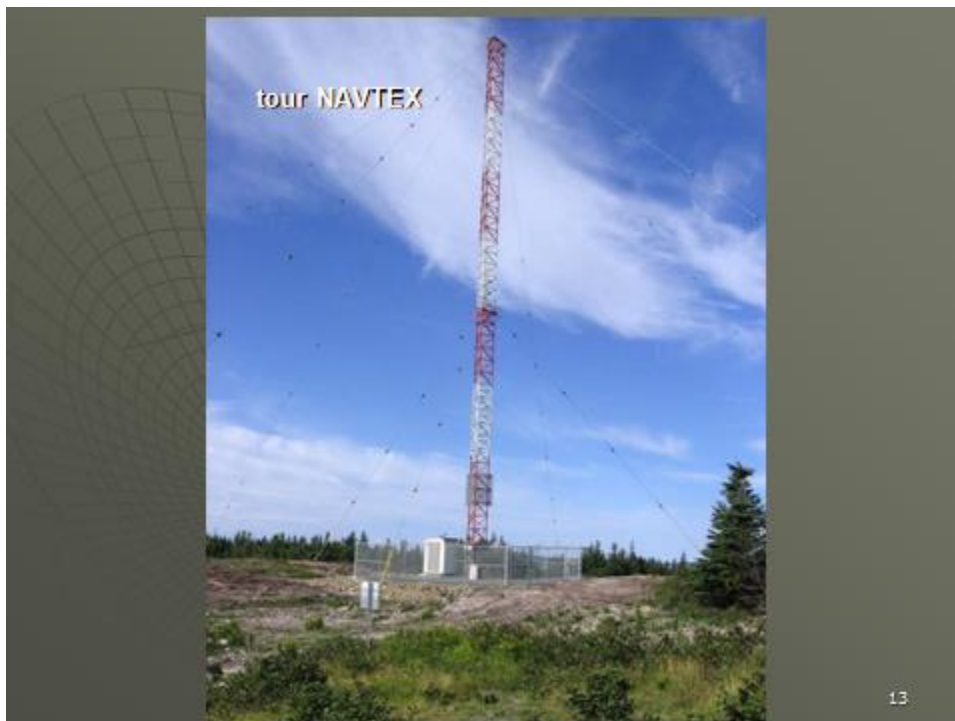
Cette diapo et les suivantes illustrent des exemples d'antennes émettrices utilisées par des installations terrestres de la Garde côtière réparties dans les diverses régions.

Diapo 12



Certains éléments rayonnants verticaux présentent de très grandes hauteurs. Par exemple, la hauteur des tours rayonnantes ou des tours balises peut varier de 24 à 305 mètres.

Diapo 13



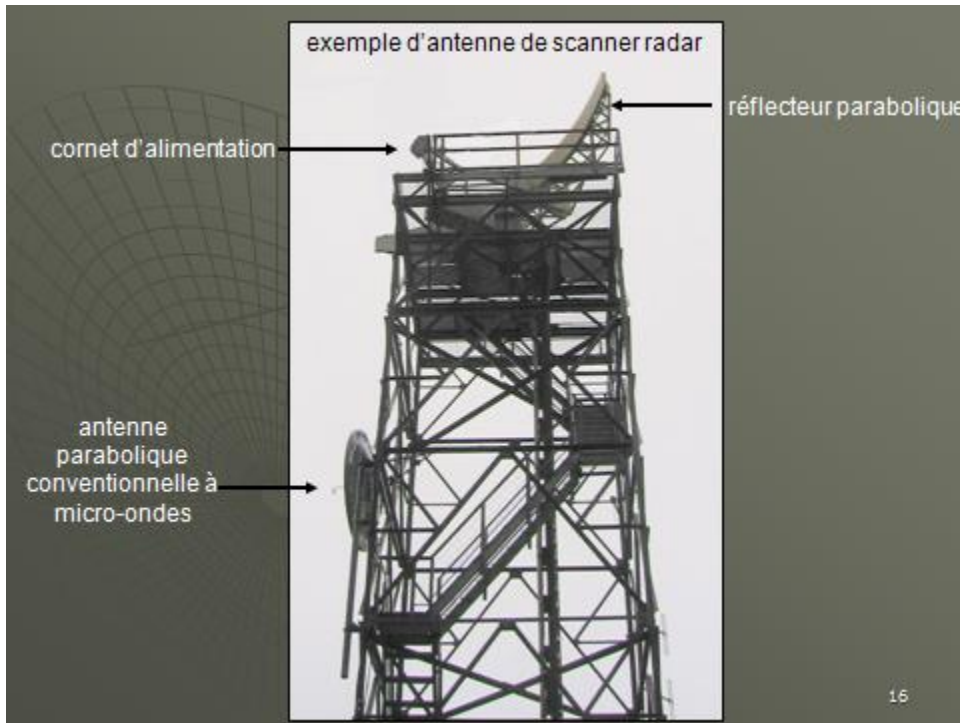
Diapo 14



Diapo 15



Diapo 16



Voici une antenne radar d'installation terrestre. Ce type d'antenne particulier utilise un cornet d'alimentation, visible sur la gauche de la photographie, destiné à faire rebondir le faisceau radar sur la surface courbée du réflecteur parabolique.

La forme longue et étroite du réflecteur détermine la forme du faisceau radar. Vous avez de bonnes chances de voir une grande antenne de ce type – d'une longueur entre 3,6 m et 7,3 m – sur une installation terrestre. C'est une version agrandie des scanners radar navals.

L'autre antenne d'installation terrestre montée sur le côté gauche de la tour est une antenne parabolique conventionnelle à micro-ondes utilisée pour les communications.

Diapo 17

The slide features a dark grey background with a faint grid pattern. The title 'Installations terrestres de la GCC' is at the top in a light, sans-serif font. Below it are three bullet points, each starting with a diamond symbol. The text is light-colored and matches the title's font. A small number '17' is in the bottom right corner of the slide area.

Installations terrestres de la GCC

- ◆ l'environnement physique de travail est beaucoup plus grand qu'à bord des navires de la GCC
- ◆ la plupart des installations terrestres sont dotées de clôtures et d'une signalisation disposées autour des antennes rayonnantes afin d'en éloigner le public, en particulier autour des éléments rayonnants verticaux
- ◆ la signalisation varie en fonction du type d'antenne

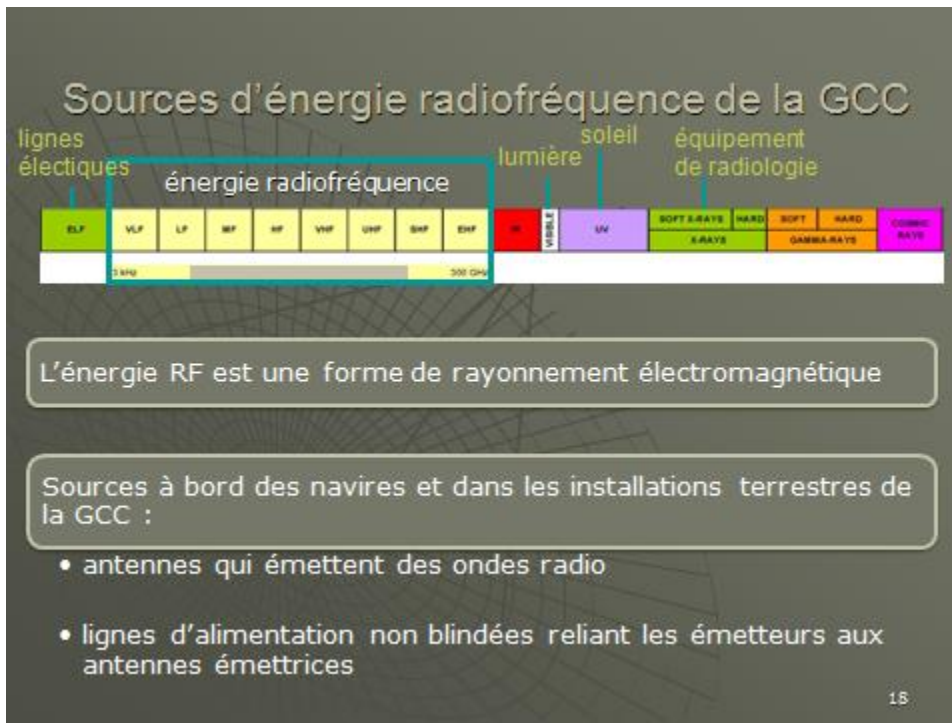
17

L'environnement physique de travail est beaucoup plus grand dans les installations terrestres qu'à bord les navires de la Garde côtière.

La plupart des installations d'antennes terrestres sont dotées de clôtures et d'une signalisation disposées autour des antennes rayonnantes afin d'en éloigner le public, en particulier autour des éléments rayonnants verticaux.

La signalisation est adaptée au type d'antenne utilisé.

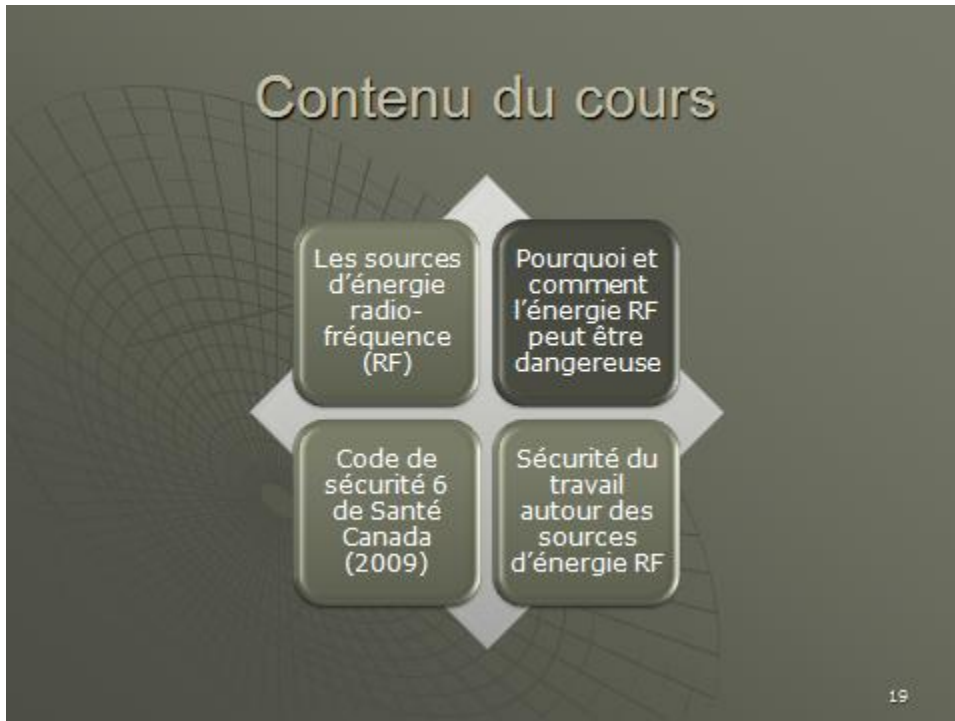
Diapo 18



Voici un résumé des éléments clés évoqués à ce stade.

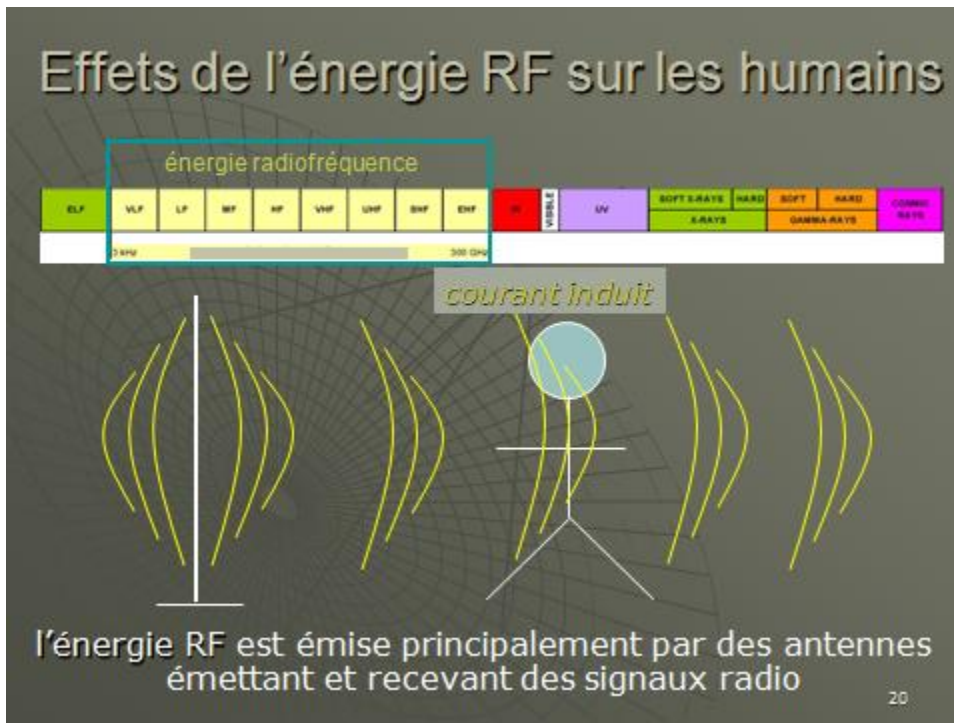
- L'énergie radiofréquence est une forme de rayonnement électromagnétique et cette énergie nous environne dans notre vie quotidienne. Le soleil est une source naturelle de rayonnement électromagnétique. Les sources fabriquées par l'homme comprennent les téléphones cellulaires, les fours à micro-ondes, les écrans d'ordinateurs et les antennes, pour ne citer que celles-ci.
- Cette formation est centrée sur l'énergie radiofréquence parce que des antennes émettrices sont montées sur les navires et les installations terrestres de la Garde côtière canadienne. Il existe de nombreux types d'antennes dans une grande diversité de tailles et de formes. Les antennes sont importantes parce qu'elles sont la principale source d'énergie RF quand elles émettent des ondes radio.
- L'énergie RF peut être également générée par les lignes d'alimentation non blindées qui relient les émetteurs aux antennes émettrices.

Diapo 19



Cette partie de la formation étudie pourquoi et dans quelles conditions l'énergie RF peut être dangereuse pour les humains.

Diapo 20

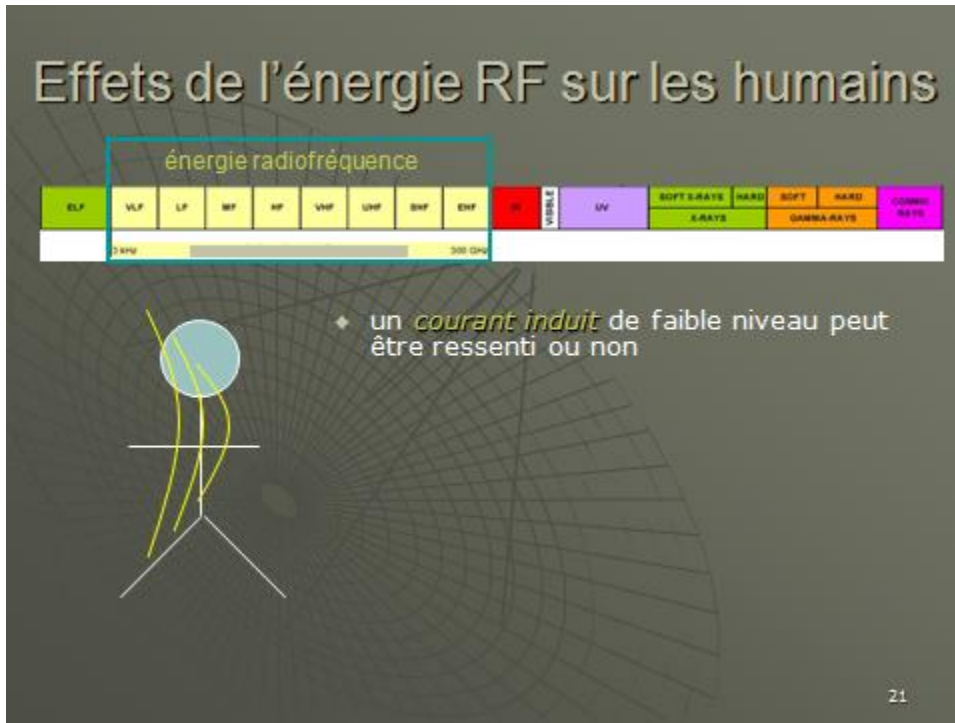


Ainsi que nous l'avons vu plus haut, l'énergie RF est principalement générée par les antennes émettrices sur les navires et dans les installations terrestres de la Garde côtière quand elles émettent des signaux radio. Que se passe-t-il si une personne est exposée à ces ondes radio quand une antenne est en émission ?

Le corps humain se comporte comme une antenne verticale reliée à la terre. Quand il est exposé à une source d'énergie RF, un courant électromagnétique le parcourt de la tête aux pieds.

Ceci est appelé un courant induit.

Diapo 21



Les ondes électromagnétiques de faible niveau qui traversent une personne peuvent être ressenties ou non.

Diapo 22

Effets de l'énergie RF sur les humains

The diagram shows a spectrum of electromagnetic energy. A box labeled 'énergie radiofréquence' highlights the range from ELF to 300 GHz. The spectrum is divided into several regions: ELF, VLF, LF, MF, HF, VHF, UHF, SHF, EHF, visible light, UV, X-RAYS (soft and hard), GAMMA RAYS, and COSMIC RAYS. A human figure is shown with yellow lines representing induced current passing through it. Text next to the figure describes the effects of induced current.

- ♦ un *courant induit* de faible niveau peut être ressenti ou non
- ♦ un *courant induit* plus puissant peut provoquer une sensation de chaleur ou de picotement ou une crispation musculaire

22

Quand le courant induit est suffisamment puissant, il peut provoquer une sensation d'échauffement, de picotement ou une crispation musculaire.

Diapo 23

Effets de l'énergie RF sur les humains

énergie radiofréquence

ELF	VLF	LF	MF	HF	VHF	UHF	EHF	R	VISIBLE	UV	SOFT X-RAYS	HARD X-RAYS	SOFT GAMMA RAYS	HARD GAMMA RAYS	COSMIC RAYS
								3 kHz		300 GHz					

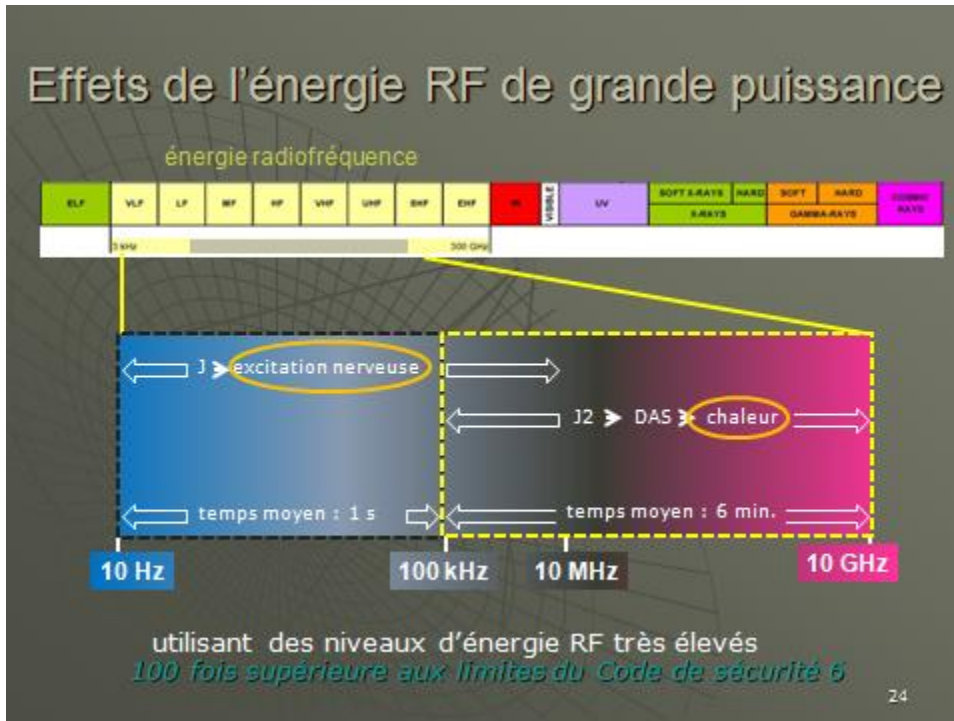
- ◆ un *courant induit* de faible niveau peut être ressenti ou non
- ◆ un *courant induit* plus puissant peut provoquer une sensation de chaleur ou de picotement ou une crispation musculaire
- ◆ le fait de *toucher* une source à haute puissance telle qu'une antenne non isolée peut provoquer un *courant de contact* – peut causer des picotements, contractions musculaires, ou brûlures de contact

23

Le fait de toucher ou d'entrer en contact avec une source d'énergie RF telle qu'une antenne émettrice non isolée peut provoquer un *courant de contact*. Le courant généré par l'antenne s'écoule sur la surface du corps.

A hautes fréquences, le courant peut provoquer des picotements, contractions musculaires, ou un échauffement du corps. Il peut également provoquer de graves brûlures au point de contact.

Diapo 24

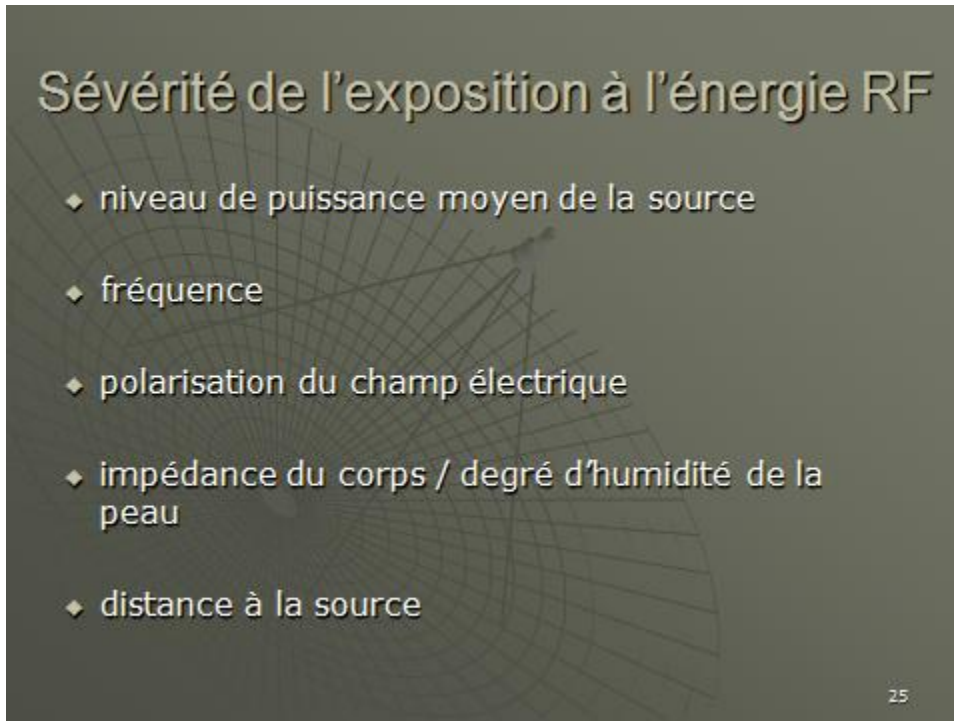


Une étude a été menée afin de déterminer si les effets de l'exposition aux ondes électromagnétiques étaient identiques pour toutes les radiofréquences. Cette diapo illustre les effets obtenus dans des conditions de recherche extrêmes utilisant des niveaux d'énergie RF très élevés – 100 fois supérieurs aux limites de sécurité établies par Santé Canada dans le Code de Sécurité 6.

Il résulte de l'étude que :

- aux fréquences inférieures à 100 kilohertz, la sensation prédominante est une excitation nerveuse des tissus ; et
- aux fréquences supérieures à 100 kilohertz, la sensation prédominante est une sensation d'échauffement.

Diapo 25



Quels sont les facteurs qui influencent la gravité de l'exposition d'une personne à l'énergie RF?

- 1) le niveau de puissance moyen de la source – les niveaux de puissance élevés produisent plus d'énergie ;
- 2) la fréquence de l'énergie RF – ainsi que nous venons de le voir, les fréquences élevées provoquent une augmentation de la température des tissus corporels ;
- 3) la polarisation du champ électrique de l'énergie RF, soit une émission horizontale, verticale ou circulaire des ondes par l'antenne. L'orientation du corps et la polarisation des ondes doivent être identiques pour provoquer des effets dangereux. Une onde *horizontale* frappant un corps *vertical* n'aura que peu d'effets.
- 4) l'impédance du corps et/ou le degré d'humidité de la peau ; des niveaux d'humidité élevés absorbent plus d'énergie et s'échauffent plus facilement ;
- 5) la distance entre la victime et la source. Plus la personne sera proche de la source, plus les effets seront forts.

Modifiez l'une de ces variables, en particulier la distance, et les effets seront considérablement réduits.

Diapo 26

Organisation mondiale de la santé
étude sur l'énergie radiofréquence

« On a conclu que, bien que les dangers de l'exposition aux RF de haut niveau (thermique) soient établis, aucun danger pour la santé connu n'est associé à l'exposition à des sources de RF trop faibles pour causer une augmentation considérable de la température dans les tissus.

Les effets biologiques de l'exposition aux RF de faible niveau ont été identifiés, nécessitant la répétition d'une étude et une autre plus poussée. »

(Référence : Bioelectromagnetics 19: 1 – 19, 1998)

26

Dans quelles conditions l'énergie radiofréquence peut-elle être dangereuse pour les humains?

Depuis plus de 30 ans, l'Organisation Mondiale de la Santé mène une étude pour évaluer les connaissances scientifiques actuelles des effets des champs RF sur la santé et la biologie.

On a conclu que, bien que les dangers de l'exposition aux RF de haut niveau (thermique) soient établis, aucun danger pour la santé connu n'est associé à l'exposition à des sources de RF trop faibles pour causer une augmentation considérable de la température dans les tissus.

Les effets biologiques de l'exposition aux RF de faible niveau ont été identifiés, nécessitant la répétition d'une étude et une autre plus poussée.

Ces conclusions n'ont pas changé pendant les 10 années qui ont suivi la version précédente du Code de Sécurité 6.

Diapo 27

Effets prédominants de l'énergie RF

énergie radiofréquence

3 kHz 300 GHz

- ♦ gamme de fréquences entre 3 kHz et 300 GHz : échauffement des tissus et une stimulation des tissus par excitation découlant d'expositions brèves et intenses
- ♦ aucune base scientifique à l'appui de risques chroniques et/ou cumulatifs pour la santé découlant d'une exposition à l'énergie RF à des niveaux inférieurs aux limites mentionnées dans le Code de Sécurité 6

Source : Code de sécurité 6 (2009), section 2, p. 9

27

“Malgré les milliers d'études complémentaires sur l'énergie RF et la santé menées depuis 1999, l'effet prédominant dangereux pour la santé associé à l'exposition à une énergie RF de haut niveau, dans la gamme de fréquences comprise entre 3 kilohertz et 300 gigahertz, demeure en relation avec l'occurrence d'un échauffement des tissus et une stimulation des tissus par excitation découlant d'expositions brèves et intenses.”

“Il n'existe actuellement aucune base scientifique à l'appui de risques chroniques et/ou cumulatifs pour la santé découlant d'une exposition à l'énergie RF à des niveaux inférieurs aux limites mentionnées dans le Code de Sécurité 6.”

Diapo 28

Effets de l'énergie RF sur les humains

courant induit de faible niveau	courant induit plus puissant	courant de contact de grande puissance
peut être ressentie ou non	<ul style="list-style-type: none"> ◆ échauffement ◆ picotement ◆ crispation musculaire 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ contractions musculaires ◆ brûlures de contact

... aucun danger connu pour la santé quand l'énergie radiofréquence est trop faible pour provoquer une augmentation significative de la température des tissus – Organisation de santé mondiale

il n'existe aucun effet dangereux pour la santé quand les niveaux d'énergie RF sont inférieurs aux limites du Code de Sécurité 6 - Bureau de la protection contre les rayonnements des produits cliniques et de consommation, Santé Canada

28

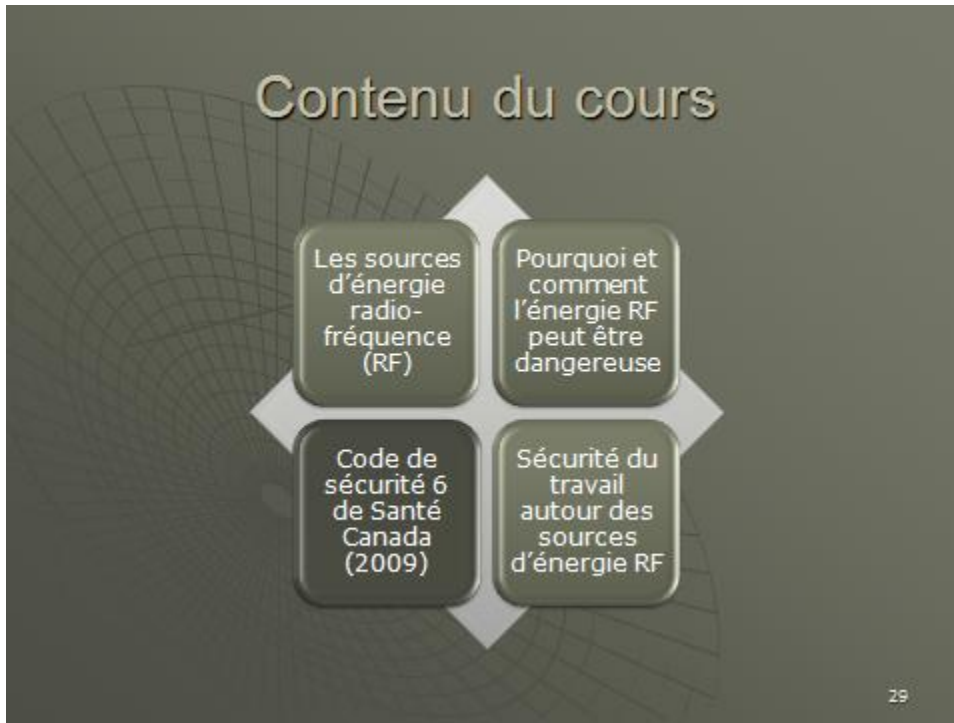
Récapitulons.

Une personne exposée à de faibles niveaux d'énergie radiofréquence peut ne rien ressentir du tout. Si le courant induit est suffisamment puissant, le corps peut s'échauffer et la personne pourrait ressentir des picotements et des crispations musculaires. Une personne touchant une antenne émettrice qui opère à haute puissance pourrait ressentir des contractions musculaires ou des brûlures aux points de contact.

Ainsi que le fait remarquer la recherche menée par l'Organisation Mondiale de la Santé, il n'existe aucun danger connu pour la santé quand l'énergie radiofréquence est trop faible pour provoquer une augmentation significative de la température des tissus.

Le Code du Travail du Canada exige que le Code de Sécurité 6 soit appliqué dans le service public fédéral afin de sécuriser les conditions de travail dans un environnement RF. Le Bureau de la protection contre les rayonnements des produits cliniques et de consommation de Santé Canada a déclaré qu'il n'existe aucun effet dangereux pour la santé quand les niveaux d'énergie RF sont inférieurs aux limites du Code de Sécurité 6.

Diapo 29



Le personnel de la Garde côtière canadienne peut être amené à travailler sur et autour des antennes à bord des navires et dans les installations terrestres.

Santé Canada a étudié et défini des limites de sécurité destinées à protéger les personnes susceptibles d'être exposées à l'énergie radiofréquence. Cette partie décrit brièvement cette recherche et présente les limites de sécurité.

Diapo 30

Santé Canada – Code de sécurité 6

- ◆ critères de conformité : limites de sécurité pour l'exposition aux conditions dangereuses présentes dans les environnements soumis à une énergie RF - 3 kHz et 300 GHz

limites de sécurité sont exprimées en termes de :

-  quantité de chaleur à laquelle le corps humain peut être exposé sans risques
-  périodes de temps limite pendant lesquelles une personne peut se tenir à proximité d'une antenne en fonction de la fréquence de transmission et des autres facteurs qui contribuent à une exposition dangereuse

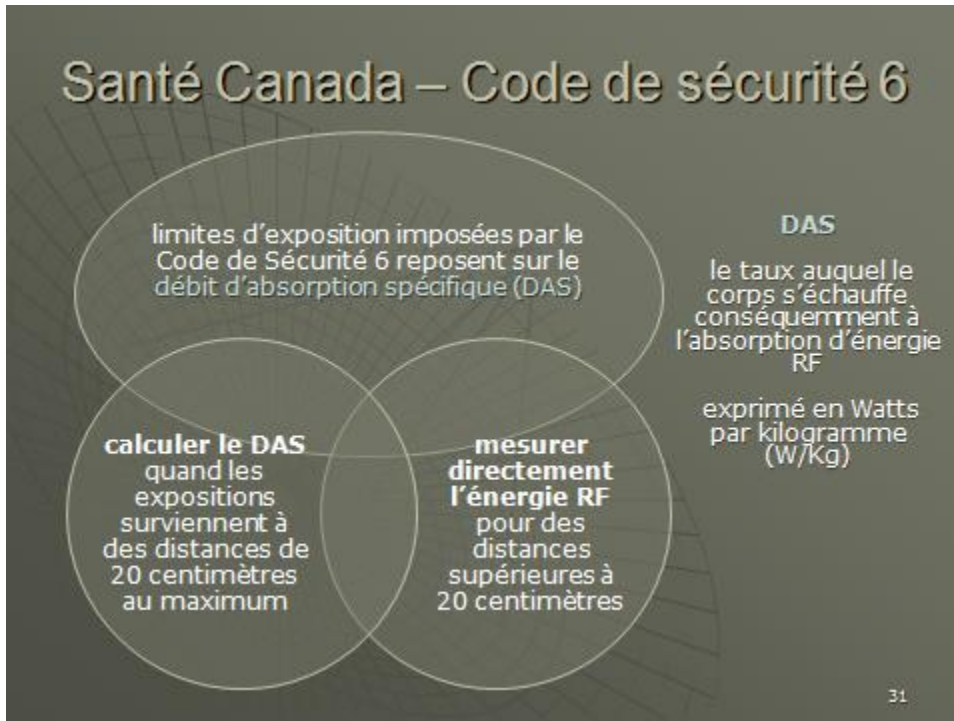
30

Le Code de Sécurité 6 de Santé Canada est un ensemble de critères de conformité. Le Code précise les limites de sécurité pour l'exposition aux conditions dangereuses présentes dans les environnements soumis à une énergie RF, à des fréquences comprises entre 3 kilohertz et 300 gigahertz.

Les limites de sécurité sont exprimées en termes de :

- quantité de chaleur à laquelle le corps humain peut être exposé sans risques ;
- périodes de temps limite pendant lesquelles une personne peut se tenir à proximité d'une antenne en fonction de la fréquence de transmission et des autres facteurs qui contribuent à une exposition dangereuse.

Diapo 31

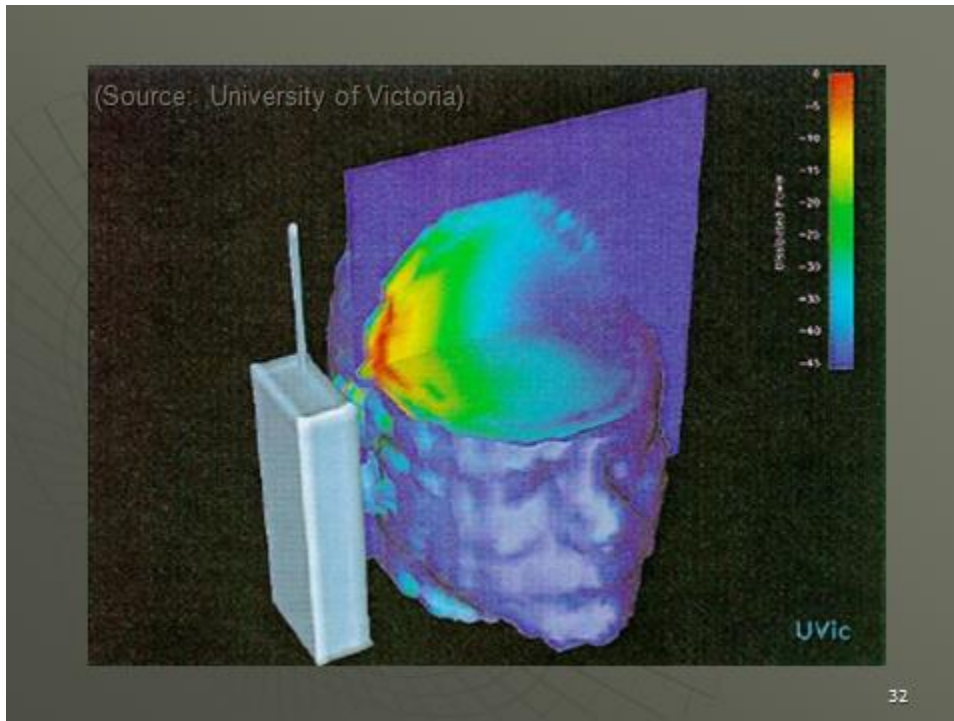


Toutes les limites d'exposition imposées par le Code de Sécurité 6 reposent sur le débit d'absorption spécifique qui est le taux auquel le corps s'échauffe conséquemment à l'absorption d'énergie RF. Le débit d'absorption spécifique, qu'on appelle aussi DAS, est exprimé en Watts par kilogramme.

Le débit d'absorption spécifique doit être calculé dans les situations où les expositions surviennent à des distances de 20 centimètres au maximum. Ceci est principalement dû à l'interaction entre l'appareil de mesure et la source d'énergie RF.

Pour des distances supérieures à 20 centimètres, on procède à une mesure directe de l'énergie RF au moyen d'instruments commerciaux.

Diapo 32



A l'origine, le débit d'absorption spécifique était calculé par les chercheurs en exposant la chair de petits animaux, essentiellement des rongeurs, à des champs électriques et magnétiques de forces croissantes, dans différentes bandes de fréquences tout en mesurant l'augmentation de la température interne.

Cette image et la suivante illustrent la méthode pour mesurer le DAS en laboratoire à partir de mannequins dont la taille et la densité équivalent à celles d'un corps humain.

Diapo 33



Le débit d'absorption spécifique est mesurable de façon directe uniquement dans des conditions de laboratoire.

Diapo 34

Établissement des limites DAS

température interne du corps doit augmenter $\sim 1^\circ\text{C}$ avant d'observer des changements comportementaux (transpiration ou essoufflement)

température interne du corps augmente de 1°C quand la totalité du corps est exposée en moyenne à **4 Watts de chaleur** (p.e. énergie RF) **par kilogramme de masse corporelle**

- $4\text{ W/kg} =$ augmente la température interne du corps $\sim 1^\circ\text{C}$

limite établie par le Code de Sécurité 6 : DAS $0,4\text{ W/kg}$

- exposition maximale autorisée est 10 fois inférieure au DAS pour élever la température interne du corps de $\sim 1^\circ\text{C}$

34

Les études menées sur des animaux, incluant des primates non humains, ont démontré de manière cohérente que la température interne du corps doit augmenter d'environ 1 degré Centigrade avant d'observer des changements comportementaux tels que transpiration ou essoufflement.

La température interne du corps augmente de 1 degré Centigrade quand la totalité du corps est exposée en moyenne à 4 Watts de chaleur par kilogramme de masse corporelle.

Afin de garantir la protection contre les effets thermiques dangereux de l'exposition à l'énergie RF, le Code de Sécurité 6 a défini la norme de la manière suivante. Dans des environnements contrôlés, la limite du DAS pour l'ensemble du corps est de 0,4 Watts par kg. En d'autres termes, l'exposition maximale autorisée par le Code de Sécurité 6 est 10 fois inférieure au DAS nécessaire pour élever la température interne du corps de 1 degré Centigrade.

Toutes les autres limites du Code de Sécurité 6 reposent sur ce fait.

Diapo 35



Santé Canada a déterminé qu'il était nécessaire de développer deux jeux de limites de sécurité afin de couvrir toutes les personnes susceptibles d'être exposées à l'énergie RF.

Dans la version précédente du Code de Sécurité 6, Santé Canada fixait des limites d'exposition sur la base d'une distinction entre les travailleurs exposés aux RF et le grand public.

La version actuelle du Code de Sécurité 6 a abandonné cette distinction en faveur des conditions dans lesquelles les personnes sont exposées à l'énergie RF. Les limites de sécurité sont définies pour les environnements contrôlés et les environnements non contrôlés.

Comment ces environnements diffèrent-ils les uns des autres ?

Diapo 36

Code de sécurité 6
environnements contrôlés

- intensités des champs RF caractérisées de manière adéquate
 - mesures, calculs ou modélisations
- personnes évoluant dans les environnements contrôlés
 - sont informées des éventualités d'exposition à l'énergie RF
 - connaissent l'intensité de l'énergie RF
 - comprennent les risques potentiels pour la santé associés à l'exposition à l'énergie RF
 - peuvent contrôler les risques encourus via des méthodes d'atténuation

36

Dans les environnements contrôlés, les intensités des champs RF ont été caractérisées de manière adéquate au moyen de mesures, de calculs ou de modélisations.

Les personnes évoluant dans les environnements contrôlés :

- sont informées des éventualités d'exposition à l'énergie RF ; et
- connaissent l'intensité de l'énergie RF dans leur environnement.

Elles comprennent les risques potentiels pour la santé associés à l'exposition à l'énergie RF et peuvent contrôler les risques encourus via des méthodes d'atténuation.

Diapo 37

Code de sécurité 6
environnements non contrôlés

- ◆ l'énergie RF n'a pas été suffisamment évaluée ;
ou
- ◆ les personnes autorisées à accéder à ces zones
 - n'ont pas été correctement sensibilisées aux risques RF
 - ne disposent d'aucun moyen d'évaluer leur exposition à l'énergie RF ou d'atténuer cette exposition en cas de nécessité

37

Dans les environnements non contrôlés :

- l'énergie RF n'a pas été suffisamment évaluée ; ou
- les personnes autorisées à accéder à ces zones n'ont pas été correctement sensibilisées aux risques RF et ne disposent d'aucun moyen d'évaluer leur exposition à l'énergie RF ou d'atténuer cette exposition en cas de nécessité.

Diapo 38

Tableau 1. Limites de DAS pour les environnements contrôlés et non contrôlés.

Condition	Limite de DAS (W/kg)	
	Environnement contrôlé	Environnement non contrôlé
DAS moyen pour l'ensemble de la masse corporelle.	→ 0,4	→ 0,08
DAS spatial de crête pour la tête, le cou et le tronc, moyenne établie pour un gramme (g) de tissu *.	8	1,6
DAS spatial de crête pour les membres, moyenne établie pour 10 grammes (g) de tissu *.	20	4

* Définis comme un volume de tissu sous forme de cube. Une masse de 10 g de tissu représente un volume d'environ 10 cm³, tandis que 1 g de tissu correspond à un volume d'environ 1 cm³.

Nota : Bien que le Code ne l'exige pas, il est recommandé que, dans la mesure du possible, le DAS moyen pour l'œil ne dépasse pas 0,4 W/kg dans un environnement contrôlé et 0,2 W/kg dans un environnement non contrôlé.

38

Le Tableau 1 du Code de Sécurité 6 présente les limites du débit d'absorption spécifique associées aux deux environnements.

Dans les environnements contrôlés, le DAS est limité à 0,4 Watts par kilogramme, mesure moyennée sur l'ensemble de la masse corporelle. Ainsi qu'il a été noté précédemment, ce niveau d'exposition est 10 fois inférieur au DAS requis pour accroître la température corporelle de 1 degré Centigrade.

Les limites du DAS associées aux environnements non contrôlés sont encore plus rigoureuses parce que les risques sont plus grands. Les personnes peuvent être exposées à seulement 20% des limites de sécurité dans les environnements contrôlés. Ce chiffre est 50 fois inférieur au débit d'absorption spécifique requis pour accroître la température corporelle de 1 degré Centigrade.

Ce tableau fournit également les limites de sécurité exprimées en nombre de Watts par kilogramme qui constituent une exposition acceptable de diverses parties du corps.

Diapo 39

Tableau 5. Limites d'exposition pour les environnements contrôlés.

1 Fréquence (MHz)	2 Intensité du champ électrique; valeur efficace (V/m)	3 Intensité du champ magnétique; valeur efficace (A/m)	4 Densité de puissance (W/m ²)	5 Période d'intégration (période sur laquelle la moyenne est calculée) (min)
0,003 - 1	600	4,9		6
1-10	600/f	4,9/f		6
10 - 30	60	4,9/f		6
30 - 300	60	0,163	10*	6
300 - 1500	3,54f ^{0,5}	0,0094f ^{0,5}	f/30	6
1500 - 15 000	137	0,364	50	6
15 000 - 150 000	137	0,364	50	616 000 / f ^{1,2}
150 000 - 300 000	0,354f ^{0,5}	9,4 x 10 ⁻⁴ f ^{0,5}	3,33 x 10 ⁻⁴ f	616 000 / f ^{1,2}

* La limite de densité de puissance est applicable aux fréquences supérieures à 100 MHz.

Nota : 1. La fréquence, f, est en MHz.
 2. Une densité de puissance de 10 W/m² est équivalente à 1 mW/cm².
 3. Une intensité de champ magnétique de 1 A/m correspond à 1,257 microtesla (µT) ou 12,57 milligauss (mG).

Ainsi qu'il a été noté précédemment, la gravité de l'exposition à l'énergie RF est influencée par plusieurs facteurs tels que la fréquence des ondes radio, la force des champs électriques et magnétiques, la quantité de puissance utilisée et la durée d'exposition d'une personne à l'énergie RF.

Le Tableau 5 présente les limites de sécurité pour l'exposition à ces facteurs dans les environnements contrôlés.

Diapo 40

Tableau 6. Limites d'exposition pour les environnements non contrôlés.

1 Fréquence (MHz)	2 Intensité du champ électrique; valeur efficace (V/m)	3 Intensité du champ magnétique; valeur efficace (A/m)	4 Densité de puissance (W/m ²)	5 Période d'intégration (période sur laquelle la moyenne est calculée) (min)
0,003 - 1	280	2,19		6
1 - 10	280/ <i>f</i>	2,19/ <i>f</i>		6
10 - 30	28	2,19/ <i>f</i>		6
30 - 300	28	0,073	2	6
300 - 1500	1,585 <i>f</i> ^{0,5}	0,0042 <i>f</i> ^{0,5}	<i>f</i> /150	6
1500 - 15 000	61,4	0,163	10	6
15 000 - 150 000	61,4	0,163	10	616 000 / <i>f</i> ^{1,2}
150 000 - 300 000	0,158 <i>f</i> ^{0,5}	4,21 x 10 ⁻⁴ <i>f</i> ^{0,5}	6,67 x 10 ⁻³ <i>f</i>	616 000 / <i>f</i> ^{1,2}

* La limite de densité de puissance est applicable aux fréquences supérieures à 100 MHz.

Nota : 1. La fréquence, *f*, est en MHz.
 2. Une densité de puissance de 10 W/m² est équivalente à 1 mW/cm².
 3. Une intensité de champ magnétique de 1 A/m correspond à 1,257 microtesla (µT) ou 12,57 milligauss (mG).

Le Tableau 6 définit les limites de sécurité pour l'exposition associées aux environnements non contrôlés.

Ces données et les autres limites de sécurité mentionnées dans le Code de Sécurité 6 permettent d'évaluer l'exposition réelle ou potentielle dans les environnements contrôlés et non contrôlés à bord des navires et des installations terrestres de la Garde côtière.

Ces évaluations permettent de mettre en place les mesures et les contrôles de sécurité appropriés.

Diapo 41

1 Fréquence (MHz)	2 Courant induit (valeur efficace) (mA) dans les deux pieds chaque pied		3 Courant de contact (valeur efficace) (mA) transmis par saisie manuelle et passant dans chaque pied	4 Période d'intégration (période pendant laquelle la moyenne est calculée)
0,003 - 0,1	2000 <i>f</i>	1000 <i>f</i>	1000 <i>f</i>	1 s
0,1 - 110	200	100	100	6 min

Nota : 1. La fréquence, *f*, est en MHz.
2. Les limites présentées ci-haut peuvent être insuffisantes pour éviter l'effet de surprise et les brûlures résultant de rejets transitoires d'étincelles lors d'un contact intermittent avec des objets sous tension.

1 Fréquence (MHz)	2 Courant induit (valeur efficace) (mA) dans les deux pieds chaque pied		3 Courant de contact (valeur efficace) (mA) transmis par saisie manuelle et passant dans chaque pied	4 Période d'intégration (période pendant laquelle la moyenne est calculée)
0,003 - 0,1	900 <i>f</i>	450 <i>f</i>	450 <i>f</i>	1 s
0,1 - 110	90	45	45	6 min

Nota : 1. La fréquence, *f*, est en MHz.
2. Les limites présentées ci-haut peuvent être insuffisantes pour éviter l'effet de surprise et les brûlures résultant de rejets transitoires d'étincelles lors d'un contact intermittent avec des objets sous tension.

Le Tableau 2 définit les limites de sécurité des environnements contrôlés sur les bases suivantes :

- les fréquences émises ; et
- si les personnes sont exposées aux courants induits ou entrent en contact avec la source d'énergie.

Le Tableau 3 présente les limites de sécurité associées aux environnements non contrôlés.

Diapo 42

Tableau 4. Limites du courant induit et du courant de contact (moyennes temporelles) pour plusieurs durées d'exposition dans la bande de fréquences 0,1-110 MHz, applicables aux environnements contrôlés et non contrôlés.

Durée d'exposition (min)	Courant induit/de contact (moyenne temporelle) (valeur efficace) passant dans chaque pied (mA)	
	Environnement contrôlé	Environnement non contrôlé
≥ 6	100	45
5	110	49
4	123	55
3	141	64
2	173	78
1	245	110
0,5	346	155
< 0,5	350	155

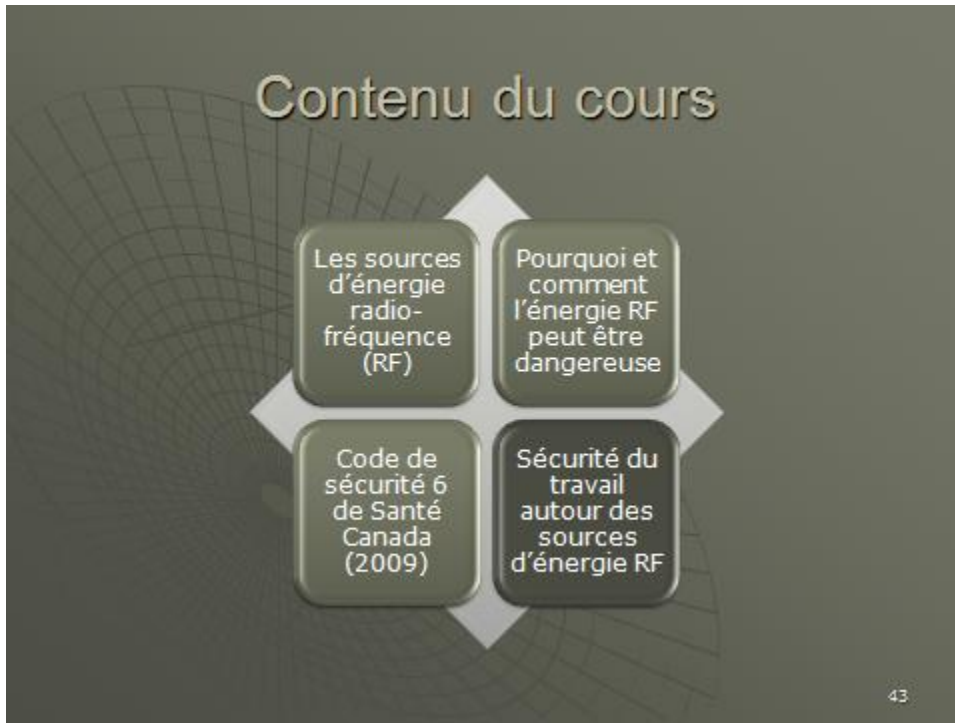
Nota : Les limites présentées ci-haut peuvent être insuffisantes pour éviter l'effet de surprise et les brûlures résultant de rejets transitoires d'étincelles lors d'un contact intermittent avec des objets sous tension.

42

Le Tableau 4 définit les durées d'exposition sécuritaires d'une personne à l'énergie RF sur la base de la quantité d'énergie qu'elle absorbe quand elle est soumise à des courants induits ou de contact.

Les limites de sécurité sont plus rigoureuses pour les environnements non contrôlés.

Diapo 43



La dernière partie de cette formation présente les considérations, les recommandations et les pratiques de sécurité à appliquer :

- lors de l'exécution de relevés RF autour des antennes de communication ; et
- lors des interventions sur et autour des antennes.

Diapo 44



Un relevé RF mesure l'énergie RF émise par une antenne.

Les relevés RF constituent le seul moyen précis permettant de déterminer si les niveaux d'énergie RF générés dans une zone de travail ou une zone accessible par le grand public sont conformes aux limites pour environnements contrôlés ou non contrôlés spécifiées par le Code de Sécurité 6.

Toute mesure dépassant les exigences du Code de Sécurité 6 est non conforme. Des mesures complémentaires sont effectuées en s'éloignant de la source jusqu'à ce qu'elles soient conformes. Cette valeur appelée *distance conforme minimale à la source* sera matérialisée par une ligne peinte, une barrière ou un panneau.

Les relevés RF sont plus précis que les calculs théoriques ou les modélisations sur ordinateurs parce qu'ils mesurent les effets de la réflexion des rayonnements au voisinage des structures.

Les relevés RF constituent des archives permanentes de l'environnement RF à un instant donné qui pourront être utilisées comme référentiel pour une consultation ultérieure.

Diapo 45

Relevé RF
Pratiques recommandées

- toutes les nouvelles installations d'émetteurs RF
- à la suite d'importantes réparations effectuées sur une installation existante qui pourraient potentiellement porter le niveau d'énergie RF au-delà des limites du Code de Sécurité 6, Chapitre 2

Effectuer des relevés RF

- exécuter des calculs et/ou une modélisation à des fins de sécurité - déterminer
 - niveaux approximatifs d'énergie RF
 - distances conformes
 - dimensions des champs proches et éloignés

Avant de procéder à un relevé RF

45

Les relevés RF devraient être menés sur toutes les nouvelles installations d'émetteurs RF et à la suite d'importantes réparations effectuées sur une installation existante qui pourraient potentiellement porter le niveau d'énergie RF au-delà des limites du Code de Sécurité 6.

Avant de procéder à un relevé RF, on devrait exécuter les calculs et/ou la modélisation des émetteurs à des fins de sécurité afin de déterminer les niveaux approximatifs d'énergie RF, les distances conformes et les dimensions des champs proches et éloignés. Ces travaux seront exécutés par une personne techniquement qualifiée.

Diapo 46



Les relevés RF doivent être exécutés par des personnes qualifiées avec une formation spécifique et une expérience en procédures, techniques et instrumentation de relevés RF.

Les appareils de mesure doivent comporter un certificat d'étalonnage antérieur à la date d'exécution du relevé.

Les appareils de mesure doivent être choisis en adéquation avec la source RF et les conditions d'exposition en tenant compte de paramètres tels que la fréquence, les niveaux prévisibles de forces de champs ou de densité de puissance et les distances aux champs proches ou éloignés.

Les études des appareils ou des zones RF doivent tenir compte de l'exposition ou des fuites en provenance de sources multiples.

Diapo 47



Voici les considérations portant sur les environnements contrôlés à bord des navires et des installations terrestres de la Garde côtière.

Les niveaux d'exposition RF doivent être parfaitement caractérisés par les relevés RF dans les environnements contrôlés soumis à des restrictions d'occupation.

Sauf dans des circonstances particulières, les niveaux d'exposition RF, les courants induits et les courants de contact ne doivent pas dépasser les limites fixées pour les environnements contrôlés.

Diapo 48

Exemple - circonstances particulières

- ◆ les niveaux d'exposition élevés sont autorisés à condition que leur durée réponde aux conditions de moyenne temporelle du Code de Sécurité 6
- ◆ supposons que plusieurs travailleurs intervenant dans un environnement contrôlé soient exposés à une énergie RF égale à 20 W/m² à une fréquence de 100 mégahertz
- ◆ pour répondre aux exigences du Code de Sécurité 6, les travailleurs peuvent intervenir de manière continue et en sécurité dans la zone en question pendant 3 minutes, puis ils doivent sortir de cette zone pendant les 3 minutes restantes de la période de 6 minutes

la durée d'exposition doit être calculée par une personne compétente conformément au Code de Sécurité 6, Section 2.3, qui traite du calcul de la moyenne temporelle

48

Dans le cadre de l'exploitation ou lors d'interventions de maintenance spéciale, les travailleurs peuvent être amenés à pénétrer dans ou à traverser des zones où les limites d'exposition RF dépassent les exigences du Code de Sécurité 6 pendant de courtes périodes. Si les travailleurs sont exposés pendant moins de 6 minutes, les niveaux d'exposition élevés sont autorisés à condition que leur durée réponde aux conditions de moyenne temporelle du Code de Sécurité 6.

Supposons par exemple que plusieurs travailleurs intervenant dans un environnement contrôlé soient exposés à une énergie RF égale à 20 Watts par mètre carré à une fréquence de 100 mégahertz. Le Tableau 5 définit une limite maximale de 10 Watts par mètre carré pendant 6 minutes. Par conséquent, pour répondre aux exigences du Code de Sécurité 6, les travailleurs peuvent intervenir de manière continue et en sécurité dans la zone en question pendant 3 minutes, puis ils doivent sortir de cette zone pendant les 3 minutes restantes de la période de 6 minutes. Tant qu'elle est respectée, cette procédure peut être répétée indéfiniment.

Notez que la durée d'exposition doit être calculée par une personne compétente conformément au Code de Sécurité 6 qui traite du calcul de la moyenne temporelle.

Diapo 49

Sécurité du travail dans les environnements contrôlés

- écarteaux de Danger ou d'Avertissement doivent être affichés
- zones entourant les sources d'énergie RF de grande puissance sans surveillance doivent être clôturées
- mesure des appareils ou des zones RF doit tenir compte de l'exposition ou des fuites en provenance de sources multiples
- aucun objet métallique inutile ne devrait être situé à proximité d'émetteurs RF

49

Voici d'autres considérations concernant le travail en sécurité dans les environnements contrôlés.

- Des écarteaux de Danger ou d'Avertissement doivent être affichés ~~disposés~~ afin de signaler la présence de champs RF.
- Les zones entourant les sources d'énergie RF de grande puissance sans surveillance doivent être clôturées afin d'empêcher tout accès non autorisé.
- La mesure des appareils ou des zones RF doit tenir compte de l'exposition ou des fuites en provenance de sources multiples.
- Aucun objet métallique inutile ne devrait être situé à proximité d'émetteurs RF car il risque de se transformer en une source de courants induits ou de provoquer des champs réfléchis élevés en certains endroits et dans certaines conditions.

Diapo 50

Sécurité du travail dans les environnements contrôlés

- ◆ personnel de maintenance et les opérateurs des équipements RF doivent être informés des dangers potentiels présentés par les champs RF générés par leurs équipements
- ◆ vérifier avec une attention particulière que toutes les personnes sont éloignées de tout "faisceau direct" émis par un appareil RF avant sa mise sous tension
- ◆ opérateurs et le personnel de maintenance doivent pouvoir accéder immédiatement et se conformer aux instructions et aux procédures de réparation, de maintenance et d'exploitation des équipements RF en accord avec les spécifications du fabricant ou d'une personne compétente
- ◆ essais d'un appareil avant ou après l'exécution de travaux de réparation doivent être menés uniquement après avoir replacé les portes des baies, les boucliers de protection, les guides d'ondes et autres organes à leurs emplacements et dans leurs configurations d'opération corrects

50

- Le personnel de maintenance et les opérateurs des équipements RF doivent être informés des dangers potentiels présentés par les champs RF générés par leurs équipements.
- On vérifiera avec une attention particulière que toutes les personnes sont éloignées de tout "faisceau direct" émis par un appareil RF avant sa mise sous tension. Cette précaution s'applique généralement aux équipements à micro-ondes.
- Les opérateurs et le personnel de maintenance doivent pouvoir accéder immédiatement et se conformer aux instructions et aux procédures de réparation, de maintenance et d'exploitation des équipements RF en accord avec les spécifications du fabricant ou d'une personne compétente.
- Les essais d'un appareil avant ou après l'exécution de travaux de réparation doivent être menés uniquement après avoir replacé les portes des baies, les boucliers de protection, les guides d'ondes et autres organes à leurs emplacements et dans leurs configurations d'opération corrects.

Diapo 51

Sécurité du travail autour des sources d'énergie RF

Contrôles techniques

- intervention mécanique ou électrique
 - cadenas de verrouillage
 - dispositif d'interdiction à disjoncteur

Contrôles administratifs

- règles et lignes directrices pour le travail dans un environnement RF
 - barrières, portes, verrous
 - passerelles, lignes peintes, écriteaux



51

Des contrôles ont été mis en place afin de garantir un travail en toute sécurité autour des sources d'énergie RF.

Il s'agit de contrôles techniques consistant généralement en une intervention mécanique ou électrique telle que cadenas de verrouillage ou dispositif d'interdiction à disjoncteur.

Il y a également des contrôles administratifs englobant des règles et des lignes directrices pour le travail dans un environnement RF. Ils peuvent comporter des barrières, des portes, des verrous, des passerelles, des lignes peintes et des écriteaux.

Quand les environnements contrôlés sont accessibles, les zones de démarcation et autres écriteaux de sécurité doivent être clairement visibles et identifiables avant d'atteindre les zones susceptibles de subir des niveaux d'exposition notables.

Diapo 52



Un écriteau de DANGER doit être placé à l'entrée de toute zone dans laquelle les niveaux RF dépassent les limites de sécurité du Code de Sécurité 6 pour les environnements contrôlés. L'écriteau de DANGER signale une zone par la mention NE RESTEZ PAS DANS CETTE ZONE et signale la possibilité de blessures graves.

L'écriteau de "Danger" est placé à 5 mètres d'une antenne de balise émettant en basses fréquences afin d'empêcher quiconque d'approcher trop près de ces antennes.

Personne ne doit s'attarder dans cette zone s'il est nécessaire de passer à proximité de cette antenne lors de l'exécution d'une tâche.

Diapo 53



Un écriteau de PRUDENCE doit être placé à l'entrée d'une zone dans laquelle les niveaux RF dépassent les limites édictées par le Code de Sécurité 6 pour les environnements non contrôlés mais sont inférieurs aux limites des environnements contrôlés.

L'écriteau de PRUDENCE signale les zones à occupation restreinte dans lesquelles des antennes émettrices sont exploitées. Ces écriteaux doivent être placés au bas des échelles menant au pont supérieur ou aux autres antennes montées sur le pont des navires.

Seulement le personnel de maintenance des antennes est admis dans cette zone.

Toute personne devant intervenir sur une antenne doit vérifier avec la passerelle que l'antenne est désactivée.

Diapo 54



Un écriteau d'ATTENTION permet d'identifier la présence d'émetteurs d'énergie RF.

L'écriteau d'ATTENTION est généralement limité aux équipements tels que fours à micro-ondes et équipements à micro-ondes couverts par les réglementations imposées par le Décret sur les émetteurs de rayonnements. L'écriteau d'ATTENTION fait partie des exigences de signalisation auxquelles ils sont assujettis.

Diapo 55

Sécurité du travail autour des sources d'énergie RF

Information de votre superviseur sur les zones inconnues

Attention particulière aux écriteaux. Ligne de démarcation ? Barrière autour d'une antenne? Tenez-vous à l'écart.

Chargé de la maintenance ? Contacter la personne responsable avant toute intervention.

Il se peut que l'on doive mettre les équipements hors tension et les étiqueter pour indiquer cet état. Ne pas remettre sous tension tant que les travaux ne sont pas terminés.

Navires de la GCC sont soumis à des procédures spécifiques de désactivation et de balisage qui sont décrites dans le Manuel de Sécurité et de Sûreté de la Flotte.

55

Vous devriez être informé par votre superviseur avant de pénétrer dans une zone d'émission RF inconnue.

Portez une attention particulière aux écriteaux ou autres démarcations placardés avant de pénétrer dans une zone, ou quand vous êtes à l'intérieur de la zone proprement dite.

- En présence d'une ligne de démarcation ou d'une barrière autour d'une antenne, tenez-vous à l'extérieur de la ligne à moins que vous soyez qualifié pour travailler dans un environnement contrôlé.
- Sur les sites terrestres, les sources potentielles de brûlures RF ou de courants de contact élevés sont généralement entourées de clôtures de sécurité. Tenez-vous à l'écart si votre présence sur ce site n'est pas justifiée !

Si vous êtes chargé de la maintenance d'une structure ou d'équipements d'émission RF, vous devez contacter la personne responsable avant toute intervention.

- Selon la situation particulière, il se peut que l'on doive mettre les équipements hors tension et afficher une étiquette indiquant cet état. Les équipements ne

doivent pas être remis sous tension tant que les travaux de maintenance ne sont pas terminés.

- Les navires de la Garde côtière sont soumis à des procédures spécifiques de désactivation et de balisage qui sont décrites dans le Manuel de Sécurité et de Sûreté de la Flotte.

Diapo 56

Sécurité du travail autour des sources d'énergie RF

- Ne jamais toucher une antenne en émission au risque de subir une brûlure RF.
- Le réflexe provoqué par le contact avec une source de courant peut aisément engendrer une lésion plus grave que le courant proprement dit - chute d'une échelle, p.e.
- Ne supposez jamais que tous les émetteurs RF sont hors tension simplement parce que le navire est en cale sèche.
- Si vous ressentez brusquement une sensation physique telle que picotement, transpiration, crispation ou douleur, vous devez vous éloigner immédiatement de cette zone et rendre compte à votre supérieur

Vous ne devez en aucun cas toucher une antenne en émission au risque de subir une brûlure RF. La gravité de la brûlure dépend de la quantité de puissance émise et de la fréquence de l'énergie RF.

Le réflexe provoqué par le contact avec une source de courant peut aisément engendrer une lésion plus grave que le courant proprement dit. Par exemple, le fait de s'écarter brusquement du point de contact avec une antenne en émission peut provoquer la chute d'une personne du haut d'une échelle.

Ne supposez jamais que tous les émetteurs RF sont hors tension simplement parce que le navire est en cale sèche. Certains systèmes demeurent en fonctionnement.

Si vous ressentez brusquement une sensation physique telle que picotement, transpiration, crispation ou douleur, vous devez vous éloigner immédiatement de cette zone et rendre compte à votre supérieur.

Diapo 57

Le grand public

ne doit pas être autorisé à accéder aux environnements contrôlés

dans les zones accessibles au grand public

- vérifiez périodiquement les appareils susceptibles de générer des fuites à des niveaux proches des limites de sécurité du Code de Sécurité 6 pour les environnements non contrôlés

57

Le grand public ne doit pas être autorisé à accéder aux environnements contrôlés où les niveaux d'exposition RF peuvent dépasser les limites de sécurité de base applicables aux environnements non contrôlés.

Dans les zones accessibles au grand public, vérifiez périodiquement les appareils susceptibles de générer des fuites à des niveaux proches des limites de sécurité du Code de Sécurité 6 pour les environnements non contrôlés.

Diapo 58

Documents de référence

- *Limites d'exposition humaine à l'énergie électromagnétique radioélectrique dans la gamme de fréquences de 3 kHz à 300 GHz - Code de sécurité 6 (2009)*
- *Guide technique pour l'interprétation et l'évaluation de la conformité aux lignes directrices de Santé Canada sur l'exposition aux radiofréquences*

Disponible du site suivant :
<http://www.ic.gc.ca/eic/site/rrt-gst.nsf/fra/0199272.html>

Bureau de la protection contre les rayonnements des produits cliniques et de consommation, Santé Canada

58

Cette diapositive conclut la formation de la sensibilisation à la sécurité des radiofréquences.

Les limites de sécurité n'ont subi aucune modification entre la mise à jour en vigueur (2009) et la mise à jour précédente (1999) du Code de Sécurité 6.

Pour de plus amples informations, veuillez consulter ces documents qui ont été publiés en décembre 2009 et édités par le Bureau de la protection contre les rayonnements des produits cliniques et de consommation de Santé Canada.