

APPENDICE 4

(à l'annexe 2)

Renseignements techniques supplémentaires

Cet appendice contient des renseignements techniques supplémentaires et des exemples de méthodes de calcul, qui peuvent être utiles.

1. Exemples de calculs du champ pour des trajets homogènes
(voir le paragraphe 2.3.1 de l'Annexe 2)

a) Détermination du champ électrique à une distance donnée d'une station

Considérons une station ayant une puissance de 5 kW à 1240 kHz, et dont l'antenne a un champ caractéristique de 306 mV/m.

On cherche à connaître le champ à la distance de 40 km, la conductivité étant de 4 mS/m sur toute la longueur du trajet.

Le graphique 15 (1 180 - 1 240 kHz) donne, pour la courbe correspondant à 4 mS/m, un champ de 45,5 dB (μ V/m) ou 188 μ V/m.

On a donc:

$$E = E_0 \times \frac{E_C}{100} \sqrt{P} = \frac{188 \times 306}{100} \sqrt{5} = 1\,286 \mu\text{V/m} \text{ ou } 62,2 \text{ dB } (\mu\text{V/m})$$

b) Calcul de la distance correspondant à une valeur donnée du champ

Avec les données de l'exemple précédent, à quelle distance peut-on obtenir un champ de 500 μ V/m ou 54 dB (μ V/m)?

L'antenne considérée a un champ caractéristique de 306 mV/m et la puissance de la station est de 5 kW, c'est-à-dire que les conditions diffèrent de celles des graphiques 1 à 19 (100 mV/m et 1 km); il faut donc calculer la valeur du champ avant de se servir du graphique correspondante.

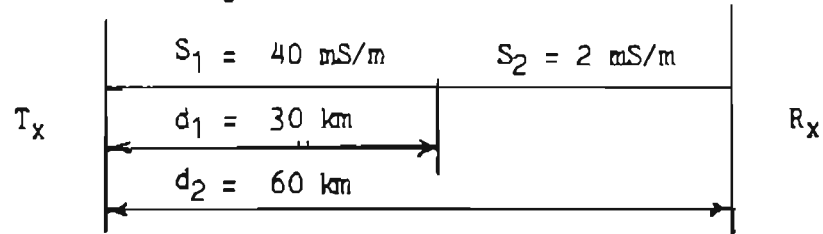
Cette valeur est la suivante:

$$E_0 = 100E = \frac{100 \times 500}{306 \times \sqrt{5}} = 73,1 \mu\text{V/m} \text{ ou } 37,3 \text{ dB } (\mu\text{V/m})$$

En se servant, dans le graphique 15, de la courbe à 4 mS/m, on trouve que 37,3 dB (μ V/m) correspond à 62 km.

2. Exemple de calcul du champ pour des trajets non homogènes
(voir le paragraphe 2.3.2 de l'Annexe 2)

Considérons le trajet suivant:



a) Quel champ obtient-on à 60 km pour une station de 25 kW, à la fréquence de 1 000 kHz, avec une antenne dont le champ caractéristique est 100 mV/m?

Dans le graphe 12, on obtient, sur la courbe 40 mS/m, un champ de 69 dB ($\mu\text{V/m}$) ou 2,8 mV/m au point de discontinuité (30 km).

On obtient le même champ à 9,5 km ($d = 9,5$ km) sur la courbe 2 mS/m.

La distance équivalente pour $d_2 = 60$ km, est $d + (d_2 - d_1) = 9,5 + (60 - 30) = 39,5$ km.

En se servant de la courbe 2 mS/m, on trouve un champ pour 1 kW de 43 dB ($\mu\text{V/m}$) ou 141 $\mu\text{V/m}$ à 39,5 km.

On peut alors calculer le champ:

$$E = E_0 \times \frac{E_c}{100} \sqrt{P} = 141 \times \frac{100}{100} \times \sqrt{25} = 705 \mu\text{V/m}$$

b) En conservant l'exemple précédent, à quelle distance se trouvera le contour à 500 $\mu\text{V/m}$?

Commençons par calculer le champ électrique:

$$E_0 = \frac{100E}{E_c \sqrt{P}} = \frac{100}{100 \sqrt{25}} \times 500 = 100 \mu\text{V/m}$$

En se servant de la courbe 40 mS/m du graphique 12, on trouve que, la distance de 30 km, le champ est de 69 dB ($\mu\text{V/m}$) ou 2,8 mV/m. Cette valeur est supérieure à celle que l'on recherche (0,1 mV/m); la distance cherchée est donc supérieure à 30 km.

Pour une conductivité de 2 mS/m, la distance équivalente est de 9,5 km.

En se servant de la courbe 2 mS/m, on trouve que le contour à 100 $\mu\text{V/m}$ ou 40 dB ($\mu\text{V/m}$) se trouve à 46 km, ce qui donne la distance équivalente. La distance réelle est de $46 + (30 - 9,5)$ km = 66,5 km.

3. Paramètres du trajet

Soient a_T et b_T respectivement, la latitude et la longitude de la station d'émission, et a_R et b_R celles de la station de réception. On peut calculer les paramètres du trajet sur le petit arc du grand cercle. On considère que Nord et Est sont positifs et que Sud et Ouest sont négatifs.

3.1 La distance mesurée le long de l'arc de grand cercle est

$$d = 111,18 \times d^\circ \quad \text{km}$$

où

$$d^\circ = \arccos \left[\sin a_T \sin a_R + \cos a_T \cos a_R \cos (b_R - b_T) \right]$$

3.2 L'azimut du trajet à partir de l'une ou l'autre des extrémités du trajet.

Pour une station (d'émission, par exemple), on a :

$$\alpha_T = \arccos \frac{\sin a_R - \cos d^\circ \sin a_T}{\sin d^\circ \cos a_T}$$

déterminé de telle manière que $0^\circ \leq \alpha < 180^\circ$ et mesuré en degrés à l'Est ou Nord, l'azimut vers le récepteur étant α_T si $\sin (b_R - b_T) \geq 0$, ou est $(360^\circ - \alpha_T)$ si $\sin (b_R - b_T) < 0$. La même expression, avec des latitudes inverses, peut être utilisée pour la station de réception.

3.3 Coordonnées d'un point situé sur un arc de grand cercle à la distance "d" km d'un émetteur :

$$a = \arcsin \left[\sin a_T \cos d^\circ + \cos a_T \sin d^\circ \cos \alpha_T \right]$$

$$b = b_T + k$$

où

$$d^\circ = \frac{d}{111,18} \quad \text{km}$$

$$k = \arccos \left(\frac{\cos d^\circ - \sin a_T \sin a}{\cos a_T \cos a} \right), \text{ si } \sin (b_R - b_T) \geq 0$$

$$k = - \arccos \left(\frac{\cos d^\circ - \sin a_T \sin a}{\cos a_T \cos a} \right), \text{ si } \sin (b_R - b_T) < 0$$

A noter que, dans ces expressions, a et b correspondent à l'emplacement de la station d'émission, mais pourraient aussi correspondre à l'emplacement de la station de réception.

5. Considérations relatives à la fréquence conjuguée du récepteur

Pour les besoins de la planification, une administration qui recherche la fréquence la plus appropriée pour une nouvelle station, peut tenir compte d'une condition de protection supplémentaire pour le signal par onde de sol, à savoir la protection de la fréquence conjuguée du récepteur, afin de réduire autant que possible les risques de brouillage provenant des caractéristiques des récepteurs lorsque les zones de service des stations se recouvrent.

Toutefois, dans les zones où il y a peu de fréquences disponibles, les administrations peuvent décider de ne pas tenir compte de cette contrainte.

Si une administration désire assurer cette protection, elle doit s'assurer que le champ d'une station, dont la fréquence est supérieure de 900 kHz à 920 kHz à la fréquence de la station à protéger, ne dépasse pas de plus de 29,5 dB la valeur du champ correspondant au contour protégé de la station. Le niveau de protection ainsi requis est le même que pour le deuxième canal adjacent.

APPENDICE 5

(à l'annexe 2)

MÉTHODE UTILISÉE POUR CALCULER LES CARACTÉRISTIQUES
DE RAYONNEMENT DES ANTENNES NON ALIMENTÉES À LA BASE

(Les colonnes auxquelles il est fait référence ci-après sont celles de la partie II de l'annexe 1 à l'Accord)

1. Antenne non alimentée à la base, lorsque la valeur inscrite dans la colonne 12 est égale à 3.

$$f(\theta) = \frac{2 \cos(90 \sin\theta) \cos[(A+90) \sin\theta] + \cos(A \sin\theta) - \cos A}{\cos\theta (3 - \cos A)}$$

où:

A est la hauteur électrique de la section inférieure,

θ est l'angle de site.

2. Antenne non alimentée à la base, lorsque la valeur inscrite dans la colonne 12 est égale à 4.

$$f(\theta) = \frac{\cos(A \sin\theta) [\cos(A \sin\theta) - \cos A]}{\cos\theta (1 - \cos A)}$$

où:

A est la hauteur de la section inférieure,

θ est l'angle de site.

3. Antenne non alimentée à la base, lorsque la valeur inscrite dans la colonne 12 est égale à 5.

$$f(\theta) = \frac{\frac{\cos(A \sin\theta) - \cos A}{\cos\theta} + \frac{CD \cos\theta \left\{ \cos(A \sin\theta) + \cos[(A+B) \sin\theta] \right\}}{C^2 - \sin^2\theta}}{1 + 2D - \cos A}$$

où:

A est la hauteur électrique de la section inférieure,

B est la hauteur électrique de la section supérieure,

C est le facteur de distribution du courant,

D est le rapport entre le courant maximal dans la section supérieure et le courant maximal dans la section inférieure,

θ est l'angle de site.

4. Antenne non alimentée à la base, lorsque la valeur inscrite dans la colonne 12 est égale à 6.

$$f(\theta) = \frac{\cos(A \sin\theta) - \cos(A-B) \cos(B \sin\theta) + \sin\theta \sin(A-B) \sin(B)}{\cos\theta [1 - \cos(A-B)]}$$

où:

A est la hauteur électrique totale du pylône,

B est la hauteur électrique de la section inférieure,

θ est l'angle de site.

5. Antenne non alimentée à la base, lorsque la valeur inscrite dans la colonne 12 est égale à 7.

$$f(\theta) = \frac{C[\cos(A \sin\theta) - \cos A] + \cos(B \sin\theta) - [\cos(B-A) \cos(A \sin\theta) + \sin(B-A) \sin\theta \sin(A)]}{C [1 - \cos A] + \cos\theta [1 - \cos(B-A)]}$$

où:

A est la hauteur électrique de la section inférieure,

B est la hauteur électrique totale de l'antenne,

C est le rapport des valeurs maximales du courant dans les deux sections,

θ est l'angle de site.

6. Antenne non alimentée à la base lorsque la valeur inscrite dans la colonne 12 est égale à 8.

$$\text{si } \theta = 0, \quad f(\theta) = 1$$

$$\text{si } \theta > 0 : \quad f(\theta) = \sqrt{\frac{\text{composante réelle}^2 + \text{composante imaginaire}^2}{C}}$$

la composante réelle est égale à:

$$\left[\frac{2,28 \cos\theta}{1,14^2 - \sin^2\theta} \right] \left\{ -\cos[1,14(B-A)] + 2\cos(1,14B) \cos(A \sin\theta) - \cos[(A+B) \sin\theta] \right\}$$

la composante imaginaire est égale à:

$$D \cos\theta \left\{ \frac{\sin[(A+B) \sin\theta]}{\sin\theta} + \frac{1,14}{1,14^2 - \sin^2\theta} \left[\sin[1,14(B-A)] - 2 \sin(1,14B) \cos(A \sin\theta) + \frac{\sin\theta \sin[(A+B) \sin\theta]}{1,14} \right] \right\}$$

où:

A est la hauteur électrique de la section inférieure du pylône,

B est la hauteur électrique de la section supérieure du pylône,

C est le facteur de proportionnalité tel que $f(\theta) = 1$ dans le plan horizontal,

D est le rapport absolu entre la composante réelle du courant et la composante imaginaire du courant au point d'amplitude maximale,

θ est l'angle de site.

Note: 1,14 est le rapport entre la vitesse de la lumière et la vitesse de propagation de long de l'élément rayonnant.

7. Antenne non alimentée à la base, lorsque la valeur inscrite dans la colonne 12 est égale à 9.

$$f(\theta) = \frac{\cos(A \sin\theta) \left[\cos(B \sin\theta) + 2 \cos(A \sin\theta) \right]}{3 \cos\theta}$$

où:

A est la hauteur électrique du centre du pylône inférieur,

B est la hauteur électrique du centre du dipôle supérieur,

θ est l'angle de site.

APPENDICE 6

(à l'annexe 2)

Mesure de l'intensité de champ de l'onde de sol

1. Le présent appendice décrit la méthode utilisée pour la mesure de l'intensité de l'onde de sol en application de l'article VI de l'Accord.

2. Sauf accord spécifique à ce sujet, le contour de protection d'une assignation doit être défini conformément à l'annexe 2.

3. Critères généraux pour les mesures

3.1 Les mesures doivent être effectuées uniquement pendant les heures de jour. On doit prendre soin de ne pas mesurer des signaux d'onde ionosphérique pendant les premières heures de la matinée ou les dernières heures de l'après-midi.

3.2 Les mesures effectuées le long d'une ligne radiale doivent être considérées comme représentatives de la conductivité le long d'un arc au plus égal à ± 10 degrés à partir de la ligne radiale. Dans le cas d'un terrain accidenté ou de tout autre facteur pouvant conduire à une différence de conductivité le long de l'arc, il peut être nécessaire de ramener à quelques degrés la distance entre les lignes radiales de mesure, à moins qu'il soit démontré que les mesures effectuées sur ces lignes radiales donnent des conductivités plus élevées que celles d'autres terrains avoisinants (par exemple, on peut s'attendre à ce que la conductivité d'une montagne soit plus faible que celle d'une vallée adjacente).

3.3 Tous les points de mesure doivent, dans la mesure du possible, être situés sur les lignes radiales considérées. Toute mesure en dehors d'une ligne radiale doit être accompagnée d'une explication démontrant qu'elle peut être utilisée pour l'objectif considéré. Une analyse de lignes radiales ne peut tenir compte des mesures effectuées en dehors des lignes radiales, sauf si le diagramme de l'antenne directive montre clairement que le rayonnement est uniforme.

4. Mesures permettant de déterminer la présence de brouillage

4.1 On considèrera qu'il y a présence de brouillage si l'intensité de champ mesurée pour le signal de brouillage à l'emplacement prédit du contour de protection d'une assignation, ou à l'intérieur de ce contour, ne répond pas aux exigences de protection spécifiées à l'annexe 2 ou à toute autre exigence de protection faisant l'objet d'un accord spécifique pour l'assignation en cause.

4.2 Les intensités de champ doivent être mesurées conformément aux règles de l'art le long de lignes radiales tracées dans des directions appropriées à partir de la station censée être la source de brouillage.

4.3 Le nombre de mesures doit être suffisant pour faire apparaître tout brouillage éventuel: au moins 10 mesures à des intervalles d'au moins 1 km sur la partie de chaque ligne radiale comprise dans le contour de protection.

5. Mesures permettant de justifier une assignation à partir de valeurs de conductivité différentes de celles de la carte officielle

5.1 Les intensités de champ doivent être mesurées conformément aux règles de l'art, en respectant plus particulièrement les impératifs ci-dessous.

5.1.1 Chaque secteur dans lequel on doit prouver l'absence de brouillage doit comprendre au moins une ligne radiale de mesure.

5.1.2 Chaque ligne radiale doit comprendre un minimum de 30 points de mesure répartis sur une distance allant jusqu'à 30 km. Au moins 15 de ces points de mesure doivent être situés à moins de 3 km de l'emplacement de l'émetteur, afin de déterminer le champ inverse et la conductivité du sol par une analyse d'ajustage de courbes. Dans chacune de ces plages de mesure, les points doivent être espacés de manière aussi régulière que possible. Au-delà de 30 km, les mesures doivent être prises à des intervalles au plus égaux à 20% de la distance entre la station brouilleuse et le contour de protection. En tout état de cause, le nombre de mesures doit être suffisant pour les besoins du paragraphe 4.1 ci-dessus.

6. Présentation des résultats des mesures

Les résultats des mesures doivent être présentés de la manière suivante:

6.1 Un tableau des valeurs des intensités de champ donnant la distance entre l'émetteur et les points de mesures et l'heure de chaque mesure. Une indication générale des conditions climatiques et du sol (humide, sec, chaud, froid, marécageux, rocheux, etc.).

6.2 Des cartes donnant l'emplacement des mesures avec une précision suffisante pour montrer leur altitude, les obstacles ou formations naturels ou artificiels ainsi que la condition générale du terrain.

6.3 Le calcul du rayonnement tolérable doit être basé sur les valeurs de conductivité du sol déterminées à partir des points relevés sur chaque ligne radiale et, au-delà de la frontière ou à l'extrémité de chaque ligne radiale, sur les valeurs données par les cartes de conductivité.

6.4 Une description des appareils utilisés pour les mesures, une certification de l'étalonnage des appareils de mesure d'intensité de champ et une attestation indiquant que l'opérateur a suivi les recommandations du fabricant pour les mesures ainsi que les qualifications de l'opérateur et une description de son expérience pour ce type de mesures.

6.5 Une description de l'émetteur, de l'antenne et des valeurs des paramètres d'exploitation de la station au moment où les mesures ont été effectuées.

APPENDICE 7

(de l'annexe 2)

MÉTHODE DE CALCUL POUR LA PROLONGATION DES HEURES D'EXPLOITATION À PARTIR DES FACTEURS DIURNES

1. Le présent appendice décrit une méthode de calcul basée sur les facteurs diurnes pour les heures de prolongation d'exploitation visées par l'article VII de l'Accord. Les méthodes de calcul du brouillage de nuit d'un emplacement à un autre ou d'un emplacement à un contour sont basées sur les conditions de propagation rencontrées deux heures après le coucher du soleil et qui sont considérées comme conditions de référence.

Le brouillage pendant les heures d'exploitation prolongée peut être obtenu en calculant le brouillage de nuit puis en le modifiant en fonction du facteur diurne. Les facteurs diurnes sont calculés d'après les formules des tableaux 5A et 5B de l'annexe 2, et sont représentés graphiquement dans les figures 5A et 5B de l'annexe 2. Ils sont exprimés par le rapport du champ de l'onde ionosphérique à un moment quelconque pendant les périodes avant le lever du soleil ou après le coucher du soleil, au champ de l'onde ionosphérique pendant l'heure de référence, deux heures après le coucher du soleil au milieu du trajet.

Les paragraphes ci-après illustrent l'application des courbes diurnes au calcul de la protection requise pour le contour 0.5 mV/m (50%) d'une station de classe A contre une station de jour exploitée après le coucher du soleil. Une méthode analogue s'applique au calcul relatif à la période précédant le lever du soleil.

2. Exploitation après le coucher de soleil avec protection de nuit

On doit évaluer le brouillage qui serait produit de nuit par l'exploitatin de jour de la station demandant l'autorisation, en des points des contours protégés à 0.5 mV/m (50%) des stations de classe A exploitées de nuit sur la même voie. Le signal de brouillage 10% tolérable provenant de stations exploitées après le coucher du soleil est inférieur à 0.025 mV/m en un point quelconque du contour de protection d'une station de classe A. On relève tous les points du contour à 0.5 mV/m (50%) dans la direction desquels le signal de brouillage dépasse la valeur tolérable. Les valeurs obtenues pour ces points permettent de déterminer le rayonnement maximum admissible. Dans de nombreux cas, une protection totale de nuit est fortement restrictive et il peut être avantageux d'utiliser les courbes diurnes.

3. Détermination du facteur diurne

Pour utiliser les courbes diurnes, il est nécessaire de déterminer l'heure du coucher du soleil au milieu du trajet. Soustraire l'heure du coucher du soleil au point milieu du trajet de l'heure locale du coucher du soleil (choisie égale à 18h00 dans l'exemple ci-après) pour obtenir la différence figurant sur la courbe diurne (figure 5B de l'annexe 2). Lire le facteur diurne correspondant à la fréquence considérée en effectuant, si nécessaire, une interpolatin linéaire entre deux courbes diurnes.

Exemple: Soit une station hypothétique située à Denver, Colorado, et que l'on propose d'exploiter après le coucher du soleil sur 1 130 kHz, et soit un trajet analysé dont le milieu se situe à 39°36'36" N, 97°02'15" W.

Les calculs donnent l'heure du coucher du soleil au milieu du trajet: 16h04 (heure normale des Rocheuses). En supposant que la station de Denver ait la permission d'émettre après le coucher du soleil jusqu'à 18h00 (heure normale des Rocheuses), cette station fonctionnerait 1,93 heure (différence entre 18h00 et 16h04) après le coucher du soleil au milieu du trajet.

Le point de la courbe 1 130 kHz de la figure 5B qui correspond à 1,93 h donne un facteur diurne d'environ 0,99. On remarquera qu'en pratique, un facteur diurne n'est jamais supérieur à 1.

4. Calcul de la modification de puissance en fonction du facteur diurne

On divise par le facteur diurne le signal de brouillage tolérable 10% donné par l'onde ionosphérique en direction de la station A le long du trajet considéré. Le résultat est égal au signal de brouillage dans le cas le plus défavorable, compte tenu du facteur diurne le long du trajet entre l'emplacement d'exploitation de jour et le contour de protection de la station de classe A pendant l'exploitation après le coucher du soleil. Le signal de brouillage étant multiplié par le facteur diurne, la puissance d'émission proposée pour le fonctionnement après le coucher du soleil peut être multipliée par le même facteur (applicable à la racine carrée de la puissance. La puissance ainsi majorée peut être utilisée sur le trajet considéré.

Exemple: Dans l'exemple précédent, le facteur diurne calculé est égal à 0,99. Supposons que le rayonnement tolérable de l'antenne de la station de Denver dans la direction du trajet considéré donne une protection complète de nuit soit de 75 mV/m.

En utilisant le facteur diurne pour ce trajet, le rayonnement tolérable devient $75 / 0,99 = 75,76$ mV/m. S'il est nécessaire de ramener la puissance d'émission de jour à 260 watts pour obtenir une protection complète de nuit, l'application du facteur diurne permet d'utiliser une puissance modifiée de: $(260 \times 75,76^2 / 75^2 = 260 / 0,99^2) = 265,28$ watts

5. Détermination de la puissance d'émission après le coucher du soleil

Après analyse des trajets concernés, la puissance d'émission permise pour une exploitation après le coucher du soleil est celle donnée par le trajet imposant la limitation maximale.

6. Autre exemple

L'exemple suivant, plus détaillé que le précédent, illustre la méthode de calcul diurne proposée dans le cas d'une station de classe A située au Canada et d'une station de classe B située aux États-Unis, conformément à la figure 7A.

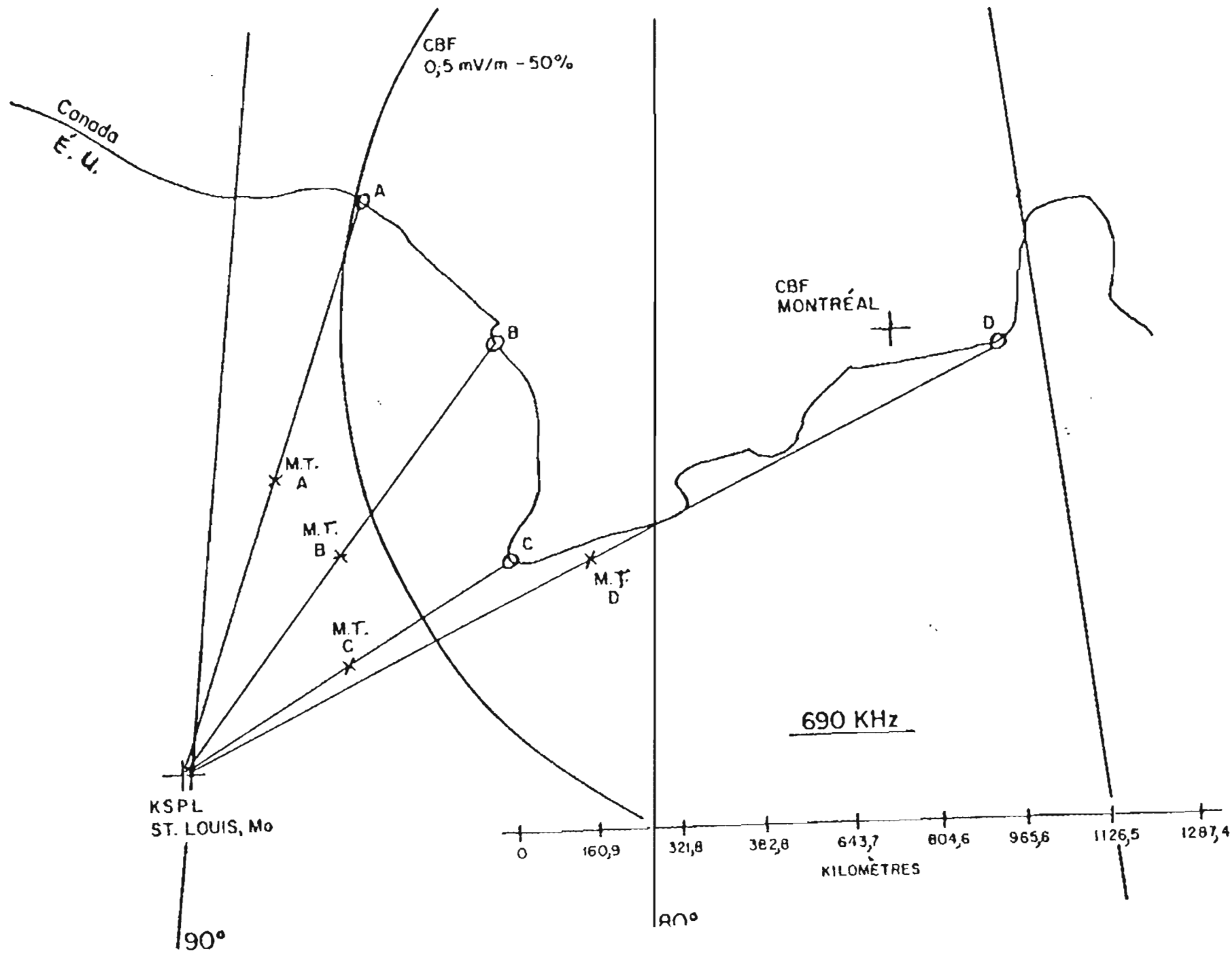


FIGURE 7-A

Supposons que les points A, B, C et D soient des points de la frontière. A, B et C sont situés à l'intérieur du contour 0.5 mV/m (50%). Le point D se trouve en outre à l'intérieur du contour d'onde de sol à 0.5 mV/m. La latitude et la longitude du milieu de chaque trajet du projet à chacun de ces points sont données par le tableau suivant:

<u>Milieu du trajet</u>	<u>Latitude du milieu</u>	<u>Longitude du milieu</u>
M.T. A	42,9° N	88,7° W
M.T. B	41,9° N	87,2° W
M.T. C	40,4° N	86,8° W
M.T. D	42,0° N	80,9° W

Calculons maintenant l'heure la plus avancée du coucher du soleil au cours de l'année en chacun des points milieu des trajets, en tenant compte du fait que l'heure de St Louis est l'heure normale du Centre (HNC).

Pour 42,9 degrés de latitude Nord, la figure 7B donne une heure de coucher du soleil d'environ 16h25 (HNC) le long du méridien de référence 90° W. On détermine ensuite la correction de longitude pour le point A par rapport au méridien de référence. Cette correction est de +4 min de temps par degré vers l'Ouest ou de -4 min de temps par degré vers l'Est à partir du méridien de référence.

$$\begin{aligned} \text{Longitude du M.T.A. - Méridien de réf.} &= 88,7^\circ - 90^\circ = -1,3^\circ \\ \text{Correction de temps} &= -1,3^\circ \times 4 = -5,2 \text{ min} \end{aligned}$$

Le coucher du soleil au M.T.A est à:
16 h 25 min - 5,2 min = 16 h 19,8 min (HNC).

A la latitude du M.T.B, le coucher du soleil au méridien de référence est à environ 16 h 27 min (HNC).

$$\begin{aligned} \text{Longitude du M.T.B. - Méridien de réf.} &= 87,2^\circ - 90^\circ = -2,8^\circ \\ \text{Correction de temps} &= 2,8^\circ \times 4 = -11,2 \text{ min} \end{aligned}$$

Le coucher du soleil au M.T.B. est à:
16 h 27 min - 11,2 min = 16 h 15,8 min (HNC).

A la latitude du M.T.C., le coucher du soleil au méridien de référence est à environ 16 h 33 min (HNC).

$$\begin{aligned} \text{Longitude du M.T.C - Méridien de réf.} &= 86,8^\circ - 90^\circ = -3,2^\circ \\ \text{Correction du temps} &= -3,2^\circ \times 4 = -12,8 \text{ min} \end{aligned}$$

Le coucher du soleil au M.T.C est à:
16 h 33 min - 12,8 min = 16 h 20,2 min (HNC).

A la latitude du M.T.D, le coucher du soleil au méridien de référence est à environ 16 h 29 min (HNC).

$$\begin{aligned} \text{Longitude du M.T.D - Méridien de réf.} &= 80,9^\circ - 90^\circ = -9,1^\circ \\ \text{Correction de temps} &= -9,1^\circ \times 4 = -36,4 \text{ min} \end{aligned}$$

Le coucher du soleil au M.T.D est à: 16 h 29 min - 36,4 min = 15 h 52,6 min (HNC).

<u>Milieu du trajet (M.T.)</u>	<u>Heure du coucher du soleil au M.T.</u>	<u>18h00-C.S. au M.T. (ex.: C.S.=18h00)</u>	<u>Facteur diurne (figure 5B)</u>
A	16 h 19,8 min	1 h 40,2 min	0,93
B	16 h 15,8 min	1 h 44,2 min	0,96
C	16 h 20,2 min	1 h 39,8 min	0,93
D	15 h 52,6 min	2 h 07,4 min	1,00

<u>Au point</u>	<u>Contour de protection supposé</u>	<u>Rayonnement tolérable supposé donnant une protection totale de nuit</u>
A	0,5 mV/m (-50%)	25 mV/m
B	1,0 mV/m (-50%)	35 mV/m
C	0,8 mV/m (-50%)	30 mV/m
D	0,6 mV/m (onde de sol)	80 mV/m

On voit que, dans chaque cas, le rayonnement tolérable donnant une protection complète de nuit, multiplié par le facteur diurne, donne le rayonnement tolérable dans la direction de chaque point pendant la période correspondante d'exploitation après le coucher du soleil:

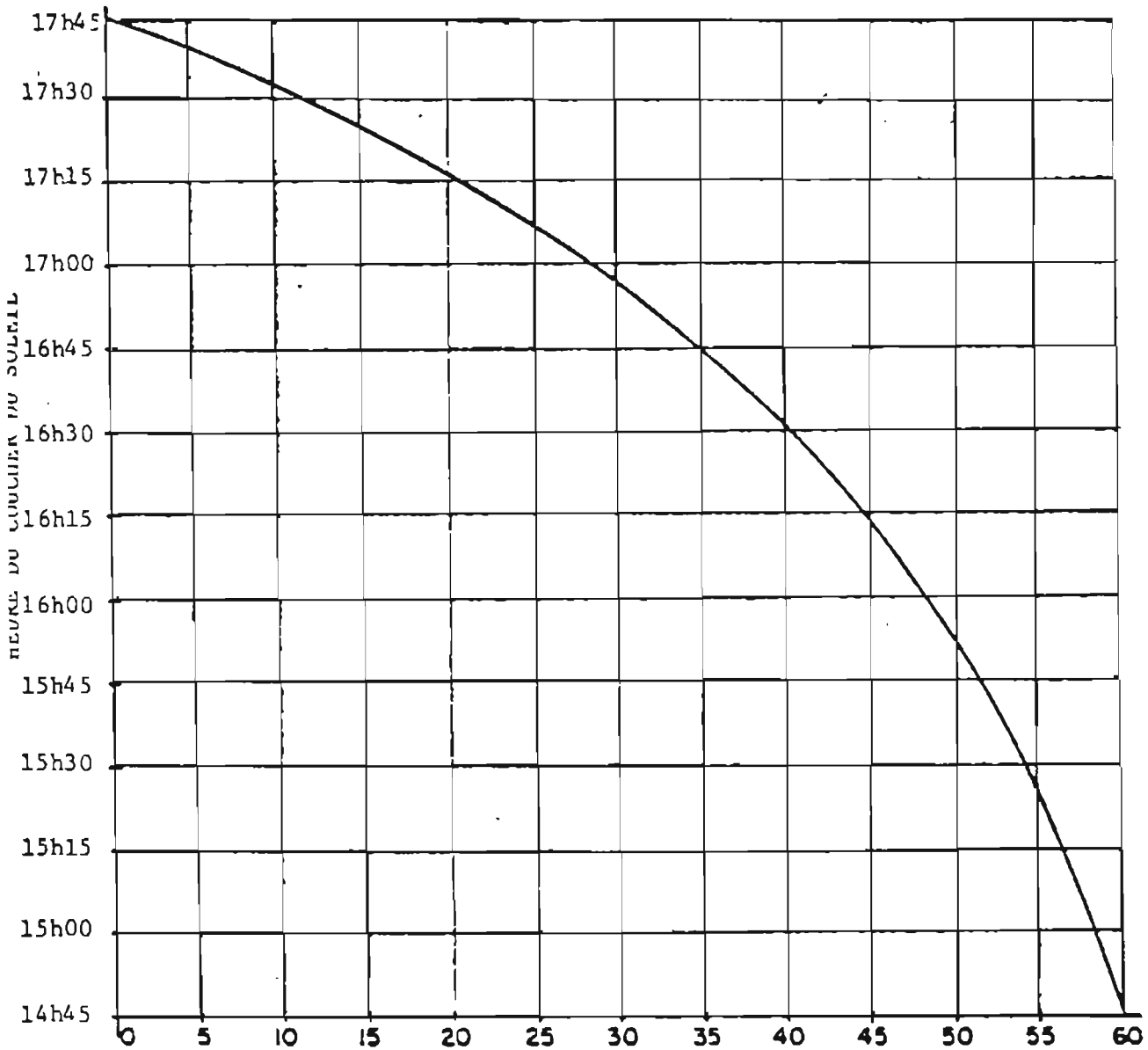
<u>En direction du point M.T.</u>	<u>facteur diurne</u>	<u>rayonnement permis pendant toute la nuit</u>	<u>Rayonnement permis après le coucher du soleil</u>
A	,93	25 mV/m	$25 \times ,93 = 26,88$ mV/m
B	,96	35 mV/m	$35 \times ,96 = 36,46$ mV/m
C	,93	30 mV/m	$30 \times ,93 = 32,26$ mV/m
D	1,00	80 mV/m	$80 \times 1,00 = 80$ mV/m

Pour les émissions effectuées après le coucher du soleil, la station doit donc modifier sa puissance pour assurer la protection dans toutes les directions A à D, de façon que le rayonnement réel ne dépasse pas le rayonnement tolérable après le coucher du soleil.

Bien que cet exemple soit axé sur la protection d'une station de classe A, la même méthode peut s'appliquer à la protection de stations de classe B, comme indiqué ci-après.

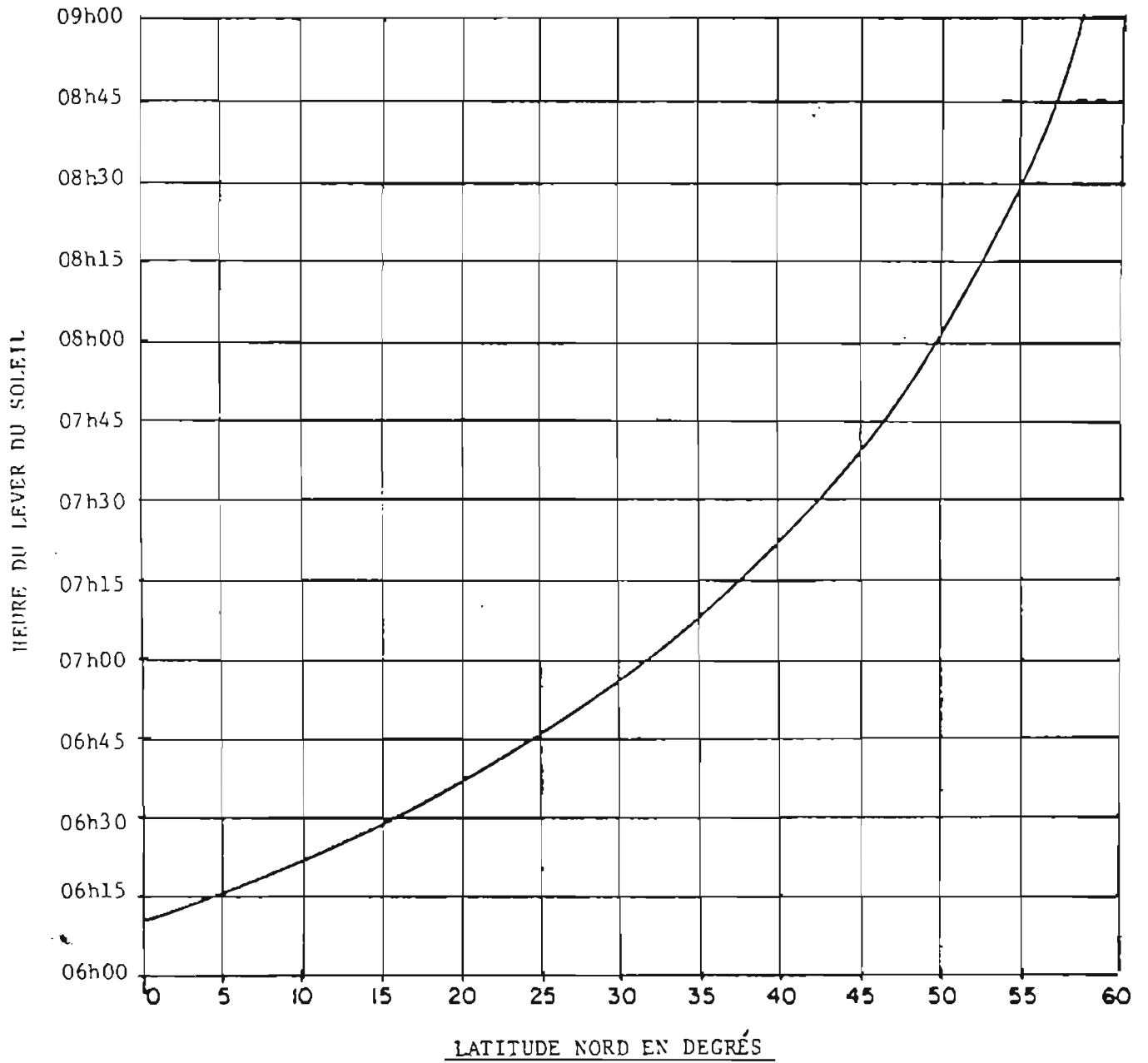
En supposant que chacun des points A, B, C et D soit une station distincte de classe B, on calcule la somme quadratique existante pour chaque station et on détermine les valeurs du rayonnement tolérable donnant une protection complète de nuit en direction de chacune de ces stations et on applique facteur diurne pour obtenir le rayonnement tolérable après le coucher du soleil en direction de chaque station. Pendant la durée des émissions après le coucher du soleil, la puissance de la station est alors réglée pour que le rayonnement après le coucher du soleil ne dépasse pas les valeurs ainsi calculées.

Figure 7B



LATITUDE NORD, EN DEGRÉS
HEURE LA PLUS AVANCÉE DU COUCHER DU SOLEIL
LE LONG D'UN MÉRIDIDIEN DE RÉFÉRENCE

Figure 7C



HEURE LA PLUS TARDIVE DU LEVER DU SOLEIL
LE LONG D'UN MÉRIDIEN DE RÉFÉRENCE

APPENDICE 8

(à l'annexe 2)

Critères relatifs aux heures d'exploitation critiques

1. Le présent appendice spécifie les critères requis pour l'application de l'article VIII de l'Accord.
2. Les heures d'exploitation critiques sont définies ci-après.
 - 2.1 Temps compris entre l'heure du lever du soleil à l'emplacement de l'antenne émettrice de la station de classe B ou C, et une heure et demie après l'heure du lever du soleil au milieu géographique du trajet entre l'emplacement de l'antenne émettrice de la station de classe B ou C et celui de la station de classe A.
 - 2.2 Temps compris entre une heure et demie avant l'heure du coucher du soleil au milieu géographique entre l'emplacement de l'antenne émettrice de la station de classe B ou C et celui de la station de classe A, et l'heure du coucher du soleil à l'emplacement de l'antenne émettrice de la station de classe B ou C.
 - 2.3 Ces durées sont établies pour chaque mois en fonction des heures de lever et de coucher du soleil le quinzième jour du mois, ajustées au quart d'heure le plus proche.
3. Les stations de classe A doivent être protégées jusqu'à leur contour de jour calculé à $100 \mu\text{V/m}$. Les portions du contour de protection s'étendant au-delà de la frontière du pays où est situé l'émetteur A, sont ramenées au tracé de cette frontière.
4. Pendant les heures d'exploitation critiques définies au paragraphe 2 ci-dessus, le champ maximal toléré en provenance de la station de classe B ou C en direction de chaque point du contour protégé de la station de classe A, le long de l'arc vertical spécifié au paragraphe 4.2, doit être déterminé par la distance entre l'emplacement de l'antenne émettrice de la station de classe B ou C au point de protection considéré, en tenant compte de l'équation suivante dont la courbe représentative est donnée à la figure 8:
 - 4.1 $F = 0,9 D - 290$
où:
F est la valeur maximale admissible d'intensité de champ de la station de classe B ou C, en mV/m à un kilomètre dans la direction du point du contour de protection de la station de classe A.
D est la distance en kilomètres de l'emplacement de l'antenne émettrice de la station de classe B ou C au point du contour de protection mentionné ci-dessus.
 - 4.2 L'arc vertical correspondant à l'intensité de champ maximale rayonnée tolérable est l'arc entre le plan horizontal et l'angle de site spécifié dans la courbe de la figure 2 de l'annexe 2.

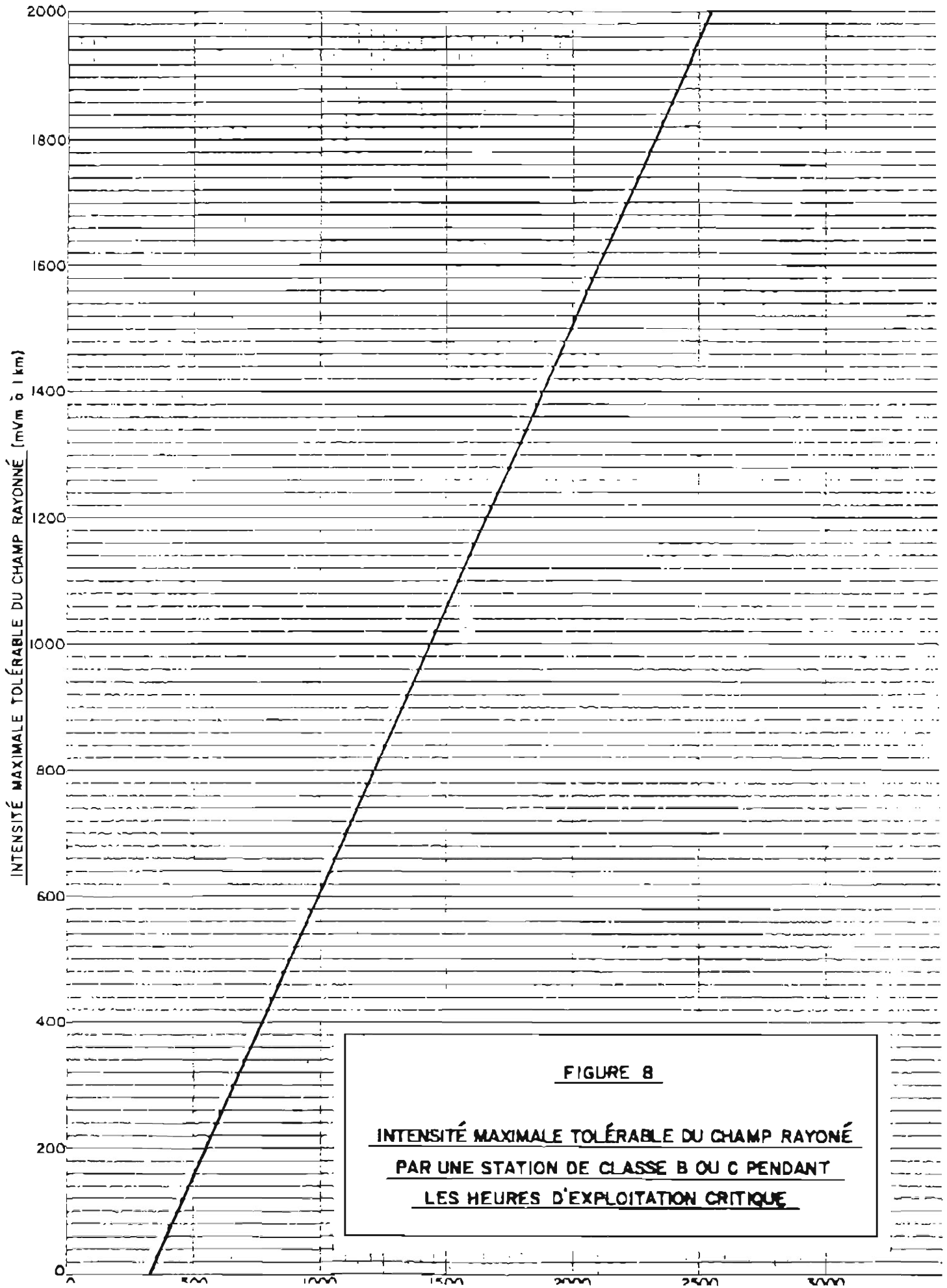


FIGURE 8
INTENSITÉ MAXIMALE TOLÉRABLE DU CHAMP RAYONÉ
PAR UNE STATION DE CLASSE B OU C PENDANT
LES HEURES D'EXPLOITATION CRITIQUE