



Gestion du spectre et télécommunications

Plan normalisé de réseaux hertziens

# **Prescriptions techniques générales relatives aux réseaux hertziens du service fixe fonctionnant dans les bandes de fréquences supérieures à 960 MHz**

## Préface

La 2<sup>e</sup> édition du document PNRH-300-Gen, *Prescriptions techniques générales relatives aux réseaux hertziens du service fixe fonctionnant dans les bandes de fréquences supérieures à 960 MHz*, établit les prescriptions techniques générales en vue de l'exploitation efficace des bandes de fréquences supérieures à 960 MHz par des réseaux hertziens du service fixe qui sont autorisés conformément à la présente édition de la Procédure sur les normes radioélectriques PNR-113, [\*Procédures relatives à l'exploitation projetée de stations radio à une fréquence supérieure à 960 MHz dans le service fixe\*](#). Le présent PNRH remplace le PNRH-300-Gen, 1<sup>re</sup> édition. D'autres révisions de ce PNRH seront effectuées au besoin.

Les principaux changements sont les suivants :

1. Le champ d'application de la norme PNRH-300-Gen a été revue afin d'inclure tous les systèmes radio fixes opérant dans les bandes de fréquences supérieures à 960 MHz, alors qu'auparavant elle ne concernait que les systèmes fixes point à point.
2. Le champ d'application de chaque exigence a été clarifié pour indiquer celles qui ne s'appliquent qu'à certains types spécifiques de systèmes radio fixes.
3. Certaines définitions des types de systèmes radio fixes ont été ajoutées à la section 2.
4. D'autres modifications rédactionnelles et clarifications ont été apportées dans l'ensemble du document.

Publication autorisée par  
le ministre de l'Industrie

Le directeur général,  
Direction générale du génie, de la planification et des normes

---

Wen Kwan

## Table des matières

<b>1.</b>	<b>Portée .....</b>	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>Définitions .....</b>	<b>3</b>
<b>3.</b>	<b>Généralités .....</b>	<b>6</b>
3.1	Objet et application .....	6
3.2	Processus de délivrance de licences.....	6
3.3	Conformité des réseaux hertziens .....	7
3.4	Résolution des problèmes de brouillage entre réseaux hertziens.....	7
3.5	Partage du spectre .....	7
<b>4.</b>	<b>Documents connexes .....</b>	<b>7</b>
<b>5.</b>	<b>Exigences techniques générales applicables à tous les réseaux hertziens fixes .....</b>	<b>8</b>
5.1	Exigences pour la largeur de bande .....	8
5.2	Limites de puissance de l'émetteur.....	8
5.3	Efficacité spectrale.....	8
<b>6.</b>	<b>Exigences techniques générales applicables aux réseaux hertziens fixes point à point et aux réseaux hertziens fixes permanents unidirectionnels utilisés pour la distribution de signaux de radiodiffusion télévisuelle, vidéo ou audio.....</b>	<b>9</b>
6.1	Planification des fréquences .....	9
6.2	Conformité aux blocs de fréquences haut/bas .....	9
6.3	Canaux des voies de raccordement ou de dérivation .....	9
6.4	Canaux de protection .....	10
6.5	Disponibilité.....	10
6.6	Distance de saut minimale .....	10
6.7	Limites d'émissions non désirées .....	11
<b>7.</b>	<b>Exigences techniques générales applicables aux réseaux hertziens fixes point à point.....</b>	<b>12</b>
7.1	Utilisation de réseaux hertziens multibandes.....	12
7.2	Utilisation des technologies à entrées multiples et sorties multiples (MIMO) et double polarisation dans le même canal (DPMC) .....	12
<b>8.</b>	<b>Exigences relatives aux caractéristiques de l'antenne et applicables à tous les réseaux hertziens fixes .....</b>	<b>12</b>

## 1. Portée

Le présent Plan normalisé de réseaux hertziens établit les prescriptions techniques générales en vue de l'exploitation efficace des bandes de fréquences supérieures à 960 MHz par des réseaux hertziens point à point du service fixe. Ces systèmes incluent :

- les réseaux hertziens point à point;
- les réseaux hertziens point à multipoint;
- les réseaux hertziens point à point unidirectionnels utilisés pour la distribution de signaux de radiodiffusion télévisuelle ou audio (tels que les liaisons studio-émetteur utilisées pour relayer des programmes de télévision ou de radio entre un studio de médias et le site de la station de radiodiffusion); et
- les réseaux hertziens point à point transportables utilisés pour la distribution des médias et du matériel de programme d'un emplacement temporaire à un studio (tels que les systèmes de reportage TV utilisés par les médias pour assurer la couverture d'événements spéciaux).

Le présent PNRH est destiné à servir dans la conception et la spécification des réseaux hertziens et du matériel, ainsi que dans l'évaluation technique des demandes concernant les installations hertziennes nouvelles ou modifiées présentées conformément à l'édition en vigueur de la Procédure sur les normes radioélectriques PNR-113, *Procédures relatives à l'exploitation projetée de stations radio à une fréquence supérieure à 960 MHz dans le service fixe*.

Le présent PNRH expose uniquement les caractéristiques des réseaux qui permettent une utilisation efficace du spectre et ne constitue pas une spécification exhaustive pour la conception ou le choix du matériel (ou les deux).

Le présent PNRH doit être utilisé conjointement avec d'autres PNRH, comme le prescrit la liste d'applicabilité du PNRH-300-Gen. À moins d'indication contraire dans le PNRH applicable pour une bande de fréquences donnée, les systèmes radio du service fixe doivent être conformes aux prescriptions techniques décrites dans le présent document.

## 2. Définitions

La liste suivante contient les termes fréquemment employés dans les documents PNRH, incluant le présent document, ainsi que leurs définitions.

### Angle de dérivation

Angle dans le plan horizontal entre une liaison dans l'artère principale d'un réseau hertzien et une liaison contiguë d'une voie de branchement ou de dérivation dans le même réseau hertzien.

### Bloc de fréquences duplex

Gamme de fréquences contiguës qui contient un groupe de canaux radioélectriques appariés avec des canaux d'un autre bloc de fréquences duplex afin de former un plan de répartition des canaux pour un système duplex à répartition en fréquence.

### **Canaux de protection**

Dans un réseau hertzien utilisant activement un ou plusieurs canaux radioélectriques, un canal de protection fait référence à un canal radioélectrique supplémentaire qui peut être utilisé si un des principaux canaux cesse de fonctionner en raison d'une défektivité.

### **Codage de correction d'erreurs adaptatif**

Technologie qui permet de modifier automatiquement la correction d'erreurs sans voie de retour d'une liaison afin de compenser les changements d'état de la liaison.

### **Commande automatique de puissance de l'émetteur (CAPE)**

Technologie servant à améliorer la performance en matière de disponibilité d'un réseau hertzien en augmentant automatiquement la puissance d'émission pendant des conditions d'évanouissement qui causent des problèmes de propagation radioélectrique, comme une forte pluie.

### **Distance de saut**

Distance entre les deux points terminaux d'une liaison de radiocommunication directe (c.-à-d. distance entre l'antenne de l'émetteur et l'antenne du récepteur). Pour les sauts au moyen de réflecteurs passifs ou de répéteurs passifs, la distance de saut est la somme des deux segments de trajets (c.-à-d. émetteur à réflecteur/répéteur plus réflecteur/répéteur à récepteur). Dans le cas de répéteurs actifs, elle fait référence à chaque segment de trajet individuel (p. ex., émetteur à répéteur).

### **Diversité quadritrajet**

Utilisation simultanée de la diversité de fréquence et de la diversité d'espace dans un seul saut de liaison hertzienne entre deux sites.

### **Double polarisation dans le même canal (DPMC)**

Liaison hertzienne utilisant deux polarisations différentes et une même fréquence pour émettre simultanément des informations distinctes.

### **Efficacité spectrale**

Mesure de la capacité de débit binaire qu'un réseau hertzien fournit par unité d'une largeur de bande de référence prescrite.

### **Largeur de bande autorisée**

Largeur de bande du spectre de fréquences autorisée par Innovation, Sciences et Développement économique Canada (ISDE) aux fins d'utilisation par un utilisateur d'un réseau hertzien.

### **Largeur de bande occupée**

Largeur de bande d'un canal de fréquences telle que, au-delà des limites inférieure et supérieure, les

puissances moyennes émises sont chacune égales à 0,5 % de la puissance totale émise. Également connue sous le nom de largeur de bande d'émission à 99 %. Pour les émetteurs comportant plusieurs porteuses, contiguës ou non en fréquence, la largeur de bande occupée correspond à la somme des largeurs de bande occupées des porteuses individuelles.

### **Liaisons studio-émetteur TV**

Réseau hertzien fixe utilisé pour relayer les programmes de télévision ou de radio et les communications connexes du studio au site d'émission d'une station de télédiffusion.

### **Modulation adaptative**

Technique utilisée pour modifier la modulation d'un signal en fonction des caractéristiques du canal entre l'émetteur et le récepteur.

### **Objectif de disponibilité**

Pourcentage du temps de fonctionnement d'un réseau hertzien à la capacité de débit binaire minimale prévue.

### **Plan à deux fréquences**

Plan de réutilisation des fréquences pour un réseau hertzien bidirectionnel composé de multiples liaisons point à point, conçu pour fonctionner en réutilisant la même paire de fréquences après une coordination réussie avec d'autres réseaux hertziens.

### **Puissance isotrope rayonnée équivalente**

Produit de la puissance fournie à l'antenne et le gain de l'antenne dans une direction donnée par rapport à une antenne isotrope.

### **Réseaux hertziens multibandes**

Un réseau hertzien multibande est un réseau hertzien ayant la capacité d'émettre simultanément sur plusieurs bandes de fréquences.

### **Réseaux hertziens point à multipoint**

Système de radiocommunication fixe utilisé pour relayer des informations entre une station unique située à un point fixe spécifié et plusieurs stations situées à des points fixes.

### **Réseaux hertziens point à point**

Système de radiocommunication fixe utilisé pour relayer des informations directement entre deux stations situées à des points fixes déterminés.

### **Réseaux hertziens point à point unidirectionnels utilisés pour la distribution de signaux de radiodiffusion télévisuelle ou audio**

Réseau hertzien fixe utilisé pour transmettre les signaux de radiodiffusion télévisuelle, vidéo ou audio. Cela comprend les liaisons studio-émetteur de télévision, les liaisons studio-émetteur pour la radiodiffusion sonore, les liaisons entre un point d'extrémité hors antenne d'un site de reportage de télévision et un site émetteur de radiodiffusion ou un site de distribution (tel qu'une tête de réseau de télévision par câble), les liaisons entre un studio distant et le studio principal d'une station de radiodiffusion télévisuelle ou d'une station de télévision par câble.

### **Réseaux hertziens point à point transportable utilisés pour la distribution de médias et de matériel de programme d'un emplacement temporaire à un studio**

Réseau hertzien et fixe utilisé pour transmettre les signaux de télédiffusion vidéo ou audio liés à la couverture d'événements temporaires. Cela comprend les systèmes de reportage de télévision consistant de liaisons entre caméra et studio mobile, ou entre studio mobile et studio principal.

### **Système de captation TV**

Réseau hertzien fixe utilisé pour des opérations ponctuelles à court terme entre une caméra de télévision éloignée et le studio. Un système de captation TV peut se composer d'une liaison caméra-studio transportable et d'une liaison studio transportable-studio de diffusion TV.

### **Voies de branchement ou de dérivation**

Liaison dérivée du groupe principal de liaisons utilisée pour interconnecter deux emplacements distincts. Elle permet d'interconnecter un troisième emplacement, ou plus, aux deux autres emplacements connectés par l'artère principale.

## **3. Généralités**

Cette section contient des renseignements et des exigences techniques sur des aspects généraux, notamment la délivrance de licences, la résolution des problèmes de brouillage et le partage du spectre.

### **3.1 Objet et application**

Le PNRH-300-Gen doit être consulté conjointement avec les autres PNRH applicables à la bande de fréquences visée et au type précis de réseau hertzien fixe afin d'en évaluer la conformité aux exigences d'ISDE.

### **3.2 Processus de délivrance de licences**

Les réseaux hertziens en place qui ont été autorisés comme réseaux normalisés avant la publication de la 2<sup>ème</sup> édition du présent PNRH peuvent continuer à fonctionner comme réseaux normalisés. Les demandes d'extension, d'expansion ou de modification de ces réseaux seront étudiées par Innovation, Sciences et Développement économique Canada (ISDE) au cas par cas. Les nouveaux réseaux doivent toutefois être conformes aux exigences décrites dans la présente norme.

### 3.3 Conformité des réseaux hertziens

Aux fins de la délivrance des licences, les réseaux hertziens conformes aux exigences techniques de la présente norme ont priorité sur les réseaux non normalisés exploités dans la bande de fréquences visée par un PNRH.

La ligne directrice concernant la politique des différences géographiques (PDG) s'applique au présent PNRH. La PDG englobe des prescriptions techniques qui sont appliquées dans des zones ayant un certain niveau d'encombrement, et qui sont en outre décrites dans la ligne directrice concernant la politique des différences géographiques énoncée à la section 1.6 de la partie B de la PS 1-20 GHz, *Révisions aux politiques d'utilisation du spectre dans les bandes hertziennes de 1 à 20 GHz*.

Les dispositions relatives aux réseaux non normalisés sont présentées dans la Politique d'utilisation du spectre (PS Gen), *Renseignements généraux sur les politiques d'utilisation du spectre et les politiques des systèmes radio*.

Même si un réseau hertzien satisfait aux exigences du présent PNRH et de tout autre PNRH applicable, il se peut que l'exploitant doive le modifier s'il cause du brouillage préjudiciable, tel que décrit dans la *Loi sur la radiocommunication* et le *Règlement sur la radiocommunication*.

### 3.4 Résolution des problèmes de brouillage entre réseaux hertziens

ISDE doit être avisé de tout brouillage potentiel entre exploitants de réseaux hertziens qui ne peut pas être résolu par les parties en cause. Après consultation des parties intéressées, ISDE déterminera les modifications à apporter et établira un calendrier de mise en œuvre de ces modifications afin de résoudre le conflit. Parmi les modifications possiblement nécessaires, ISDE peut exiger des titulaires de licence ou des requérants l'emploi d'un récepteur doté de caractéristiques de sélectivité améliorées.

### 3.5 Partage du spectre

Il est à noter que le service fixe partage plusieurs bandes de fréquences avec d'autres services, conformément au *Tableau canadien d'attribution des bandes de fréquences*.

Des renseignements sur les stations des autres services exploitées dans les différentes bandes de fréquences sont disponibles sur le site Web *Système de gestion du spectre* d'ISDE, à la page Données du système de gestion du spectre.

Les titulaires de licence ou les requérants pour le déploiement de réseaux du service fixe doivent coordonner leurs installations avec les titulaires de licence et les requérants d'autres services.

## 4. Documents connexes

Les éditions en vigueur des documents ci-dessous s'appliquent et sont accessibles sur le site Web Gestion du spectre et télécommunications d'ISDE. Se référer aux documents suivants selon les besoins :

- CPC-2-0-03, [\*Systemes d'antennes de radiocommunication et de radiodiffusion\*](#)
- TCABF, [\*Tableau canadien d'attribution des fréquences\*](#)
- PNR-113, [\*Procédures relatives à l'exploitation projetée de stations radio à une fréquence supérieur à 960 MHz dans le service fixe\*](#)
- PS Gen, [\*Renseignements généraux sur les politiques d'utilisation du spectre et les politiques des systèmes radio\*](#)
- PS 1-20 GHz, [\*Révisions aux politiques d'utilisation du spectre dans les bandes hertziennes de 1 à 20 GHz\*](#)
- CRT-43, [\*la désignation des émissions, la classe de station et la nature du service\*](#)
- CIR-66, [\*Adresses et numéros de téléphone des bureaux de district\*](#)

## Acronymes

CPC – Circulaire des procédures concernant les clients

TCABF – Tableau canadien d'attribution des bandes de fréquences

PNR – Procédures sur les normes radioélectriques

PS – Politique d'utilisation du spectre

CRT – Circulaire de la réglementation des télécommunications

## 5. Exigences techniques générales applicables à tous les réseaux hertziens fixes

Cette section décrit les exigences techniques applicables à tous les types de réseaux hertziens fixes.

### 5.1 Exigences pour la largeur de bande

La largeur de bande occupée des systèmes radio fixes doit être entièrement contenue dans les largeurs de bande de canaux spécifiées dans la disposition des canaux radioélectriques du PNRH de la bande de fréquences utilisée. L'agrégation ou la combinaisons de canaux pour créer une seule émission ayant une largeur de bande supérieur aux limites spécifiées dans le PNRH de la bande de fréquences applicable n'est pas permise. Dans le cas de systèmes radio fixes ayant des émissions séparées sur plusieurs canaux, les émissions sur chaque canal doivent être conformes à toutes les exigences énoncées dans le présent PNRH ainsi que dans le PNRH de la bande de fréquences applicable.

### 5.2 Limites de puissance de l'émetteur

Dans le cas des réseaux qui utilisent la commande automatique de puissance de l'émetteur (CAPE) pour assurer la disponibilité des liaisons malgré un évanouissement profond, on peut augmenter temporairement la puissance fournie par l'émetteur au port de l'antenne d'une valeur correspondant à la gamme de la CAPE, jusqu'à la puissance maximale indiquée dans le PNRH applicable pour la bande de fréquences de fonctionnement de l'émetteur. De plus, les limites maximales de puissance isotrope rayonnée équivalente (p.i.r.e.) précisées dans le PNRH correspondant doivent être respectées en tout temps.

### 5.3 Efficacité spectrale

Les réseaux numériques doivent atteindre l'efficacité spectrale minimale précisée dans le PNRH applicable.

Aux fins d'évaluation de la conformité avec les limites précisées dans le PNRH applicable, l'efficacité spectrale (b/s/Hz) se calcule en divisant le débit binaire maximal (données utiles + bits supplémentaires [Mbit/s]) par la valeur d'espacement des canaux indiquée dans le plan de fréquences utilisé (MHz).

Pour les réseaux hertziens qui emploient la double polarisation dans le même canal (DPMC), l'efficacité spectrale est fondée sur le débit binaire maximal pour une seule polarisation.

Pour les réseaux qui utilisent une modulation adaptative ou un codage de correction d'erreurs adaptatif pour assurer la disponibilité des liaisons malgré un évanouissement profond, on peut baisser temporairement le niveau d'efficacité spectrale pendant une courte période, pourvu que la liaison soit conçue pour respecter les exigences d'efficacité spectrale minimales précisées dans le PNRH applicable.

## **6. Exigences techniques générales applicables aux réseaux hertziens fixes point à point et aux réseaux hertziens fixes permanents unidirectionnels utilisés pour la distribution de signaux de radiodiffusion télévisuelle, vidéo ou audio**

Cette section décrit les exigences techniques applicables aux réseaux hertziens fixes point à point et aux réseaux hertziens fixes permanents unidirectionnels utilisés pour la distribution de signaux de radiodiffusion télévisuelle, vidéo ou audio.

### **6.1 Planification des fréquences**

Les réseaux hertziens du service fixe doivent normalement être conçus pour réutiliser la même paire de fréquences (un plan à deux fréquences) pour chaque saut. Si le réseau hertzien est conçu comme un circuit bouclé, il doit comporter un nombre pair de sauts. La réutilisation des fréquences est aussi exigée pour les paires de fréquences additionnelles qui sont ajoutées pour des raisons de capacité. Lorsque des justifications plausibles sont présentées (p. ex., dans les cas où l'emplacement d'une antenne empêche la discrimination adéquate de celle-ci), d'autres fréquences que la paire de fréquences normale peuvent être utilisées pour résoudre le problème, à la discrétion des bureaux de district d'ISDE.

### **6.2 Conformité aux blocs de fréquences haut/bas**

La fréquence d'émission proposée doit être dans le même bloc de fréquences duplex que celle de tout site à proximité, dans un rayon de 100 m, ayant une fréquence d'émission existante dans la même bande (exploité sous licence ou en attente de l'être). Ce principe s'applique également à la fréquence de réception proposée.

### **6.3 Canaux des voies de raccordement ou de dérivation**

Les fréquences assignées aux artères principales du réseau doivent également servir, dans la mesure du possible, aux voies de branchement et de dérivation. L'emplacement des répéteurs devrait être prévu en conséquence pour assurer une discrimination suffisante de l'antenne à l'angle de dérivation.

## 6.4 Canaux de protection

- a. Un canal de protection apparié peut être autorisé pour les réseaux dont la conception prévoit plus d'un canal de travail apparié dans des zones à encombrement normal ou sans encombrement.
- b. Les canaux de protection pour les réseaux hertziens exploités dans des zones à encombrement moyen ou élevé ne sont pas permis.
- c. Les applications en diversité quadrirajet seront examinées en fonction de chaque saut pour résoudre les rares problèmes de propagation qui ne peuvent pas être résolus autrement.

**Nota :** Les niveaux d'encombrement (c.-à-d. normal, moyen, élevé et sans encombrement) sont définis dans la PS 1-20 GHz.

## 6.5 Disponibilité

L'objectif de disponibilité des liaisons hertziennes pour les réseaux hertziens point à point du service fixe ne devrait pas excéder 99,999 % pour un seul saut. Le paramètre de disponibilité est validé par ISDE au moyen des modèles de disponibilité de Vigants-Barnett et de Crane. ISDE exigera des justifications techniques supplémentaires si cet objectif de disponibilité est dépassé. Par ailleurs, les facteurs d'amélioration de la disponibilité obtenus par l'utilisation de techniques de diversité ne sont pas pris en considération pour ce critère.

Dans le cas de réseaux qui utilisent la CAPE, l'exigence de disponibilité est évaluée en fonction de la puissance d'émission nominale (c.-à-d. la puissance émise dans des conditions de propagation normales).

## 6.6 Distance de saut minimale

La distance entre les points terminaux d'une liaison point à point du service fixe devrait être égale ou supérieure aux valeurs de distance de saut indiquées dans le tableau 1 ci-dessous. Le requérant doit fournir des justifications techniques supplémentaires si la distance de saut de la liaison fixe est inférieure à la valeur minimale précisée dans le tableau 1. Les bureaux de district d'ISDE examineront, à leur discrétion, les justifications fournies lorsqu'ils évalueront la demande de licence.

Tableau 1 : Distance de saut minimale pour des réseaux hertziens point à point du service fixe

Gamme de fréquences (MHz)	Distance de saut minimale pour les réseaux hertziens n'employant pas la DPMC (km)	Distance de saut minimale pour les réseaux hertziens employant la DPMC (km)
960-6 930	24	20
6 930-8 500	15	13
8 500-11 700	9	8
11 700-13 250	8	7
13 250-15 350	7	4
15 350-19 700	4	3
19 700-23 600	2	1
23 600 et plus	-	-

## 6.7 Limites d'émissions non désirées

Selon la fréquence de fonctionnement, il faut atténuer les émissions de l'émetteur au-delà de la largeur de bande autorisée pour un réseau hertzien conformément aux spécifications correspondantes.

### 6.7.1 Fréquences de fonctionnement égales ou inférieures à 15,35 GHz

Dans toute bande d'une largeur de 4 kHz, dont la fréquence centrale s'écarte de la fréquence assignée de plus de 50 % jusqu'à 250 % inclusivement de la largeur de bande autorisée, la puissance moyenne des émissions doit être atténuée au-dessous de la puissance moyenne de sortie de l'émetteur selon l'équation suivante :

$$A = 35 + 0,8 (P - 50) + 10 \log_{10} B \text{ (dB)}$$

où :

A = atténuation (en dB) au-dessous du niveau moyen de puissance de sortie;  
P = écart exprimé en pourcentage par rapport à la fréquence centrale du canal RF assigné;  
B = largeur de bande autorisée (en MHz).

#### Nota :

1. L'atténuation doit toujours être d'au moins 50 dB.
2. Une atténuation supérieure à 80 dB ou d'une puissance absolue inférieure à -13 dBm/MHz n'est pas nécessaire.

Dans toute bande d'une largeur de 1 MHz, dont la fréquence centrale s'écarte de la fréquence assignée de plus de 250 % de la largeur de bande autorisée, la puissance moyenne des émissions doit être atténuée de  $43 + 10 \log_{10}$  (puissance moyenne de sortie exprimée en W) dB ou de 80 dB, la valeur la plus faible étant retenue.

### 6.7.2 Fréquences de fonctionnement supérieures à 15,35 GHz

Dans toute bande d'une largeur de 1 MHz, dont la fréquence centrale s'écarte de la fréquence assignée de plus de 50 % jusqu'à 250 % inclusivement de la largeur de bande autorisée, la puissance moyenne des émissions doit être atténuée selon l'équation suivante :

$$A = 11 + 0,4 (P - 50) + 10 \log_{10} B \text{ (en dB)}$$

où :

A = atténuation (en dB) au-dessous du niveau moyen de puissance de sortie;  
P = écart exprimé en pourcentage par rapport à la fréquence centrale du canal RF assigné;  
B = largeur de bande autorisée (en MHz).

#### Nota :

1. L'atténuation doit toujours être d'au moins 11 dB.

2. Une atténuation supérieure à 56 dB ou d'une puissance absolue inférieure à -13 dBm/MHz n'est pas nécessaire.

Dans toute bande d'une largeur de 1 MHz, dont la fréquence centrale s'écarte de la fréquence assignée de plus de 250 % de la largeur de bande autorisée, la puissance moyenne des émissions doit être atténuée de  $43 + 10 \log_{10}$  (puissance moyenne de sortie exprimée en W) dB ou de 80 dB, la valeur la plus faible étant retenue.

## **7. Exigences techniques générales applicables aux réseaux hertziens fixes point à point**

Cette section décrit les exigences techniques applicables uniquement aux réseaux hertziens fixes point à point.

### **7.1 Utilisation de réseaux hertziens multibandes**

Le recours à des réseaux hertziens multibandes est en général permis pour les liaisons point à point du service fixe, pourvu que chaque signal émis satisfasse aux prescriptions indiquées dans le présent PNRH, ainsi qu'à toutes les exigences décrites dans les PNRH régissant les bandes de fréquences exploitées.

### **7.2 Utilisation des technologies à entrées multiples et sorties multiples (MIMO) et double polarisation dans le même canal (DPMC)**

Dans le cas précis des réseaux point à point du service fixe, une liaison MIMO consiste en une liaison entre deux structures d'antenne fixes, chacune comportant plusieurs antennes séparées physiquement, et le système émet et reçoit simultanément plusieurs flux de données indépendants sur la même fréquence.. La double polarisation dans le même canal (DPMC) fait référence à une liaison hertzienne utilisant deux polarisations orthogonales et une même fréquence pour émettre simultanément des flux d'information distincts.. L'utilisation de la technologie MIMO et de la DPMC est permise en vue d'accroître la capacité d'un réseau tout en réduisant au minimum les besoins supplémentaires en spectre.

Aux fins de planification, de coordination et d'évaluation de la conformité aux exigences techniques d'ISDE, les systèmes radio fixes point à point utilisant la technologie MIMO seront traités comme étant constituée de plusieurs liaisons à entrée unique et sortie unique (SISO), chacune formée par l'une des paires d'antennes du réseau. Chaque liaison SISO doit être conforme aux prescriptions indiquées dans le présent PNRH, ainsi qu'à toutes les exigences décrites dans le PNRH régissant la bande de fréquence dans laquelle le réseau hertzien fonctionne. De même, pour les systèmes radio fixes point à point utilisant la DPMC, l'utilisation de chaque polarisation doit satisfaire aux exigences spécifiées dans le présent PNRH, ainsi qu'à toutes les exigences spécifiées dans le PNRH régissant la bande de fréquences dans laquelle le réseau hertzien fonctionne.

## **8. Exigences relatives aux caractéristiques de l'antenne et applicables à tous les**

### **réseaux hertziens fixes**

L'antenne doit répondre aux exigences sur l'enveloppe du diagramme de rayonnement décrites dans le PNRH régissant la bande de fréquence dans laquelle le réseau hertzien fonctionne. Avant la publication de la 1<sup>re</sup> édition du présent PNRH en mars 2023, une pratique courante d'ISDE était de prendre en considération une tolérance de 3 dB lors de l'évaluation de la conformité du diagramme de rayonnement d'une antenne par rapport au masque d'antenne du PNRH applicable. La tolérance signifie que le diagramme de rayonnement de l'antenne pourrait dépasser le masque d'au plus 3 dB avant qu'ISDE détermine que l'antenne n'est pas conforme aux règles. À partir de mars 2023, cette tolérance n'est plus prise en compte pour les nouveaux systèmes d'antennes. En outre, le diagramme de rayonnement ne doit pas dépasser l'enveloppe du diagramme de rayonnement, peu importe l'angle.

Toutefois, ISDE n'exigera pas le retrait ou le remplacement des systèmes d'antennes autorisés comme étant normalisés avant mars 2023. Par conséquent, il permettra les modifications apportées à ces réseaux hertziens pour que ceux-ci demeurent normalisés si l'antenne a déjà été considérée comme normalisée en raison de l'application antérieure de la tolérance de 3 dB.