



Industrie
Canada

Industry
Canada

LD-004
1^{re} édition
Février 2003

Gestion du spectre et Politique des télécommunications

Lignes directrices

Lignes directrices concernant la charge des canaux

Also available in English - GL-004

Canada

1. But

Le présent document sert de guide pour faciliter la détermination du nombre de canaux radio devant être assignés aux systèmes de radiocommunications mobiles terrestres, d'après la théorie du trafic téléphonique. Il a été conçu pour servir, non pas de norme de l'industrie régissant la définition de niveaux minimaux de rendement de qualité de service applicables aux systèmes de radiocommunications privés ou commerciaux, mais plutôt de méthodologie destinée à contribuer à la répartition équitable des fréquences radioélectriques disponibles. Il ne s'applique ni aux systèmes cellulaires ni aux systèmes du service de communications personnelles (SCP).

2. Contexte

- 2.1 En 1983, le Ministère a publié la Politique des systèmes radio-003, intitulée *Politique concernant la délivrance des licences des systèmes mobiles à partage de plusieurs canaux* (PR-003), dans laquelle il établissait des lignes directrices régissant l'assignation des canaux aux systèmes à partage de canaux. Ces lignes directrices se fondaient sur la charge de la capacité d'écoulement du trafic du canal. Adoptées au départ pour les systèmes ordinaires, elles ont été par la suite étendues aux systèmes à partage de canaux. Les canaux étaient assignés en fonction de l'évaluation de la charge de chaque système en nombre de stations mobiles par canal et de la nature du service assuré.

En plus d'estimer le nombre minimal de stations mobiles par canal, on a aussi évalué la charge des systèmes au moyen de données recueillies au sujet du taux d'occupation des canaux. On a reconnu que les grands systèmes qui comptent plus de canaux peuvent prendre en charge un plus grand nombre de stations mobiles par canal. On a aussi reconnu que, pour divers types d'utilisateurs, le trafic offert par utilisateur variait beaucoup. Si le nombre de canaux devant être assignés était estimé uniquement d'après le nombre d'utilisateurs par canal, il s'ensuivrait un traitement injuste pour les utilisateurs de petits systèmes.

- 2.2 En 1993, le bureau régional de l'Ontario a préparé le document intitulé *Grade of Service Determination for Land Mobile Systems in the Golden Horseshoe Area*¹ pour aider le personnel du Ministère à assigner les fréquences. L'approche préconisée dans ce document permet d'assigner les fréquences de façon juste lorsque les systèmes offrent un rendement semblable en termes d'accès aux fréquences, d'après la théorie du trafic. Elle permet de déterminer le nombre de canaux radio à assigner à un système de radiocommunications d'après le délai d'accès au système. Cette approche, encore employée, a été adoptée par tous les autres bureaux régionaux du Ministère. Les *Lignes directrices concernant la charge des canaux* reposent sur cette approche.
- 2.3 Dans la PR-003 et d'autres documents publiés par la suite, Industrie Canada a réparti les systèmes de radiocommunications mobiles terrestres en deux catégories : les services de sécurité, et les autres services. Industrie Canada conservera ces deux catégories, mais leur appliquera une qualité de service (QDS) différente. Le paramètre QDS exprime la probabilité qu'un appel sera bloqué ou retardé par un système donné.

¹ *Grade of Service Determination for Land Mobile Systems in the Golden Horseshoe Area*, P. Vanderveen, Industrie Canada, 1993.

- 2.4 Le délai d'accès initialement adopté pour les systèmes ordinaires à un seul canal est étendu aux systèmes à partage de plusieurs canaux. Dans le cas des systèmes ordinaires de sécurité, un taux d'occupation de 50 % se traduit par un délai équivalent à la longueur d'un message; dans le cas des autres services ordinaires, un taux d'occupation de 75 % se traduit par un délai équivalent à la longueur de trois messages.

Les valeurs par défaut de la qualité de service adoptées pour ces délais d'accès continueront à être utilisées dans l'analyse préliminaire visant à établir le nombre initial de voies téléphoniques et de fréquences radio dont auront besoin les systèmes de radiocommunications à l'étude.

3. Lignes directrices concernant la charge des canaux

3.1 Qualité de service prescrite pour les systèmes sans capacité de mise en file d'attente

L'analyse de la charge des canaux sera traitée au cas par cas pour les systèmes qui ne mettent pas les demandes de service en file d'attente.

3.2 Qualité de service prescrite pour les systèmes avec capacité de mise en file d'attente

Dans le cas des systèmes qui mettent les appels bloqués en file d'attente, la charge des canaux sera analysée en fonction d'un modèle qui applique la théorie du trafic en tenant compte d'une probabilité de délai, et elle sera normalement calculée au moyen de la formule d'Erlang C. Le Ministère se réserve le droit d'appliquer d'autres formules connues s'il le juge nécessaire. Comme le paramètre QDS exprime la probabilité qu'un appel sera retardé, on l'associe toujours à un multiple de la durée d'occupation.

Les valeurs qui suivent sont établies comme valeurs par défaut de la qualité de service des systèmes de base qui mettent les appels en file d'attente :

Qualité de service = 0,03 à une fois la durée d'occupation pour la catégorie des services de sécurité

Qualité de service = 0,03 à trois fois la durée d'occupation pour la catégorie des autres services

Cela veut dire que, pour une période occupée moyenne, 97 % des appels ne seront pas retardés plus qu'une fois la durée d'occupation dans le cas des services de la catégorie des services de sécurité, ou plus que trois fois la durée d'occupation dans le cas des services de la catégorie des autres services. La période occupée moyenne et la durée d'occupation sont définies pour les deux catégories à l'annexe 1 – *Définitions des paramètres*.

3.3 Application des lignes directrices

- 3.3.1 Industrie Canada reconnaît que les besoins en fréquences d'un système mobile terrestre reflètent ses caractéristiques opérationnelles, la technologie déployée ainsi que les services et les fonctions qu'il offre. Il faut donc parfois tenir compte d'autres facteurs au moment de déterminer le nombre de canaux radio devant être assignés à un système. C'est pourquoi il arrive que d'autres analyses détaillées soient effectuées en collaboration avec le personnel d'Industrie Canada. Industrie Canada encourage donc les requérants à lui fournir le plus de données possibles au sujet du trafic.
- 3.3.2 Les présentes lignes directrices servent de guide en ce qui concerne les normes de qualité de service dont on se sert dans les modèles techniques du trafic au moment de déterminer

le nombre de nouveaux canaux ou de canaux additionnels dont ont besoin les systèmes mobiles terrestres. Elles ne reflètent pas nécessairement la qualité de service que les utilisateurs connaissent. Les titulaires de licence de système peuvent, par exemple, offrir une qualité de service supérieure ou inférieure à celle qui est recommandée dans le présent document pour la gestion du trafic à l'intérieur de leurs réseaux.

- 3.3.3 Le Ministère tiendra compte des renseignements additionnels que les requérants lui fourniront au sujet de leurs systèmes radio pour déterminer le nombre de canaux devant être assignés. Par exemple, il tiendra compte des besoins opérationnels des services de sécurité pour établir l'incidence des périodes de trafic de pointe ou d'événements spéciaux et pour déterminer le trafic des utilisateurs itinérants sur des réseaux étendus. Il se peut que des rajustements soient apportés au nombre de canaux assignés au départ une fois le service activé, compte tenu des mesures qui seront effectuées pendant une période de pointe représentative.
- 3.3.4 Les présentes lignes directrices servent aussi au maintien de niveaux minimaux pour favoriser une utilisation efficace des fréquences. Comme d'autres facteurs jouent un rôle important dans ce contexte, les présentes lignes directrices seront appliquées avec assez de souplesse pour que ces facteurs entrent en ligne de compte dans l'assignation des canaux. Parmi ces facteurs, notons le type de systèmes (ordinaire ou à partage de plusieurs canaux), la diffusion simultanée² par rapport à la multidiffusion³ ou les microcellules, ainsi que le groupement de quasi-émissions par rapport au groupement de messages. Chaque configuration répond à des besoins particuliers, mais peut avoir des valeurs différentes du point de vue de l'utilisation efficace du spectre. Par exemple, il faut prévoir des méthodes et/ou des considérations particulières pour évaluer des réseaux hautement complexes du service radio mobile spécialisé amélioré (ESMR) qui assurent une utilisation efficace du spectre. Pour évaluer ces réseaux, il faut tenir compte de façon appropriée des combinaisons de trafic qui découlent de toute la gamme des fonctions et des services intégrés offerts (comme la transmission de données, l'interconnexion, la répartition personnelle ou collective et le SMS), ainsi que du réseau complet et de l'utilisation efficace du spectre qui découle d'une forte réutilisation des fréquences et d'autres techniques.

² Diffusion simultanée : Technique qui prévoit l'utilisation de plusieurs emplacements d'émission dont les zones de couverture se chevauchent et qui diffusent simultanément au moyen des mêmes paires de fréquences à chaque emplacement. Cette technique permet de conserver les fréquences et d'augmenter la densité radioélectrique dans une zone géographique.

³ Multidiffusion : Technique qui prévoit l'utilisation de plusieurs emplacements d'émission dont les zones de couverture se chevauchent et qui diffusent simultanément au moyen de différentes paires de fréquences à chaque emplacement. Les paires de fréquences peuvent être utilisées de nouveau dans le système tant qu'il n'y a pas chevauchement des zones de couverture dans le même canal. Cette technique est utilisée lorsque la disponibilité des fréquences ne pose pas problème.

Annexe 1

Définitions des paramètres

1. *Blocage* désigne l'incapacité de tout appel d'arrivée à se rendre à un serveur. Ne se produit que lorsque les systèmes radio ne mettent pas en file d'attente les utilisateurs qui demandent un canal radio, ou que lorsqu'il y a plus d'utilisateurs qui demandent un canal radio que d'utilisateurs qui peuvent être mis en file d'attente, d'où rejet de demandes d'accès d'utilisateurs à un système.
2. *Délai d'accès* désigne le temps qu'il faut pour accéder au premier serveur disponible. Il est exprimé en multiples de la durée d'occupation moyenne.
3. *Durée d'occupation* désigne la période pendant laquelle un serveur est occupé par un appel. Comprend la demande de canal et le temps pris à prendre la ligne, la longueur du message, la durée de raccrochage et la durée de réglage silencieux.
4. *Erlang*: unité (symbole: E) utilisée couramment pour mesurer le nombre d'appels ou le volume du trafic téléphonique, habituellement sur une période de temps (normalement une heure). Lorsqu'on parle de trafic, il est généralement reconnu qu'un erlang représente un seul serveur occupé pendant une heure. Un E de trafic (IE) représente alors 36 UC (unités d'appel) ou 36 CCS (centaine de secondes d'appel par heure).
5. *Groupement de messages* désigne une méthode de gestion du trafic qui permet à un seul serveur d'être accaparé pour toute la durée requise pour l'envoi de toutes les émissions successives associées à un appel.
6. *Groupement d'émissions* désigne une méthode de gestion du trafic qui permet à différents serveurs d'être accaparés seulement pour la durée requise pour l'envoi de l'une des émissions successives associées à un appel.
7. *Longueur de message* désigne le temps qu'un serveur prend à envoyer l'information d'une émission associée à un appel. Ce temps varie beaucoup, selon le type d'affaires ou la catégorie de service radio.
8. *Période occupée moyenne* désigne toute période de temps continue pendant laquelle on constate l'utilisation la plus élevée.
9. *Population d'utilisateurs* désigne le nombre total d'utilisateurs pris en charge par un système de radiocommunications.
10. *Qualité de service (QDS) des systèmes avec mise en file d'attente* désigne la probabilité qu'un appel sera retardé par des serveurs occupés et est associée à un délai d'accès. Elle est exprimée en décimale ou en pourcentage.
11. *Qualité de service (QDS) des systèmes sans mise en file d'attente* désigne la probabilité que des appels seront perdus.
12. *Services de sécurité et autres services* désignent les deux catégories ou types de services définis pour les systèmes radio mobiles terrestres. Un système radio est réputé faire partie de la catégorie

des services de sécurité s'il est utilisé par un organisme qui offre des services de sécurité ou de protection de la vie, comme des services de police, d'ambulance et de lutte contre les incendies⁴.

13. *Serveur* décrit les ressources requises ou disponibles pour acheminer le trafic. Dans le cas du trafic analogique, un serveur équivaut habituellement à un canal radio; dans le cas du trafic numérique, il peut s'agir d'un canal radio dédié, d'un intervalle de temps d'une série d'intervalles de temps ou d'un code d'une série de codes.
14. *Trafic offert par utilisateur* désigne le volume de trafic offert à chaque utilisateur par le système durant les périodes de pointe, p. ex. le trafic par station mobile. Il est exprimé habituellement en erlangs.
15. *Volume total de trafic (ou intensité du trafic)* désigne le volume de trafic qu'un système radio devrait acheminer durant les périodes de pointe. Il est exprimé habituellement en erlangs.

⁴ La catégorie des services de sécurité est également abordée dans le Plan normalisé de réseaux hertziens-502, *Prescriptions techniques relatives aux services radio terrestres fixes et mobiles fonctionnant dans les bandes 806-821/851-866 MHz et 821-824/866-869 MHz* (PNRH-502) à la section 5.1.1 des critères d'admissibilité applicables aux fréquences réservées à la sécurité publique dans les bandes 821-824/866-869 MHz.