



This electronic version (PDF) was scanned by the International Telecommunication Union (ITU) Library & Archives Service from an original paper document in the ITU Library & Archives collections.

La présente version électronique (PDF) a été numérisée par le Service de la bibliothèque et des archives de l'Union internationale des télécommunications (UIT) à partir d'un document papier original des collections de ce service.

Esta versión electrónica (PDF) ha sido escaneada por el Servicio de Biblioteca y Archivos de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) a partir de un documento impreso original de las colecciones del Servicio de Biblioteca y Archivos de la UIT.

(ITU) للاتصالات الدولي الاتحاد في والمحفوظات المكتبة قسم أجراه الضوئي بالمسح تصوير نتاج (PDF) الإلكترونية النسخة هذه والمحفوظات المكتبة قسم في المتوفرة الوثائق ضمن أصلية ورقية وثيقة من نقلًا.

此电子版（PDF版本）由国际电信联盟（ITU）图书馆和档案室利用存于该处的纸质文件扫描提供。

Настоящий электронный вариант (PDF) был подготовлен в библиотечно-архивной службе Международного союза электросвязи путем сканирования исходного документа в бумажной форме из библиотечно-архивной службы МСЭ.



XVII^e ASSEMBLÉE PLÉNIÈRE
DÜSSELDORF, 1990



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

RECOMMANDATIONS DU CCIR, 1990

(AINSI QUE RÉOLUTIONS ET VOEUX)

VOLUME IV – PARTIE 1

SERVICE FIXE PAR SATELLITE

CCIR COMITÉ CONSULTATIF INTERNATIONAL DES RADIOCOMMUNICATIONS

Genève, 1990



CCIR

1. Le Comité consultatif international des radiocommunications (CCIR) est l'organe permanent de l'Union internationale des télécommunications qui est chargé «... d'effectuer des études et d'émettre des recommandations sur les questions techniques et d'exploitation se rapportant spécifiquement aux radiocommunications, sans limitation quant à la gamme de fréquences...» (Convention internationale des télécommunications, Nairobi, 1982, Première Partie, Chapitre I, Article 11, numéro 83):*

2. Le CCIR doit notamment:

a) fournir les bases techniques à l'usage des conférences administratives des radiocommunications et des services de radiocommunication pour assurer l'utilisation efficace du spectre des fréquences radioélectriques et de l'orbite des satellites géostationnaires, sans négliger les besoins des divers services de radiocommunication;

b) recommander pour les systèmes de radiocommunication des normes de fonctionnement ainsi que des mesures techniques qui assurent l'efficacité et la compatibilité de leur interfonctionnement dans les télécommunications internationales;

c) recueillir, échanger, analyser, publier et diffuser des renseignements techniques résultant d'études du CCIR ou tous autres renseignements disponibles pour le développement, la planification et l'exploitation de systèmes de radiocommunication, y compris les mesures spéciales qui pourraient être nécessaires pour faciliter l'exploitation de ces renseignements dans les pays en développement.

* Voir aussi la Constitution de l'UIT, Nice, 1989, Chapitre I, Art. 11, numéro 84.



XVII^e ASSEMBLÉE PLÉNIÈRE
DÜSSELDORF, 1990



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

**RECOMMANDATIONS
DU CCIR, 1990**

(AINSI QUE RÉOLUTIONS ET VOEUX)

VOLUME IV – PARTIE 1

SERVICE FIXE PAR SATELLITE

CCIR COMITÉ CONSULTATIF INTERNATIONAL DES RADIOCOMMUNICATIONS

92-61-04192-2



Genève, 1990

**PLAN DES VOLUMES I A XV
DE LA XVII^e ASSEMBLÉE PLÉNIÈRE DU CCIR**

(Düsseldorf, 1990)

VOLUME I (Recommandations) <i>Annexe au Vol. I</i> (Rapports)	Utilisation du spectre et contrôle des émissions
VOLUME II (Recommandations) <i>Annexe au Vol. II</i> (Rapports)	Services de recherche spatiale et de radioastronomie
VOLUME III (Recommandations) <i>Annexe au Vol. III</i> (Rapports)	Service fixe fonctionnant sur des fréquences inférieures à 30 MHz environ
VOLUME IV-1 (Recommandations) <i>Annexe au Vol. IV-1</i> (Rapports)	Service fixe par satellite
VOLUMES IV/IX-2 (Recommandations) <i>Annexe aux Vol. IV/IX-2</i> (Rapports)	Partage des fréquences et coordination entre le service fixe par satellite et les faisceaux hertziens
VOLUME V (Recommandations) <i>Annexe au Vol. V</i> (Rapports)	Propagation dans les milieux non ionisés
VOLUME VI (Recommandations) <i>Annexe au Vol. VI</i> (Rapports)	Propagation dans les milieux ionisés
VOLUME VII (Recommandations) <i>Annexe au Vol. VII</i> (Rapports)	Fréquences étalon et signaux horaires
VOLUME VIII (Recommandations) <i>Annexe 1 au Vol. VIII</i> (Rapports) <i>Annexe 2 au Vol. VIII</i> (Rapports) <i>Annexe 3 au Vol. VIII</i> (Rapports)	Services mobile, de radiorepérage et d'amateur y compris les services par satellite associés Service mobile terrestre – Service d'amateur – Service d'amateur par satellite Service mobile maritime Services mobiles par satellite (aéronautique, terrestre, maritime, mobile et radiorepérage) – Service mobile aéronautique
VOLUME IX-1 (Recommandations) <i>Annexe au Vol. IX-1</i> (Rapports)	Service fixe utilisant les faisceaux hertziens
VOLUME X-1 (Recommandations) <i>Annexe au Vol. X-1</i> (Rapports)	Service de radiodiffusion (sonore)
VOLUMES X/XI-2 (Recommandations) <i>Annexe aux Vol. X/XI-2</i> (Rapports)	Service de radiodiffusion par satellite (radiodiffusion sonore et télévision)
VOLUMES X/XI-3 (Recommandations) <i>Annexe aux Vol. X/XI-3</i> (Rapports)	Enregistrement sonore et télévisuel
VOLUME XI-1 (Recommandations) <i>Annexe au Vol. XI-1</i> (Rapports)	Service de radiodiffusion (télévision)
VOLUME XII (Recommandations) <i>Annexe au Vol. XII</i> (Rapports)	Transmissions télévisuelles et sonores (CMTT)
VOLUME XIII (Recommandations)	Vocabulaire (CCV)
VOLUME XIV	Textes administratifs du CCIR
VOLUME XV-1 (Questions)	Commissions d'études 1, 12, 5, 6, 7
VOLUME XV-2 (Questions)	Commission d'études 8
VOLUME XV-3 (Questions)	Commissions d'études 10, 11, CMTT
VOLUME XV-4 (Questions)	Commissions d'études 4, 9

Sauf indication contraire, les références aux Recommandations, Rapports, Résolutions, Vœux, Décisions et Questions à l'intérieur des textes du CCIR sont celles de l'édition 1990, et seul le numéro principal est mentionné.

**RÉPARTITION DES TEXTES DE LA XVII^e ASSEMBLÉE PLÉNIÈRE DU CCIR
PARMI LES VOLUMES I A XV**

Les Volumes I à XV et leurs Annexes, XVII^e Assemblée plénière, contiennent tous les textes du CCIR actuellement en vigueur. Ils se substituent à ceux de l'édition de la XVI^e Assemblée plénière, Dubrovnik, 1986.

1. Les Recommandations, Résolutions et Vœux sont contenus dans les Volumes I à XIV et les Rapports et Décisions dans les Annexes aux Volumes I à XII.

1.1 *Indications sur la numérotation de ces textes*

Lorsqu'une Recommandation, un Rapport, une Résolution ou un Vœu a été révisé, ce texte conserve son numéro auquel on ajoute un trait d'union et un chiffre indiquant le nombre de révisions successives. Cependant, dans le corps même du texte des Recommandations, des Rapports, des Résolutions, des Vœux et des Décisions, seul le numéro principal sera mentionné (par exemple, Recommandation 253) étant entendu que l'on se réfère à la version la plus récente du texte, sauf mention contraire.

Les numéros de ces textes figurent dans les tableaux ci-dessous; le chiffre indiquant le nombre de révisions successives n'a pas été mentionné dans les tableaux. Pour plus de détails sur la numérotation, voir le Volume XIV.

1.2 *Recommandations*

Numéro	Volume	Numéro	Volume	Numéro	Volume
48	X-1	368-370	V	479	II
80	X-1	371-373	VI	480	III
106	III	374-376	VII	481-484	IV-1
139	X-1	377, 378	I	485, 486	VII
162	III	380-393	IX-1	487-493	VIII-2
182	I	395-405	IX-1	494	VIII-1
215, 216	X-1	406	IV/IX-2	496	VIII-2
218, 219	VIII-2	407, 408	X/XI-3	497	IX-1
239	I	411, 412	X-1	498	X-1
240	III	415	X-1	500	XI-1
246	III	417	XI-1	501	X/XI-3
257	VIII-2	419	XI-1	502, 503	XII
265	X/XI-3	428	VIII-2	505	XII
266	XI-1	430, 431	XIII	508	I
268	IX-1	433	I	509, 510	II
270	IX-1	434, 435	VI	513-517	II
275, 276	IX-1	436	III	518-520	III
283	IX-1	439	VIII-2	521-524	IV-1
290	IX-1	441	VIII-3	525-530	V
302	IX-1	443	I	531-534	VI
305, 306	IX-1	444	IX-1	535-538	VII
310, 311	V	446	IV-1	539	VIII-1
313	VI	450	X-1	540-542	VIII-2
314	II	452, 453	V	546-550	VIII-3
326	I	454-456	III	552, 553	VIII-3
328, 329	I	457, 458	VII	555-557	IX-1
331, 332	I	460	VII	558	IV/IX-2
335, 336	III	461	XIII	559-562	X-1
337	I	463	IX-1	565	XI-1
338, 339	III	464-466	IV-1	566	X/XI-2
341	V	467, 468	X-1	567-572	XII
342-349	III	469	X/XI-3	573, 574	XIII
352-354	IV-1	470-472	XI-1	575	I
355-359	IV/IX-2	473, 474	XII	576-578	II
362-364	II	475, 476	VIII-2	579, 580	IV-1
367	II	478	VIII-1	581	V

IV

1.2 *Recommandations (suite)*

Numéro	Volume	Numéro	Volume	Numéro	Volume
582, 583	VII	625-631	VIII-2	676-682	V
584	VIII-1	632, 633	VIII-3	683, 684	VI
585-589	VIII-2	634-637	IX	685, 686	VII
591	VIII-3	638-641	X-1	687	VIII-1
592-596	IX-1	642	X-1	688-693	VIII-2
597-599	X-1	643, 644	X-1	694	VIII-3
600	X/XI-2	645	X-1 + XII	695-701	IX-1
601	XI-1	646, 647	X-1	702-704	X-1
602	X/XI-3	648, 649	X/XI-3	705	X-1 ⁽¹⁾
603-606	XII	650-652	X/XI-2	706-708	X-1
607, 608	XIII	653-656	XI-1	709-711	XI-1
609-611	II	657	X/XI-3	712	X/XI-2
612, 613	III	658-661	XII	713-716	X/XI-3
614	IV-1	662-666	XIII	717-721	XII
615	IV/IX-2	667-669	I	722	XII
616-620	V	670-673	IV-1	723, 724	XII
622-624	VIII-1	674, 675	IV/IX-2		

1.3 *Rapports*

Numéro	Volume	Numéro	Volume	Numéro	Volume
19	III	319	VIII-1	472	X-1
122	XI-1	322	VI ⁽¹⁾	473	X/XI-2
137	IX-1	324	I	476	XI-1
181	I	327	III	478	XI-1
183	III	336*	V	481-485	XI-1
195	III	338	V	488	XII
197	III	340	VI ⁽¹⁾	491	XII
203	III	342	VI	493	XII
208	IV-1	345	III	496, 497	XII
209	IV/IX-2	347	III	499	VIII-1
212	IV-1	349	III	500, 501	VIII-2
214	IV-1	354-357	III	509	VIII-3
215	X/XI-2	358	VIII-1	516	X-1
222	II	363, 364	VII	518	VII
224	II	371, 372	I	521, 522	I
226	II	375, 376	IX-1	525, 526	I
227*	V	378-380	IX-1	528	I
228, 229	V	382	IV/IX-2	533	I
238, 239	V	384	IV-1	535, 536	II
249-251	VI	386-388	IV/IX-2	538	II
252	VI ⁽¹⁾	390, 391	IV-1	540, 541	II
253-255	VI	393	IV/IX-2	543	II
258-260	VI	395	II	546	II
262, 263	VI	401	X-1	548	II
265, 266	VI	404	XI-1	549-551	III
267	VII	409	XI-1	552-558	IV-1
270, 271	VII	411, 412	XII	560, 561	IV-1
272, 273	I	430-432	VI	562-565	V
275-277	I	435-437	III	567	V
279	I	439	VII	569	V
285	IX-1	443	IX-1	571	VI
287*	IX-1	445	IX-1	574, 575	VI
289*	IX-1	448, 449	IV/IX-2	576-580	VII
292	X-1	451	IV-1	584, 585	VIII-2
294	X/XI-3	453-455	IV-1	588	VIII-2
300	X-1	456	II	607	IX-1
302-304	X-1	458	X-1	610*	IX-1
311-313	XI-1	463, 464	X-1	612-615	IX-1
314	XII	468, 469	X/XI-3	622	X/XI-3

* Non réimprimé, voir Dubrovnik, 1986.

⁽¹⁾ Publié séparément.

1.3 *Rapports (suite)*

Numéro	Volume	Numéro	Volume	Numéro	Volume
624-626	XI-1	790-793	IV/IX-2	972-979	I
628, 629	XI-1	795	X-1	980-985	II
630	X/XI-3	798, 799	X-1	987, 988	II
631-634	X/XI-2	801, 802	XI-1	989-996	III
635-637	XII	803	X/XI-3	997-1004	IV-1
639	XII	804, 805	XI-1	1005, 1006	IV/IX-2
642, 643	XII	807-812	X/XI-2	1007-1010	V
646-648	XII	814	X/XI-2	1011, 1012	VI
651	I	815, 816	XII	1016, 1017	VII
654-656	I	818-823	XII	1018-1025	VIII-1
659	I	826-842	I	1026-1033	VIII-2
662-668	I	843-854	II	1035-1039	VIII-2
670, 671	I	857	III	1041-1044	VIII-2
672-674	II	859-865	III	1045	VIII-3
676-680	II	867-870	IV-1	1047-1051	VIII-3
682-685	II	872-875	IV-1	1052-1057	IX-1
687	II	876, 877	IV/IX-2	1058-1061	X-1
692-697	II	879, 880	V	1063-1072	X-1
699, 700	II	882-885	V	1073-1076	X/XI-2
701-704	III	886-895	VI	1077-1089	XI-1
706	IV-1	896-898	VII	1090-1092	XII
709	IV/IX-2	899-904	VIII-1	1094-1096	XII
710	IV-1	908	VIII-2	1097-1118	I
712, 713	IV-1	910, 911	VIII-2	1119-1126	II
714-724	V	913-915	VIII-2	1127-1133	III
725-729	VI	917-923	VIII-3	1134-1141	IV-1
731, 732	VII	925-927	VIII-3	1142, 1143	IV/IX-2
735, 736	VII	929	VIII-3 (1)	1144-1148	V
738	VII	930-932	IX-1	1149-1151	VI
739-742	VIII-1	934	IX-1	1152	VII
743, 744	VIII-2	936-938	IX-1	1153-1157	VIII-1
748, 749	VIII-2	940-942	IX-1	1158-1168	VIII-2
751	VIII-3	943-947	X-1	1169-1186	VIII-3
760-764	VIII-3	950	X/XI-3	1187-1197	IX-1
766	VIII-3	951-955	X/XI-2	1198	X-1 (1)
770-773	VIII-3	956	XI-1	1199-1204	X-1
774, 775	VIII-2	958, 959	XI-1	1205-1226	XI-1
778	VIII-1	961, 962	XI-1	1227, 1228	X/XI-2
780*	IX-1	963, 964	X/XI-3	1229-1233	X/XI-3
781-789	IX-1	965-970	XII	1234-1241	XII

* Non réimprimé, voir Dubrovnik, 1986.

(1) Publié séparément.

1.3.1 *Note au sujet des Rapports*

La mention individuelle «adopté à l'unanimité» a été supprimée pour chaque Rapport. Les Rapports contenus dans les Annexes aux Volumes sont adoptés à l'unanimité sauf dans les cas où des réserves faisant l'objet d'une note de bas de page sont émises.

1.4 *Résolutions*

Numéro	Volume	Numéro	Volume	Numéro	Volume
4	VI	62	I	86, 87	XIV
14	VII	63	VI	88	I
15	I	64	X-1	89	XIII
20	VIII-1	71	I	95	XIV
23	XIII	72, 73	V	97-109	XIV
24	XIV	74	VI	110	I
33	XIV	76	X-1	111, 112	VI
39	XIV	78	XIII	113, 114	XIII
61	XIV	79-83	XIV		

VI

1.5 *Vœux*

Numéro	Volume	Numéro	Volume	Numéro	Volume
2	I	45	VI	73	VIII-1
11	I	49	VIII-1	74	X-1 + X/XI-3
14	IX-1	50	IX-1	75	XI-1 + X/XI-3
15	X-1	51	X-1	77	XIV
16	X/XI-3	56	IV-1	79-81	XIV
22, 23	VI	59	X-1	82	VI
26-28	VII	63	XIV	83	XI-1
32	I	64	I	84	XIV
35	I	65	XIV	85	VI
38	XI-1	66	III	87, 88	XIV
40	XI-1	67-69	VI	89	IX-1
42	VIII-1	71-72	VII	90	X/XI-3
43	VIII-2				

1.6 *Décisions*

Numéro	Volume	Numéro	Volume	Numéro	Volume
2	IV-1	60	XI-1	87	IV/IX-2
4, 5	V	63	III	88, 89	IX-1
6	VI	64	IV-1	90, 91	XI-1
9	VI	65	VII	93	X/XI-2
11	VI	67, 68	XII	94	X-1
18	X-1 + XI-1 +	69	VIII-1	95	X-1 + XI-1
	XII	70	IV-1	96, 97	X-1
27	I	71	VIII-3	98	X-1 + XII
42	XI-1	72	X-1 + XI-1	99	X-1
43	X/XI-2	76	IV-1 + X-1 +	100	I
51	X/XI-2	77	XI-1 + XII	101	II
53, 54	I	78, 79	XII	102	V
56	I	80	X-1	103	VIII-3
57	VI	81	XI-1	105	XIV
58	XI-1	83-86	VIII-3	106	XI-1
59	X/XI-3		VI		

2. **Questions** (Vol. XV-1, XV-2, XV-3, XV-4)2.1 *Indication sur la numérotation de ces textes*

Les Questions sont numérotées dans des séries différentes pour chaque Commission d'études; le cas échéant, le numéro d'ordre est suivi d'un trait d'union et d'un chiffre indiquant le nombre de révisions successives du texte. Le numéro d'une Question est suivi d'un *chiffre arabe indiquant la Commission d'études*. Exemples:

- Question 1/10 pour la première version de la Question;
- Question 1-1/10 pour sa première révision, Question 1-2/10 pour sa deuxième révision.

Note – Les Questions des Commissions d'études 7, 9 et 12 sont numérotées à partir de 101. Cette numérotation résulte, pour la nouvelle Commission d'études 7, de la fusion des anciennes Commissions d'études 2 et 7 et, pour la nouvelle Commission d'études 9, de la fusion des anciennes Commissions d'études 3 et 9. Dans le cas de la nouvelle Commission d'études 12, elle est due au transfert des Questions d'autres Commissions d'études.

2.2 *Emplacement des Questions*

Le plan des Volumes de la page II indique dans quel Volume XV sont publiées les Questions des Commissions d'études. Un résumé de toutes les Questions avec leurs titres, l'ancien et le nouveau numéro, sera publié dans le Volume XIV.

2.3 *Références aux Questions*

Comme indiqué dans la Résolution 109, l'Assemblée plénière a approuvé les Questions et en a confié l'examen aux Commissions d'études. Elle a en outre décidé de mettre fin aux Programmes d'études. La Résolution 109 indique ainsi ceux de ces derniers dont l'Assemblée plénière a approuvé la conversion en nouvelles Questions ou l'incorporation à des Questions existantes. Il est à noter que les références aux Questions et Programmes d'études contenus dans les textes des Recommandations et des Rapports des Volumes I à XIII restent les mêmes que pendant la période d'études 1986-1990.

S'il y a lieu, les Questions renvoient aux anciens Programmes d'études ou aux anciennes Questions dont elles découlent. Celles qui viennent d'anciens Programmes d'études ou qui ont été transférées à une Commission d'études différente comportent désormais un nouveau numéro.

PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT

VOLUME IV

SERVICE FIXE PAR SATELLITE

(Commission d'études 4)

TABLE DES MATIÈRES

	Page
Plan des Volumes I à XV de la XVII ^e Assemblée du CCIR	II
Répartition des textes de la XVII ^e Assemblée plénière du CCIR parmi les Volumes I à XV	III
Table des matières	IX
Index des textes par ordre numérique	XI
Mandat de la Commission d'études 4 et Introduction par le Rapporteur principal de la Commission d'études 4	XIII
 <i>Section 4A — Définitions</i>	
Rec 673 Termes et définitions concernant les radiocommunications spatiales	1
 <i>Section 4B — Considérations générales sur les systèmes — Qualité de fonctionnement et disponibilité — Susceptibilité au brouillage</i>	
 <i>Section 4B1 — Considérations générales sur les systèmes</i>	
Rec 722 Normes techniques uniformes et procédures d'exploitation uniformes applicables aux reportages d'actualités par satellite (RAS). (Voir le Volume XII (CMTT))	5
 <i>Section 4B2 — Qualité de fonctionnement et disponibilité</i>	
Rec 352-4 Circuit fictif de référence pour les systèmes utilisant la transmission analogique dans le service fixe par satellite	6
Rec 353-6 Puissance de bruit admissible dans le circuit fictif de référence pour la téléphonie à multiplexage par répartition en fréquence dans le service fixe par satellite	8
Rec 354-2 Largeur de la bande vidéofréquence et niveau de bruit admissible dans le circuit fictif de référence pour le service fixe par satellite	10
Rec 521-2 Conduit numérique fictif de référence pour les systèmes utilisant la transmission numérique dans le service fixe par satellite	11
Rec 522-3 Valeurs admissibles du taux d'erreur binaire à la sortie du conduit numérique fictif de référence des systèmes du service fixe par satellite utilisant la modulation par impulsions et codage pour la téléphonie	13
Rec 614-1 Taux d'erreur admissible pour un conduit numérique fictif de référence du service fixe par satellite fonctionnant en dessous de 15 GHz et faisant partie d'une communication internationale dans un réseau numérique à intégration de services	15
Rec 579-1 Objectifs de disponibilité d'un circuit fictif de référence et d'un conduit numérique fictif de référence utilisés dans un service de téléphonie avec modulation par impulsions et codage, ou comme partie d'une connexion fictive de référence d'un réseau numérique à intégration de services, dans le service fixe par satellite	17

<i>Section 4C – Stations terriennes et caractéristiques en bandes de base – Antennes des stations terriennes – Maintenance des stations terriennes</i>	
Rec 465-3	Diagramme de rayonnement de référence de station terrienne, à utiliser pour la coordination et pour l'évaluation des brouillages dans la gamme des fréquences comprises entre 2 et environ 30 GHz 19
Rec 580-2	Diagrammes de rayonnement à utiliser comme objectifs de conception pour les antennes des stations terriennes fonctionnant avec des satellites géostationnaires 21
Rec 464-1	Caractéristiques de préaccentuation pour les systèmes à modulation de fréquence pour la téléphonie à multiplexage par répartition en fréquence dans le service fixe par satellite 24
Rec 446-2	Dispersion de l'énergie de la porteuse pour des systèmes employant une modulation angulaire par des signaux analogiques ou une modulation numérique dans le service fixe par satellite 28
Rec 481-2	Mesures de bruit en cours de trafic pour les systèmes du service fixe par satellite pour la téléphonie à multiplexage par répartition en fréquence 29
Rec 482-2	Mesure de la qualité à l'aide d'un signal à spectre continu uniforme, pour les systèmes qui utilisent la téléphonie à multiplexage par répartition en fréquence dans le service fixe par satellite 31
<i>Section 4D – Partage des fréquences entre les réseaux du service fixe par satellite – Utilisation efficace du spectre et de l'orbite des satellites géostationnaires</i>	
<i>Section 4D1 – Niveaux maximaux admissibles du brouillage</i>	
Rec 466-5	Niveau maximal admissible du brouillage, dans une voie téléphonique d'un réseau à satellite géostationnaire du service fixe par satellite utilisant la modulation de fréquence avec multiplexage en fréquence, produit par d'autres réseaux de ce service 35
Rec 483-1	Niveau maximal admissible du brouillage, dans un canal de télévision d'un réseau à satellite géostationnaire du service fixe par satellite utilisant la modulation de fréquence, produit par d'autres réseaux de ce service 38
Rec 523-3	Niveaux maximaux admissibles du brouillage dans un réseau à satellite géostationnaire du service fixe par satellite utilisant la téléphonie à codage MIC à 8 bits, produit par d'autres réseaux de ce service 39
Rec 671	Rapports de protection nécessaires pour des transmissions à une seule voie par porteuse (SCPC) à bande étroite brouillées par des porteuses de télévision analogiques 42
Rec 524-3	Niveaux maximaux admissibles de la densité de p.i.r.e. hors axe rayonnée par les stations terriennes du service fixe par satellite fonctionnant dans la bande de fréquences des 6 GHz et des 14 GHz 44
<i>Section 4D2 – Méthodes de coordination</i>	
	Cette Section ne contient pas de Recommandations 46
<i>Section 4D3 – Maintien en position des stations spatiales – Diagrammes de rayonnement des antennes de satellite – Précision de pointage</i>	
Rec 484-2	Maintien en position en longitude des satellites géostationnaires utilisant des bandes de fréquences attribuées au service fixe par satellite 47
Rec 670	Souplesse de positionnement des satellites en tant qu'objectif de conception 48
Rec 672	Diagramme de rayonnement à utiliser comme objectif de conception pour les antennes de satellite dans le service fixe par satellite 49
<i>Section 4E – Partage de fréquences entre les réseaux du service fixe par satellite et d'autres systèmes de radiocommunications spatiales</i>	
	Cette Section ne contient pas de Recommandations 53
V 56-1	Ligne de démarcation entre les responsabilités de la Commission d'études 4 du CCIR et celles du CCITT au sujet des Recommandations relatives au réseau numérique 54

INDEX DES TEXTES PAR ORDRE NUMÉRIQUE

	Page
SECTION 4A: Définitions	1
SECTION 4B: Considérations générales sur les systèmes – Qualité de fonctionnement et disponibilité – Susceptibilité au brouillage	5
4B1: Considérations générales sur les systèmes	5
4B2: Qualité de fonctionnement et disponibilité	6
SECTION 4C: Stations terriennes et caractéristiques en bandes de base – Antennes des stations terriennes – Maintenance des stations terriennes	19
SECTION 4D: Partage des fréquences entre les réseaux du service fixe par satellite – Utilisation efficace du spectre et de l'orbite des satellites géostationnaires	35
4D1: Niveaux maximaux admissibles du brouillage	35
4D2: Méthodes de coordination	46
4D3: Maintien en position des stations spatiales – Diagrammes de rayonnement des antennes de satellite – Précision de pointage	47
SECTION 4E: Partage de fréquences entre les réseaux du service fixe par satellite et d'autres systèmes de radiocommunications spatiales	53

RECOMMANDATIONS	Section	Page
Recommandation 352-4	4B2	6
Recommandation 353-6	4B2	8
Recommandation 354-2	4B2	10
Recommandation 446-2	4C	28
Recommandation 464-1	4C	24
Recommandation 465-3	4C	19
Recommandation 466-5	4D1	35
Recommandation 481-2	4C	29
Recommandation 482-2	4C	31
Recommandation 483-1	4D1	38
Recommandation 484-2	4D3	47
Recommandation 521-2	4B2	11
Recommandation 522-3	4B2	13
Recommandation 523-3	4D	39
Recommandation 524-3	4D	44
Recommandation 579-1	4B2	17
Recommandation 580-2	4C	21
Recommandation 614-1	4B2	15
Recommandation 670	4D3	48
Recommandation 671	4D	42
Recommandation 672	4D3	49
Recommandation 673	4A	1
Recommandation 722	4B1	5

Note – Le Vœu figurant déjà à la table des matières, n'est pas repris dans le présent index.

PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT

SERVICE FIXE PAR SATELLITE

Mandat:

Étudier les questions relatives aux systèmes du service fixe par satellite et aux liaisons intersatellites dans le service fixe par satellite (y compris les fonctions de poursuite, télémessure et télécommande associées).

1986-1990 *Rapporteur principal:* E. R. HAUCK (Suisse)
Vice-Rapporteurs principaux: F. S. LEITE (Brésil)
T. MURATANI (Japon)
P. REMEDI (Indonésie)

Pour la prochaine période d'études, conformément à la Résolution 61, adoptée à la XVII^e Assemblée plénière de Düsseldorf (mai-juin 1990), le domaine de compétence relatif aux travaux qui seront entrepris et les noms du Rapporteur principal et Vice-Rapporteurs principaux sont indiqués ci-dessous:

COMMISSION D'ÉTUDES 4

SERVICE FIXE PAR SATELLITE

Domaine de compétence:

Systèmes et réseaux du service fixe par satellite et liaisons intersatellites dans le service fixe par satellite. Les fonctions de poursuite, télémessure et télécommande associées sont comprises dans ces études.

1990-1994 *Rapporteur principal:* E. R. HAUCK (Suisse)
Vice-Rapporteurs principaux: J. M. P. FORTES (Brésil)
T. MURATANI (Japon)
P. REMEDI (Indonésie)

1. Introduction

La réunion intérimaire s'est tenue du 17 novembre au 3 décembre 1987 à Genève. Quarante-huit administrations, exploitations privées reconnues et organisations internationales y ont participé. La charge de travail a été beaucoup plus lourde qu'elle ne l'est habituellement étant donné que, en plus des travaux courants, il a fallu élaborer un rapport au GTIM ORB(2), réunion technique préparatoire de la CAMR ORB-88. Un Groupe ad hoc a recueilli les contributions auprès des Groupes de travail et rédigé un rapport récapitulatif de la Commission d'études 4 du CCIR au GTIM ORB(2). Ce document a été très utile au GTIM ORB(2) pour la rédaction du rapport du CCIR à la CAMR ORB-88.

La réunion finale s'est tenue du 20 septembre au 6 octobre 1989 à Genève. Cent quatre vingt-neuf participants de quarante-sept administrations, exploitations privées reconnues et organisations internationales étaient présents à cette réunion, au cours de laquelle cent trente-neuf contributions ont été examinées. M. J. M. Fortes (Brésil) a été élu Vice-Rapporteur principal à la place de M. F. S. Leite (Brésil) qui exerce de nouvelles fonctions à l'IFRB. Quatre nouvelles Recommandations ont été approuvées par la Commission d'études 4 et deux par les Groupes de travail mixtes 4 et 9. Huit nouveaux Rapports ont été adoptés pour le Volume IV et deux pour le Volume IV/IX.

Notre Vice-Rapporteur principal, M. T. Muratani, a préparé un exposé pour la Commission d'études 4 à la réunion de la Commission du Plan pour l'Asie et l'Océanie à Bali, en octobre 1986, intitulé «Le rôle des systèmes numériques à satellite à l'ère du RNIS», présenté par M. K. Inagaki, KDD.

À la première réunion du Comité technique permanent III de la CITELE sur les radiocommunications à Buenos Aires (Argentine), (11 au 15 juillet 1988), M. J. M. Fortes (du Brésil) a présenté une communication sur «les activités intersessions du CCIR qui sont liées à la planification des allotissements et aux procédures améliorées».

J'ai moi-même présenté un exposé sur «Les travaux effectués par la Commission d'études 4 du CCIR dans le cadre des travaux intersessions du CCIR pour la CAMR ORB-88» à la réunion de la Commission du Plan pour l'Afrique à Yaoundé, en mars 1987; un sur «Les travaux de la Commission d'études 4 du CCIR relatifs à la numérisation des systèmes à satellites» au cours de la réunion de la Commission mondiale du Plan (3 au 10 février 1988, à Estoril, au Portugal) et un, au cours de la Conférence de l'ICC à Philadelphie (12 au 15 juin 1988), sur «Les paramètres techniques pour la planification du service fixe par satellite».

On trouvera ci-dessous une présentation de questions relatives à l'organisation ainsi que des principaux résultats obtenus.

2. Questions relatives à l'organisation

2.1 Groupe de travail intérimaire 4/1

Pendant la période d'études, le GTI 4/1 a tenu trois réunions sous la présidence de M. A. G. Reed (Royaume-Uni); la première a eu lieu à Londres en juin 1986, la deuxième à Rio de Janeiro en mai 1987 et la troisième à Stockholm en juin 1989. Les travaux des première et deuxième réunions ont été en grande partie consacrés à la préparation des éléments nécessaires au GTIM ORB(2).

La troisième réunion ayant eu lieu après la CAMR ORB-88, tous les Rapports relatifs à l'efficacité d'utilisation de la ressource orbite/spectre, par exemple les Rapports 453, 454, 455 et 870, ont dû être révisés à la lumière des résultats de la CAMR ORB-88 relatifs aux calculs de coordination et de brouillage; les informations périmées ont été supprimées. Beaucoup de temps a été consacré à la préparation d'un projet de nouvelle Recommandation sur les diagrammes d'antennes de satellite.

En raison essentiellement de la modification de son mandat lui confiant des tâches à accomplir entre les deux sessions de la CAMR-ORB, la charge de travail du GTI 4/1 était devenue inhabituellement lourde. Maintenant que les Conférences CAMR-ORB sont terminées, la question s'est posée de savoir si le GTI devait poursuivre ses travaux et, dans l'affirmative, quel devait être son mandat. Le GTI 4/1 a examiné cette question et présenté des Recommandations à la réunion finale de la Commission d'études 4. Après un échange de vues pendant cette réunion finale, la Décision 2 a été révisée; cette Décision fait l'objet du Document 4/1062.

2.2 Groupe de travail intérimaire 4/2

Le Groupe de travail intérimaire 4/2 a tenu deux réunions sous la présidence de M. J. Potts (Etats-Unis d'Amérique), l'une en avril 1987 à Tokyo et l'autre en mars 1989 à Bali.

Le Groupe de travail intérimaire 4/2 a toujours constitué une aide précieuse pour la Commission d'études 4, car il a permis de fournir des réponses rapides aux Commissions d'études du CCITT. Certaines des conclusions du GTI 4/2 sont résumées au § 3.2. Le mandat du GTI 4/2 a été réexaminé au cours de la réunion finale de la Commission d'études 4 et est reflété dans la Décision 70 (voir le Document 4/1064).

2.3 *Groupe de travail intérimaire CMTT 4-10-11/1*

Le Groupe de travail intérimaire a tenu sa troisième réunion à Paris pendant la semaine du 26 juin 1989. Ses travaux ont été centrés sur la révision du Rapport 1237 «Reportage d'actualités par satellite» et de la Recommandation 722 qui lui est associée, relative aux «normes techniques et à la procédure d'exploitation uniforme pour le reportage d'actualités par satellite».

Le projet de Recommandation révisé prévoit l'élaboration de guides de l'utilisateur par les exploitants des services de télécommunications spatiales par satellite et par les administrations hôtes. Le Rapport décrit le contenu de ces guides et traite de tous les points liés au reportage d'actualités par satellite.

Le Groupe de travail intérimaire a par ailleurs décidé de modifier la Décision 76 et d'élaborer un projet de nouveau Programme d'études relatif à «L'utilisation de stations terriennes portatives et transportables pour la transmission de la TVHD», destiné à la CMTT.

2.4 *Groupe ad hoc chargé de la rédaction du Manuel sur les télécommunications par satellite (service fixe par satellite)*

Au cours de la réunion finale en 1985, la Décision 64 a été élaborée et un Groupe présidé par M. J. Salomon (France) a été constitué et chargé de mettre à jour le Manuel du CCIR sur les télécommunications par satellite. Ce Groupe s'est réuni pour la première fois à Paris du 2 au 6 mars 1987, à l'invitation de l'Administration française des PTT; il a décidé à cette réunion que la mise à jour prendrait la forme d'une nouvelle édition plutôt que d'un supplément au Manuel existant.

La réunion finale du Groupe a eu lieu au mois d'avril 1988 à Genève. La participation a été satisfaisante et des représentants de la République fédérale d'Allemagne, du Brésil, du Canada, de la République populaire de Chine, des Etats-Unis d'Amérique, de la France, de l'Inde, de l'Italie, du Japon, du Royaume-Uni, de la Suisse, d'EUTELSAT et d'INTELSAT ont contribué à l'élaboration d'une deuxième édition du Manuel, qui est d'excellente qualité. Avec le soutien efficace du Directeur du CCIR et de son Secrétariat, il a été possible de produire un Manuel agréablement présenté et à un prix raisonnable. La version anglaise a été publiée en mars 1989, les versions françaises et espagnoles sont disponibles depuis août 1989.

Certains délégués, en particulier ceux des pays en développement, ont demandé que des programmes informatiques soient insérés dans le Manuel pour les aider à faire leurs calculs et à assurer la formation professionnelle dans le domaine des télécommunications par satellite. Le «Groupe du Manuel» a donc décidé, à sa réunion finale, de constituer un Sous-Groupe chargé d'établir un supplément sur cette question.

Reconnaissant que, pour des raisons de calendrier, les décisions de la CAMR ORB-88 ne pouvaient pas être incorporées dans la deuxième édition, le Directeur du CCIR a récemment suggéré d'inclure dans le supplément une autre partie portant sur les décisions pertinentes de la CAMR ORB-88 et les incidences de ces décisions sur le contenu du Manuel.

Pour mettre en route ce supplément, le Groupe s'est réuni les 18 et 19 septembre 1989 à Genève, juste avant la réunion finale de la Commission d'études 4.

2.5 *Rapporteurs*

M. A. A. Sophianopoulos (Canada) est le Rapporteur de la Commission d'études 4 auprès de la CMV et du Groupe mixte de coordination (GMC) des CCI et de la CEI. Il a pour importante mission de veiller à ce que les termes et définitions relatifs aux radiocommunications spatiales dans la Recommandation 673 soient à jour et conformes à ceux utilisés par les deux Groupes.

Le Rapporteur de la Commission d'études 4 auprès des Commissions d'études II et XVIII du CCITT sur les questions relatives à la disponibilité et à la qualité des systèmes est M. K. Lum, du Canada. Il a participé à plusieurs réunions du CCITT et ses rapports aux réunions du GIT 4/2 ont été très instructifs.

Ayant changé de fonctions au sein de son Administration, il ne pourra plus continuer à assurer cette tâche. Je me permets de saisir cette occasion pour remercier M. K. Lum et son Administration de l'aide précieuse qu'ils n'ont cessé d'apporter à la Commission d'études 4 dans l'accomplissement de cette tâche importante et difficile.

M. D. Weinreich (Etats-Unis d'Amérique) est le nouveau Rapporteur auprès de la Commission d'études XVIII du CCITT. Il a été décidé que, du fait de son mandat, la Commission d'études II du CCITT n'avait pas besoin d'un Rapporteur représentant la Commission d'études 4. Par contre, il est apparu nécessaire d'avoir un Rapporteur auprès de la Commission d'études IV du CCITT. M. R. Southworth (Royaume-Uni) a été désigné Rapporteur auprès de cette Commission d'études. M. P. Amadesi (EUTELSAT) a été désigné comme Rapporteur de liaison auprès du CCITT pour suivre de manière générale tous les autres travaux du CCITT qui intéressent la Commission d'études 4.

2.6 *Activités de normalisation des télécommunications dans le monde*

Les travaux de la CEI qui présentent le plus d'intérêt pour la Commission d'études 4 sont ceux du Sous-Comité 12E de la CEI (faisceaux hertziens et systèmes fixes de télécommunication par satellite). Le Sous-Comité s'est réuni à Prague, en Tchécoslovaquie, le 14 avril 1989, sous la conduite de M. A. A. Sophianopoulos, de Telecom Canada, qui est récemment devenu le nouveau Président de ce Sous-Comité. Après avoir consulté le Directeur du CCIR, j'ai prié M. Sophianopoulos d'accepter également d'assurer la liaison entre le Sous-Comité 12E et la Commission d'études 4 du CCIR, sous réserve de l'approbation de la Commission d'études à sa réunion finale. Pendant la réunion finale, la désignation de M. Sophianopoulos comme Rapporteur de la Commission d'études 4 auprès du Sous-Comité 12E de la CEI a été approuvée.

Au cours de sa troisième réunion (à Nice, les 29 et 30 mars 1989), l'Assemblée technique de l'Institut européen des normes de télécommunications (ETSI) a décidé de charger un nouveau Comité technique de s'occuper des «stations terriennes à satellite» (TC-SES) et a désigné M. J. Salomon (ALCATEL, France) Président de ce Comité.

L'objectif fondamental de ce Comité technique sera de préparer, dans le domaine défini par son mandat, des projets de normes européennes des télécommunications (appelées ETS ou I-ETS si elles sont provisoires) qui seront soumises à l'Assemblée technique pour approbation.

Conformément à son mandat, le Comité technique est aussi le principal Comité chargé de coordonner la position de l'ETSI, dans son domaine de responsabilité, vis-à-vis des activités de normalisation d'organismes extérieurs, à savoir notamment les organisations internationales de normalisation (CCIR, CCITT, CEI, etc.) et les organisations internationales de télécommunications par satellite (EUTELSAT, INTELSAT, INMARSAT). En conséquence, une tâche importante du Comité technique consistera à assurer la liaison nécessaire avec le CCIR dans le domaine des télécommunications par satellite.

Compte tenu des travaux en cours dans le monde entier pour la normalisation des télécommunications et à la lumière des conclusions de la dernière Conférence de plénipotentiaires de l'UIT (notamment l'Article 11 de la Constitution figurant dans les Actes finals), il me semble opportun et important de déterminer comment la Commission d'études 4 pourrait formuler des Recommandations dans le domaine de la normalisation des télécommunications à l'échelon mondial.

3. **Principaux domaines d'études**

Au cours de la dernière période d'études, la plupart des travaux ont été menés dans les domaines de l'utilisation de l'orbite/spectre, du fonctionnement des systèmes et des questions de disponibilité et des aspects des antennes des stations terriennes. Dans la première partie du nouveau Volume IV, les sections ont été classées selon cette approche. En outre, une section spécifique sur les définitions a été élaborée. Les principaux éléments nouveaux des différentes sections sont présentés ci-dessous.

3.1 *Définitions* (Section 4A)

Au cours de la réunion finale, il a été décidé à l'unanimité que le Rapport 204 relatif aux termes et définitions du domaine des radiocommunications spatiales deviendra la Recommandation 673. Il n'a pas été nécessaire de changer le contenu du texte, puisque le Rapport avait déjà la structure et la valeur d'une Recommandation.

3.2 *Aspects des systèmes – Fonctionnement et disponibilité*

3.2.1 *Aspects des systèmes* (Section 4B1)

Dans cette section, figurent deux nouveaux Rapports, qui sont dans une large mesure fondés sur des documents du GTI 4/2.

A cause de l'augmentation du volume des informations contenues dans le Rapport 997, celui-ci a été divisé en deux parties. La partie qui demeure dans le Rapport 997 sous-tend la Recommandation 614. L'autre partie, qui inclut des questions liées au RNIS mais qui ne sont pas directement pertinentes pour la Recommandation 614, fait l'objet du Rapport 1139. Ce nouveau Rapport traite notamment du réseau numérique à intégration de services (RNIS-B) à large bande, de la hiérarchie numérique synchrone (HNS), du mode de transfert asynchrone (ATM) et des aspects du brouillage sur la qualité et la disponibilité. Une proposition de nouvelle Recommandation sur les taux de brouillage admissibles dans les transmissions numériques par satellite qui font partie d'un réseau numérique à intégration des services est jointe en annexe au Rapport.

Le Rapport 1134 présente les avantages des systèmes de télécommunication par satellite par rapport aux services numériques dans les réseaux spécialisés pour les utilisateurs. Il explique pourquoi les systèmes à satellites, à cause de leur souplesse et leurs possibilités d'accès multiples par de petites stations terriennes, sont idéaux pour les réseaux numériques spécialisés pour les usagers professionnels. En particulier, les aspects de qualité et de taux d'erreur sont pris en compte.

De nouveaux renseignements sur les systèmes à satellite sur 30/20 GHz, ainsi que des renseignements sur les mesures anti-évanouissement grâce à l'accès multiple par répartition dans le temps en cas d'affaiblissement dû à la pluie, ont été ajoutés au Rapport 552.

Les titres de la Recommandation 722 et du Rapport 1237 sur le reportage d'actualités par satellite rédigés par le GTIM 4-10-11-CMTT/1 sont cités en référence. Ces deux textes seront publiés dans le Volume XII.

3.2.2 *Aspects de qualité de fonctionnement et de disponibilité* (Section 4B2)

Cette section contient des Recommandations et des Rapports traitant des circuits fictifs de référence et des conduits numériques fictifs de référence possédant les normes de qualité et de disponibilité recommandées.

Les objectifs de disponibilité n'ont pas été modifiés au cours de la dernière période d'études.

A la Recommandation 614, une nouvelle Note 12 a été ajoutée pour indiquer que le taux d'erreur du § 1 a été établi sur la base de la section «qualité élevée» de la communication fictive de référence de la Recommandation G.821 du CCITT, et que les objectifs de taux d'erreur peuvent être ajustés à d'autres applications du CNFR.

Le Rapport 997 a été révisé globalement par le Groupe de travail intérimaire 4/2 et une large part de son contenu a été transférée au nouveau Rapport 1139, comme il a été expliqué plus haut. En particulier, au vu de la Recommandation 614, l'Annexe IV du Rapport 997 a été révisée pour prendre en compte les effets des salves d'erreurs résultant du codage CED.

3.3 *Aspects des stations terriennes* (Section 4C)

Cette section porte sur les caractéristiques des stations terriennes et des bandes de base sur les antennes des stations terriennes et sur la maintenance des stations terriennes.

La Recommandation et les Rapports sur la maintenance des stations terriennes et sur les caractéristiques des stations terriennes et des bandes de base ont été très peu modifiés au cours de la dernière période d'études. En revanche, les Rapports 391 et 998 sur les diagrammes de rayonnement des antennes des stations terriennes ont suscité de nombreuses contributions et ont pu être mis à jour.

Il ressort des Rapports que les antennes conçues ces dernières années peuvent satisfaire les objectifs de conception de la Recommandation 580. En particulier, la Note 7 de cette Recommandation souligne la possibilité d'étendre la spécification des antennes pour D/λ entre 100 et 150 antennes avec D/λ en dessous de 100. Une telle extension serait bénéfique du point de vue de l'utilisation efficace de l'orbite des satellites géostationnaires.

Les autres modifications apportées à la Recommandation 465 et à la Recommandation 580 portent sur les besoins des satellites situés très près les uns des autres dans les cas où des renseignements sur le lobe principal et/ou le premier lobe latéral sont nécessaires (Note 3 de la Recommandation 465) et sur les cas où les angles par rapport à l'axe sont plus grands que les limites spécifiées à la Recommandation 580 (voir le § 4).

3.4 *Partage de fréquences entre les réseaux du service fixe par satellite – Utilisation de l'orbite de satellite géostationnaire*

3.4.1 *Niveaux de brouillage admissibles* (Section 4D1)

Cette section contient des renseignements sur les niveaux de brouillage admissibles et sur les aspects du brouillage. Les Recommandations 466, 483, 523 et la Recommandation 671 fixent des limites aux niveaux de brouillage admissibles. Une nouvelle Note 11 à la Recommandation 523 suggère que les pourcentages de puissance de bruit totale indiqués aux § 1.1, 1.2 et 2 soient provisoirement utilisés pour les transmissions numériques par satellite qui font partie d'un réseau numérique à intégration de services. Le texte d'une nouvelle Recommandation proposée sur ce sujet est joint en annexe au Rapport 1139 (voir le § 3.2.1 ci-dessus). La nouvelle Recommandation 671 est une adjonction importante à l'ensemble des Recommandations sur le brouillage puisqu'elle définit les rapports de protection nécessaires pour les cas critiques où les transmissions à une seule voie par porteuse (SCPC) à bande étroite sont brouillées par des porteuses de télévision analogiques. Des renseignements complémentaires sur le brouillage dans les transmissions en mode SCPC sont donnés dans le Rapport 867 qui contient des informations sur le débit numérique intermédiaire (IDR).

A la Recommandation 524, le § 3 a été ajouté pour prendre en compte la bande de fréquences des 14 GHz en plus de celle déjà indiquée des 6 GHz. Deux réserves ont été faites sur les émissions FM/TV sur la bande des 14 GHz (voir la Note 11) et une réserve a été formulée à propos de la date portée au RECOMMANDÉ 2. Des renseignements supplémentaires à propos des limites de densité de p.i.r.e. hors axe sont donnés dans le Rapport 1001.

En plus du Rapport 555 sur la discrimination par l'emploi de polarisations orthogonales, un Rapport 1141 a été élaboré. Il contient des renseignements visant à établir des objectifs de conception pour les diagrammes contrapolaires des stations terriennes et les antennes de satellite. Ces objectifs devraient faciliter les calculs de brouillage pour la conception et la coordination.

Le Rapport 455 a été modifié à la lumière de la révision et de la réorganisation de tous les rapports sur l'utilisation de l'orbite/spectre. D'autres détails sont donnés dans la section suivante.

3.4.2 *Utilisation efficace de l'orbite/spectre, méthodes de coordination* (Section 4D2)

A la suite de travaux intensifs pendant la dernière réunion du Groupe de travail intérimaire 4/1 et des derniers échanges de vues du Groupe de travail 4C au cours de la réunion finale de la Commission d'études, les Rapports 453, 454, 455, 870 et 1135 ont été modifiés et remaniés de manière à prendre en compte les résultats de la CAMR ORB-88 et à donner un relief particulier à chaque Rapport. Le Président du Groupe de travail 4C, M. A. G. Reed, a fait une présentation générale montrant les fonctions des différents Rapports (voir l'Appendice I au présent Rapport). Les administrations sont invitées à tenir compte de cette vue générale dans leur préparation des réunions de la prochaine période d'études. Les différentes mesures prises dans le cadre de ce réarrangement sont énumérées dans l'Appendice II au présent Rapport.

Certains paragraphes et certains tableaux des Rapports 454 et 1135 doivent être adaptés en fonction des limites maximales de brouillage nouvellement recommandées dans la Recommandation 671.

Le Rapport 1137 montre les avantages que pourraient procurer, dans l'utilisation de l'orbite de satellite géostationnaire, les approches statistiques plutôt que les hypothèses déterministes et même souvent empiriques auxquelles il est couramment fait appel pour calculer le brouillage entre les réseaux à satellite.

A la suite de la question posée par l'IFRB pendant le GTIM ORB(2) et de l'Annexe V du Rapport 453, le GTI 4/1 a reçu beaucoup d'éléments d'information sur les «orbites géostationnaires légèrement inclinées». Ces éléments ont été rassemblés et sont maintenant présentés dans le Rapport 1138. Des discussions ont montré que d'autres Commissions d'études du CCIR pourraient être encore plus concernées que la Commission d'études 4 par les répercussions possibles des opérations sur des orbites légèrement inclinées.

Au vu des résultats de la CAMR ORB-88, des textes sur «les réseaux à satellite pour plusieurs services, sur une ou plusieurs bandes de fréquences» ont été soumis au GTI 4/1 et examinés. Ces textes constituent le Rapport 1140.

Avec l'augmentation du nombre des satellites en orbite géostationnaire, il deviendra de plus en plus fréquent que deux satellites ou plus soient situés et fonctionnent dans la même position longitudinale de l'orbite. On peut donc s'attendre qu'il se produise des interférences physiques entre deux satellites en fonctionnement. Le texte additionnel du Rapport 1004 prend en compte cet état de chose et fournit de nouveaux éléments d'information.

3.4.3 *Aspects des engins spatiaux* (Section 4D3)

Cette section porte sur les stations et le positionnement des engins spatiaux ainsi que sur les antennes de satellite.

La Recommandation 670 donne des objectifs de conception pour les satellites dans le but d'accroître la flexibilité dans le positionnement des satellites afin d'utiliser au mieux l'orbite géostationnaire. Le Rapport 1002 contient des éléments d'information sur ce sujet.

Les textes de la Recommandation 484 et du Rapport 556 sur le maintien en position des satellites géostationnaires ont été très peu modifiés au cours de la dernière période d'études.

Une nouvelle Recommandation et un nouveau Rapport ont été rédigés sur les antennes de satellite.

Le Rapport 558 sur les antennes de satellite donnant maintenant assez d'informations et de mesures avec des exemples concrets, la réunion finale a pu approuver la Recommandation 672 sur le diagramme de rayonnement des antennes de satellite à utiliser comme objectif de conception.

Le Rapport 1136 résume les réalisations possibles du pointage de faisceau d'antenne de satellite et son effet sur une utilisation efficace de l'orbite de satellite géostationnaire. Il pourrait être utile de constituer prochainement ces données en une Recommandation.

3.5 *Partage des fréquences entre les réseaux du service fixe par satellite et ceux d'autres systèmes de radiocommunication spatiale* (Section 4E)

Les sept Rapports de cette section n'ont été que très peu modifiés au cours de la dernière période d'études. Des renseignements sur les critères permettant de déterminer s'il y a lieu de coordonner les stations spatiales à satellite fixe dans la Région 2 avec le service de radiodiffusion par satellite des Régions 1 et 3 ont été ajoutés au Rapport 873.

3.6 *Partage des fréquences entre le service fixe par satellite et les services de radiocommunication de Terre*

Les Recommandations et Rapports sur ce sujet sont reproduits dans la deuxième partie des Volumes IV et IX.

3.6.1 *Conditions de partage* (Section 4/9A)

Dans le but de faciliter l'application de l'Article 14 du Règlement des radiocommunications au partage, dans la Région 2, dans la bande de fréquences 11,7-12,2 GHz, la Recommandation 674 fournit des valeurs de puissance surfacique. Un texte explicatif complémentaire sur ce sujet figure dans le Rapport 1143.

Le Rapport 1142 décrit la question de la répartition lorsque les satellites se déplacent sur une orbite légèrement inclinée. Il indique les effets qui en découlent pour les réseaux de Terre, que ceux-ci dépendent de stations de Terre ou de stations spatiales. De la même manière, les réseaux à satellites seront soumis à des brouillages dans les stations terriennes et spatiales.

3.6.2 *Calculs de la coordination et du brouillage* (Section 4/9B)

La Recommandation 675 définit une méthode de calcul du niveau de puissance dans la bande des 4 kHz la plus défavorable pour obtenir les renseignements nécessaires aux Appendices 3 et 4 du Règlement des radiocommunications à des fins de coordination et de notification. Le Rapport 792 a été modifié en référence à la nouvelle Recommandation 675.

La Décision 87 porte le mandat du GTIM 2-4-5-8-9-10-11/1 qui doit entreprendre une révision générale des textes du CCIR pertinents à l'Appendice 28 du Règlement des radiocommunications.*

4. Conclusion

La dernière période d'études a été particulièrement bien remplie, notamment en raison des travaux préparatoires de la deuxième session de la Conférence administrative mondiale des radiocommunications sur l'utilisation de l'orbite/spectre.

Le Volume IV, qui va être publié, contiendra un ensemble de nouvelles Recommandations et de Rapports, qui s'ajoutera aux nouvelles données qui ont été incluses dans les Recommandations et Rapports existants.

Au cours de la prochaine période d'études, la Commission d'études s'attachera surtout à déterminer et à préciser le contenu des Rapports dans la perspective de leur transformation en Recommandations.

Compte tenu des activités mondiales de normalisation, la Commission d'études devra envisager d'élaborer des Recommandations dans ce domaine.

Elle prendra aussi une part active dans le cadre du nouveau GTIM, à la révision de l'Appendice 28 selon le mandat défini par la Décision 87.*

En fonction de l'ordre du jour, la CAMR-92 y relative, et de la Décision, la Commission d'études 4 et le GTI 4/1 présenteront des contributions pertinentes.

Ces exemples montrent qu'une autre période d'études bien remplie nous attend. Je voudrais ici remercier tous les délégués de la Commission d'études 4, et en particulier les Vice-Rapporteurs principaux de la Commission d'études 4, les Présidents des GTI et les Rapporteurs, des efforts qu'ils ont déployés pour que les activités de cette dernière période d'études soient fructueuses; je suis prêt quant à moi à aborder la nouvelle période d'études dans un esprit constructif.

* *Note du Secrétaire* – Lors de la réunion tenue du 4 au 6 juillet 1990, et en consultation avec le Directeur, les Rapporteurs principaux et les Vice-Rapporteurs principaux des Commissions d'études du CCIR ont approuvé une structure provisoire de Groupes de travail et de Groupes d'action et leur ont assigné des Questions à étudier, sous réserve d'approbation par les prochaines réunions des Commissions d'études (période d'études 1990-1994). Les tâches du nouveau GTIM 2-4-5-8-9-10-11/1 en charge de la révision de l'Appendice 28 du Règlement des radiocommunications sont désormais de la responsabilité de la Commission d'études 12 du CCIR.

APPENDICE I

OBJET DES RAPPORTS DU VOLUME IV-1
SUR LE BROUILLAGE ET LA COORDINATION*Rapport 454*

Ce Rapport étudie les anciennes et nouvelles méthodes qui permettent de déterminer si une coordination est nécessaire entre des réseaux du service fixe par satellite, sans traiter de la manière dont cette coordination doit être effectuée une fois que la nécessité en a été établie. Il fournit des renseignements du CCIR se rapportant à l'Appendice 29 du Règlement des radiocommunications.

Rapport 870

Ce Rapport définit la base technique pour les moyens qui peuvent être utilisés dans le processus effectif de coordination, une fois qu'il a été établi que celle-ci était nécessaire. Il porte principalement sur la coordination des fréquences et du trafic plutôt que sur la sélection des positions orbitales en tant que telle (cette dernière question étant examinée plus en détail dans le Rapport 1135).

Rapport 1135

Ce Rapport traite des moyens qui peuvent être utilisés pour la sélection d'une position orbitale d'un nouveau réseau à satellite ou pour le remplacement d'une ancienne station spatiale, afin d'éviter, si possible, d'avoir à effectuer une coordination et, s'il n'est pas possible d'éviter cette coordination, d'en réduire au minimum la difficulté et la complexité.

Rapport 455

Ce Rapport donne la base technique à prendre en considération pour modifier les Recommandations 466, 523 et 483, qui traitent du brouillage maximal admissible causé aux réseaux du service fixe par satellite acheminant certaines catégories de trafic. A noter qu'il ne concerne pas la coordination entre réseaux en tant que telle; cette question est traitée dans le Rapport 870.

Rapport 453

Ce Rapport indique les nouveaux concepts à appliquer pour le partage du spectre et de l'OSG entre les réseaux du service fixe. Si cette nouvelle conception résiste à l'épreuve du temps, elle devrait déboucher sur une nouvelle Recommandation, ou être consignée dans l'un des quatre Rapports précités, ou encore servir de base à un nouveau Rapport. Il est peu probable que le Rapport 453 puisse servir de cadre définitif à une idée nouvelle ou à un concept nouveau.

APPENDICE II

REMANIEMENT DES TEXTES DANS LES
RAPPORTS 453, 454, 455, 870 ET 1135

- Textes concernant le $\Delta T/T$ normalisé - Texte actuellement associé au Rapport 453, à déplacer pour constituer une Annexe III au Rapport 454.
- Relation entre $\Delta T/T$ et C/I - Texte actuellement associé au Rapport 455, à déplacer pour constituer une Annexe V au Rapport 454.
- Ensemble de paramètres ABCD - Textes sur les ensembles de paramètres autres que A', B', C' et D' à supprimer du Rapport 453, et insérer une référence à leur existence dans le Volume de 1986. Les textes sur les paramètres A', B', C' et D' figureront à l'Annexe II du Rapport 453.
- Densité de puissance/largeur de bande - Le texte associé au Rapport 870 devient l'Annexe IV du Rapport 454.
- COS, isolation et isolation des liaisons - Le texte associé au Rapport 453 est mis aux Annexes II et I du Rapport 1135 (les textes sur l'isolation et l'isolation des liaisons qui se trouvent actuellement dans le Rapport 870 sont maintenus).
- C/I - Textes restant associés aux Rapports 870, 455 et 453.
- Conséquences des nouveaux entrants - A associer au Rapport 453 (Annexe I).
- Techniques de gestion de l'orbite - A associer au Rapport 870 (Annexe I).
- Capacité totale de l'orbite - A supprimer du Rapport 453.
- Méthodes d'optimisation pour identifier les positions orbitales des satellites - La référence au Rapport 453 est maintenue; le nouveau texte sera associé au Rapport 1135.
- Présentation des calculs de brouillage (actuellement en Annexe II au Rapport 453) - A transférer pour devenir l'Annexe II du Rapport 455.
- Partage des fréquences dans le SFS - Maintenu comme Annexe I du Rapport 455.

SECTION 4A: DÉFINITIONS

RECOMMANDATION 673

TERMES ET DÉFINITIONS CONCERNANT
LES RADIOCOMMUNICATIONS SPATIALES

(1990)

Le CCIR,

CONSIDÉRANT

- a) que les termes et définitions concernant les systèmes, services et stations spatiaux figurent dans le Règlement des radiocommunications;
- b) qu'il est nécessaire de donner la définition de nouveaux termes concernant les radiocommunications spatiales afin de faciliter les études du CCIR,

RECOMMANDE A L'UNANIMITÉ

d'utiliser les termes énumérés dans l'Annexe dans la mesure du possible dans l'acceptation qui leur a été donnée dans la définition correspondante.

ANNEXE

TERMES ET DÉFINITIONS CONCERNANT LES
RADIOCOMMUNICATIONS SPATIALES

Les termes et définitions concernant les systèmes, services et stations spatiaux figurent dans le Règlement des radiocommunications et ne sont pas reproduits dans la présente Annexe.

Engin spatial

Engin construit par l'homme et destiné à aller au-delà de la partie principale de l'atmosphère terrestre.

Sonde spatiale

Engin spatial destiné à effectuer des observations ou des mesures dans l'espace.

Satellite

Corps tournant autour d'un autre corps de masse prépondérante et dont le mouvement est principalement déterminé, d'une façon permanente, par la force d'attraction de ce dernier.

Note – Un corps répondant à cette définition et qui tourne autour du Soleil est appelé «planète ou planétoïde».

Satellite actif

Satellite portant une station destinée à émettre ou à retransmettre des signaux de radiocommunication.

Satellite réflecteur

Satellite destiné à transmettre des signaux de radiocommunication par réflexion.

Corps principal (pour un satellite)

Corps dont l'attraction détermine principalement le mouvement d'un satellite.



Orbite

Trajectoire que décrit, par rapport à un système de référence spécifié, le centre de gravité d'un satellite, ou autre corps spatial, soumis aux seules forces d'origine naturelle, essentiellement les forces de gravitation; par extension, trajectoire que décrit le centre de gravité d'un corps spatial soumis aux forces d'origine naturelle auxquelles s'ajoutent éventuellement des actions correctives de faible énergie, exercées par un dispositif de propulsion et destinées à obtenir et conserver la trajectoire voulue.

Orbite non perturbée (d'un satellite)

Orbite d'un satellite dans le cas idéal où le satellite serait soumis uniquement à l'attraction du corps principal supposé concentré en son centre de gravité.

Note — Dans un système de référence dont le centre est le centre de gravité du corps principal, et dont les axes ont des directions fixes par rapport aux étoiles, l'orbite non perturbée est une conique.

Éléments d'une orbite (de satellite ou autre corps spatial)

Paramètres permettant de définir la forme, les dimensions et la position de l'orbite d'un corps dans l'espace ainsi que la période de ce corps, par rapport à un système de référence spécifié.

Note 1 — Pour déterminer la position d'un corps dans l'espace à tout moment, il est nécessaire de connaître, outre les éléments de son orbite, la position sur cette orbite de son centre de gravité à un instant donné.

Note 2 — Le système de référence employé est un trièdre trirectangle direct OXYZ ayant son sommet au centre de gravité du corps principal et dont le troisième axe OZ est perpendiculaire au plan principal de référence, appelé également plan fondamental de référence, ou plus simplement plan de référence.

Note 3 — Pour un satellite artificiel de la Terre, le plan de référence est le plan de l'équateur terrestre, et le troisième axe OZ est orienté du sud au nord.

Arc de visibilité

Partie commune de l'arc de l'orbite des satellites géostationnaires sur lequel la station spatiale est visible au-dessus de l'horizon local, à partir de chacune des stations terriennes qui lui sont associées et qui sont situées dans la zone de service.

Arc de service

Arc de l'orbite des satellites géostationnaires le long duquel la station spatiale pourrait assurer le service requis (le service requis dépend des caractéristiques du système et des besoins de l'utilisateur) à toutes les stations terriennes qui lui sont associées et qui sont situées dans la zone de service.

Plan de l'orbite (d'un satellite)

Plan contenant le centre de gravité du corps principal et le vecteur vitesse d'un satellite, le système de référence étant le système spécifié pour définir les éléments de l'orbite.

Nœud ascendant (descendant)

Point où l'orbite d'un satellite ou d'une planète coupe le plan principal du système de référence, la troisième coordonnée du satellite ou de la planète étant croissante (décroissante) lors de son passage par ce point.

Orbite directe (rétrograde) (de satellite)

Orbite de satellite telle que la projection du centre de gravité du satellite sur le plan principal de référence tourne dans le même sens que le (tourne en sens inverse du) corps principal autour de son axe.

Inclinaison (d'une orbite de satellite)

Angle du plan de l'orbite d'un satellite et du plan principal de référence.

Note — Par convention, l'inclinaison d'une orbite directe est un angle aigu et l'inclinaison d'une orbite rétrograde est un angle obtus.

Orbite circulaire (de satellite)

Orbite de satellite pour laquelle la distance des centres de gravité du satellite et du corps principal est constante.

Orbite elliptique (de satellite)

Orbite de satellite pour laquelle la distance des centres de gravité du satellite et du corps principal n'est pas constante, mais reste finie.

Note — L'orbite non perturbée est une ellipse dans un système de référence dont l'origine est le centre de gravité du corps principal et dont les axes ont des directions fixes par rapport aux étoiles.

Orbite équatoriale (de satellite)

Orbite de satellite dont le plan coïncide avec celui de l'équateur du corps principal.

Orbite polaire (de satellite)

Orbite de satellite dont le plan contient l'axe des pôles du corps principal.

Orbite inclinée (de satellite)

Orbite de satellite qui n'est ni équatoriale ni polaire.

Apoastre

Point de l'orbite d'un satellite ou d'une planète situé à la distance maximale du centre de gravité du corps principal.

Périastre

Point de l'orbite d'un satellite ou d'une planète situé à la distance minimale du centre de gravité du corps principal.

Apogée

Point de l'orbite d'un satellite de la Terre situé à la distance maximale du centre de la Terre.

Note — L'apogée est l'apoastre d'un satellite de la Terre.

Périgée

Point de l'orbite d'un satellite de la Terre situé à la distance minimale du centre de la Terre.

Note — Le périgée est le périastre d'un satellite de la Terre.

Altitude de l'apogée (du périgée)

Altitude de l'apogée (du périgée) au-dessus d'une surface de référence spécifiée hypothétique servant à la représentation de la surface de la Terre.

Période de révolution (d'un satellite)**Période orbitale (d'un satellite)**

Intervalle de temps compris entre deux passages consécutifs d'un satellite en un point caractéristique de son orbite.

Note — Par convention, si le point caractéristique de l'orbite n'est pas spécifié, la période de révolution est la période anomalistique.

Période anomalistique

Intervalle de temps compris entre deux passages consécutifs d'un satellite à son périastre.

Période nodale

Intervalle de temps compris entre deux passages consécutifs d'un satellite par le nœud ascendant de son orbite.

Période de révolution sidérale (d'un satellite)

Intervalle de temps séparant deux intersections consécutives de la projection d'un satellite sur un plan de référence de direction fixe par rapport aux étoiles avec une demi-droite de ce plan issue du centre de gravité du corps principal et de direction également fixe par rapport aux étoiles.

Période de rotation sidérale (d'un corps spatial)

Période de rotation autour de son axe d'un corps spatial, repérée dans un système de référence fixe par rapport aux étoiles.

Satellite maintenu en position

Satellite dont la position du centre de gravité est astreinte à suivre une loi spécifiée, soit par rapport aux positions d'autres satellites appartenant au même système spatial soit par rapport à un point de la Terre fixe ou se déplaçant selon une loi connue.

Satellite synchronisé**Satellite en phase (déconseillé)**

Satellite astreint à conserver une période anomalistique, ou une période nodale, égale à celle d'un autre satellite ou d'une planète, ou égale à la période d'un phénomène déterminé, et astreint à passer à des instants spécifiés en un point caractéristique de son orbite.

Satellite à commande d'orientation

Satellite dont au moins un axe est maintenu dans une direction spécifiée, par exemple la direction du centre de la Terre ou du Soleil, ou celle d'un point spécifié de l'espace.

Satellite synchrone

Satellite dont la période moyenne de révolution sidérale est égale à la période de rotation sidérale du corps principal autour de son axe. Par extension, satellite dont la période de révolution sidérale moyenne est approximativement égale à la période de rotation sidérale du corps principal autour de son axe.

Satellite géosynchrone

Satellite synchrone de la Terre.

Note — La période de révolution sidérale de la Terre est d'environ 23 heures 56 minutes.

Satellite sous-synchrone (super-synchrone)

Satellite dont la période moyenne de révolution sidérale autour du corps principal est un sous-multiple (un multiple entier) de la période de rotation sidérale du corps principal autour de son axe.

Satellite stationnaire

Satellite qui reste fixe par rapport à la surface du corps principal; par extension, satellite qui reste approximativement fixe par rapport à la surface du corps principal.

Note — Un satellite stationnaire est un satellite synchrone à orbite équatoriale, circulaire et directe.

Satellite géostationnaire

Satellite stationnaire pour lequel le corps principal est la Terre.

Orbite des satellites géostationnaires

Orbite unique de tous les satellites géostationnaires.

Réseau à satellite à réutilisation de fréquence

Réseau à satellite dont le satellite utilise plusieurs fois une bande de fréquences, grâce à une discrimination de polarisation ou à des faisceaux d'antennes multiples, ou à ces deux moyens à la fois.

Angle géocentrique

Angle sous lequel deux points quelconques sont vus du centre de la Terre.

Angle topocentrique

Angle sous lequel deux points de l'espace sont vus d'un point spécifié de la surface de la Terre.

Angle exocentrique

Angle sous lequel deux points quelconques sont vus d'un point spécifié de l'espace.

SECTION 4B: CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES SUR LES SYSTÈMES – QUALITÉ DE FONCTIONNEMENT ET DISPONIBILITÉ – SUSCEPTIBILITÉ AU BROUILLAGE

4B1: *Considérations générales sur les systèmes*

RECOMMANDATION 722

**NORMES TECHNIQUES UNIFORMES ET PROCÉDURES D'EXPLOITATION UNIFORMES
APPLICABLES AUX REPORTAGES D'ACTUALITÉS PAR SATELLITE (RAS)**

(Question 13/CMTT et Programme d'études 13H/CMTT)

(1990)

Le texte de cette Recommandation est publié dans le Volume XII.

4B2: *Qualité de fonctionnement et disponibilité*

RECOMMANDATION 352-4

**CIRCUIT FICTIF DE RÉFÉRENCE POUR LES SYSTÈMES UTILISANT
LA TRANSMISSION ANALOGIQUE DANS LE SERVICE FIXE PAR SATELLITE**

(Question 2/4)

(1963-1970-1974-1978-1982)

Le CCIR,

CONSIDÉRANT

- a) qu'il y a intérêt à établir un circuit fictif de référence pour systèmes du service fixe par satellite, qui puisse servir de guide à ceux qui conçoivent et réalisent le matériel et les systèmes destinés à être utilisés dans les réseaux de téléphonie et de télévision;
- b) que l'on utilise ou envisage d'utiliser uniquement des satellites à grande altitude;
- c) qu'avec de tels satellites la plupart des relations pourront ne comporter qu'une seule liaison par satellite, la nécessité d'avoir deux liaisons par satellite en cascade se présentant occasionnellement, en particulier pour la télévision;
- d) que le fonctionnement global de chaque liaison par satellite ne dépend que peu de la distance entre les stations terriennes, comptée le long de l'arc de grand cercle;
- e) que, pour éviter les effets des évanouissements, les stations terriennes peuvent assurer une réception en diversité d'emplacement, ce qui exige la mise en place de liaisons d'interconnexion de Terre entre des couples d'antennes;
- f) que des liaisons satellite à satellite sont susceptibles d'être utilisées dans le service fixe par satellite,

RECOMMANDE A L'UNANIMITÉ

1. qu'un circuit fictif de référence pour les systèmes du service fixe par satellite utilisant la transmission analogique se compose d'une liaison Terre-espace-Terre dont la portion spatiale peut comporter une ou plusieurs liaisons satellite à satellite;
2. que, pour les stations terriennes n'assurant pas la réception en diversité d'emplacement, l'entrée de ce circuit corresponde à l'entrée du modulateur réalisant le transfert de la bande de base à la porteuse radioélectrique et que la sortie du circuit corresponde à la sortie du démodulateur réalisant l'opération inverse;
3. que les liaisons entre les stations terriennes et les centres de commutation qui leur sont associés ne soient pas incluses dans ce circuit fictif de référence;

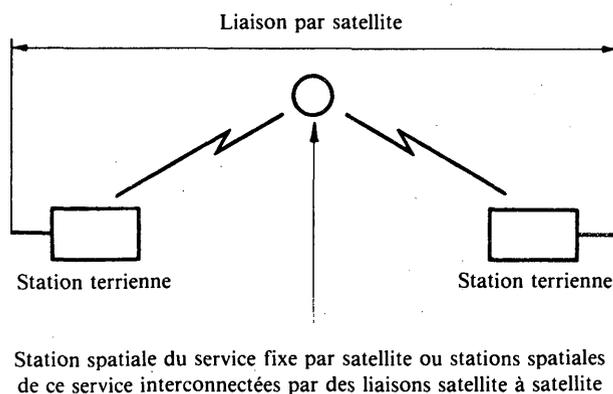


FIGURE 1 – *Circuit fictif de référence pour la transmission analogique*

4. que, pour les stations terriennes assurant une réception en diversité d'emplacement, le circuit fictif de référence comporte aussi les liaisons de Terre nécessaires à cette fin ainsi que, le cas échéant, des modulateurs et/ou des démodulateurs supplémentaires; on admettra alors que la jonction entre le système de Terre et le système à satellite est située dans la bande de base, après le point de commutation de la réception en diversité;

5. que les liaisons de Terre entre les points de commutation pour réception en diversité d'emplacement dans ces stations terriennes et les centres de commutation associés ne soient pas incluses dans le circuit fictif de référence.

RECOMMANDATION 353-6

**PUISSANCE DE BRUIT ADMISSIBLE DANS LE CIRCUIT FICTIF
DE RÉFÉRENCE POUR LA TÉLÉPHONIE A MULTIPLEXAGE PAR RÉPARTITION
EN FRÉQUENCE DANS LE SERVICE FIXE PAR SATELLITE**

(Question 27/4)

(1963-1966-1970-1978-1982-1986-1990)

Le CCIR,

CONSIDÉRANT

- a) que le circuit fictif de référence est destiné à servir de guide à ceux qui conçoivent et réalisent les systèmes utilisés dans la pratique;
- b) que les frais d'établissement et de maintenance de systèmes du service fixe par satellite dépendent étroitement de la qualité de fonctionnement requise au point de vue du rapport signal/bruit global;
- c) que la puissance totale du bruit sur le circuit fictif de référence ne doit pas gêner sensiblement la conversation dans la plupart des communications téléphoniques, ni la transmission de la signalisation téléphonique;
- d) qu'il peut être nécessaire de prendre en compte l'évanouissement dû aux phénomènes météorologiques, la pluie notamment;
- e) que les spécifications de la disponibilité des circuits se trouvent dans la Recommandation 579;
- f) qu'il peut exister d'autres sources de bruit de courte durée,

RECOMMANDE A L'UNANIMITÉ

1. que la puissance du bruit en un point de niveau relatif zéro dans n'importe quelle voie téléphonique du circuit fictif de référence défini dans la Recommandation 352 ne dépasse pas les valeurs provisoires ci-après:

- 1.1 10 000 pW0p, puissance psophométrique moyenne, pendant une minute, pendant plus de 20% d'un mois quelconque;
- 1.2 50 000 pW0p, puissance psophométrique moyenne, pendant une minute, pendant plus de 0,3% d'un mois quelconque;
- 1.3 1 000 000 pW0, puissance non pondérée (avec un temps d'intégration de 5 ms) pendant plus de 0,01% d'une année quelconque;

2. que les notes qui suivent soient considérées comme faisant partie de la Recommandation:

Note 1 — Les bruits intérieurs à l'équipement de multiplexage par répartition en fréquence sont exclus de ce qui précède. Pour la téléphonie à multiplexage par répartition en fréquence, l'équipement nécessaire au transfert de la bande de base du satellite, à partir du niveau de multiplexage requis pour l'interconnexion à une liaison de Terre ou pour aboutir à ce niveau, introduit un bruit dont la valeur s'ajoute aux valeurs ci-dessus. Lorsque l'on considère la qualité d'une communication globale, le bruit introduit par cet équipement doit être ajouté aux valeurs indiquées au § 1 du dispositif. La contribution de bruit autorisée par le CCITT pour l'équipement de multiplexage est spécifiée au § 4 de la Recommandation G.222 du CCITT.

Note 2 — On admet que les pointes de bruit et les clics dus aux dispositifs d'alimentation et aux appareils de commutation (y compris la commutation de satellite à satellite) sont réduits à des proportions négligeables et que l'on n'en tiendra pas compte dans les calculs de bruit.

Note 3 — Lorsqu'on applique la notion de circuit fictif de référence et la notion de bruit admissible de circuit dans la conception de l'équipement des satellites et des stations terriennes pour une certaine valeur du rapport signal/bruit global, il convient d'utiliser, le cas échéant, les caractéristiques préférées par le CCIR, telles qu'elles sont exposées dans les Recommandations de ce Comité; dans les cas où plusieurs valeurs sont recommandées, l'ingénieur qui conçoit le système indique la valeur qu'il a choisie; en l'absence de valeurs préférées, il indique les hypothèses qu'il a faites.

Note 4 – Pour la téléphonie à multiplexage par répartition en fréquence, on admettra que le signal dans la bande de base, au cours de l'heure chargée, peut être représenté par un signal à spectre uniforme, dont le niveau absolu de puissance, en un point de niveau relatif zéro, est $(-15 + 10 \log N)$ dBm pour 240 voies ou plus, et $(-1 + 4 \log N)$ dBm* quand le nombre de voies est compris entre 12 et 240, N étant le nombre de voies. Ces formules s'appliquent uniquement aux signaux dans la bande de base, sans préaccentuation, et avec utilisation d'amplificateurs ou de répéteurs indépendants pour les deux sens de transmission. Pour plus de renseignements sur la charge conventionnelle, en particulier dans le cas d'un répéteur commun aux deux sens de transmission, voir la Recommandation G.223 du CCITT.

Note 5 – Des compresseurs-extenseurs sont parfois utilisés pour obtenir une qualité de transmission considérée comme équivalente à celle décrite au § 1.1 du dispositif en raison de valeurs de gain caractéristiques de l'ordre de 10 dB pour des signaux à fréquences vocales.

Note 6 – La puissance de bruit indiquée au § 1 ci-dessus devrait inclure les bruits dus aux brouillages (voir les Recommandations 356 et 466 lorsque cela s'y rapporte) et les bruits qui résultent de l'absorption atmosphérique et de l'augmentation de la température de bruit due à la pluie. Dans certains cas, par exemple, sur des liaisons de très grande longueur et à des angles de site faibles, où on a besoin de marges plus grandes, des bruits supplémentaires pourront entraîner un léger dépassement des objectifs généraux. On ne doit pas s'en inquiéter outre mesure, pourvu que les dispositions de la Recommandation G.222, § 2.6, du CCITT soient respectées.

Note 7 – La valeur donnée au § 1.3 peut être parfois dépassée en raison de brouillages causés par la présence du Soleil dans le faisceau de l'antenne, mais on suppose que ce bruit entraîne l'indisponibilité du circuit. Des renseignements détaillés à ce sujet figurent à l'Annexe II au Rapport 390.

Note 8 – Les objectifs fixés dans la présente Recommandation sont des objectifs de qualité distincts des objectifs de disponibilité.

Note 9 – Il peut être nécessaire de prendre des mesures spéciales concernant la qualité des liaisons intersatellites. L'ampleur de ces mesures reste à étudier.

Note 10 – Les courtes interruptions (de moins de 10 s) seront considérées comme équivalant au cas où la puissance de bruit d'un circuit dépasse 10^6 pW0 (valeur non pondérée).

Note 11 – Il est souhaitable que les projets de systèmes soient établis d'après des données de propagation portant sur une période d'au moins quatre ans. Il convient que la qualité qu'il est recommandé d'obtenir «pendant une année quelconque» soit fondée sur des statistiques de propagation cumulées établies pour toutes les années complètes pour lesquelles on dispose de données fiables. La qualité qu'il est recommandé d'obtenir «pendant un mois quelconque» doit être fondée sur les données de propagation correspondant au «mois le plus mauvais de l'année», valeur extraite des statistiques mensuelles pour toutes les années pour lesquelles on dispose de données fiables. Le «mois le plus mauvais» doit être calculé conformément à la Recommandation 581.

Note 12 – La présente Recommandation s'applique seulement quand le système est considéré comme disponible au sens de la Recommandation 579.

* On estime que ces formules fournissent une bonne approximation pour le calcul du bruit d'intermodulation quand $N \geq 60$. Toutefois, pour des systèmes à petit nombre de voies, les résultats de mesures effectuées avec un bruit erratique à spectre uniforme sont plus éloignés de la réalité, en raison de la grande différence qui existe entre la nature du signal réel et celle du signal de mesure.

RECOMMANDATION 354-2

**LARGEUR DE LA BANDE VIDÉOFRÉQUENCE ET NIVEAU DE BRUIT
ADMISSIBLE DANS LE CIRCUIT FICTIF DE RÉFÉRENCE
POUR LE SERVICE FIXE PAR SATELLITE***

(Question 2/4)

(1963-1970-1974)

Le CCIR,

CONSIDÉRANT

- a) que le circuit fictif de référence est destiné à servir de guide à ceux qui conçoivent et réalisent les systèmes utilisés dans la pratique;
- b) que les frais d'établissement et de maintenance d'un système du service fixe par satellite dépendent très étroitement de la largeur de bande vidéo fréquence et du rapport signal/bruit global, et qu'il convient donc que ces deux grandeurs ne soient pas supérieures à ce qui est strictement nécessaire pour une transmission acceptable;
- c) qu'il est souhaitable que le niveau de bruit dans les transmissions par satellite ne dépasse pas celui admissible dans les transmissions internationales par voie de Terre (voir la Recommandation 567);
- d) qu'il est souhaitable que les stations spatiales du service fixe par satellite transmettent les programmes internationaux de télévision avec la norme et le système de télévision d'origine, afin d'assurer une qualité de service aussi bonne que possible conformément au Vœu 38,

RECOMMANDE A L'UNANIMITÉ

1. que, dans le circuit fictif de référence pour les stations spatiales du service fixe par satellite défini dans la Recommandation 352, la limite supérieure nominale de la bande des fréquences vidéo soit compatible avec celle nécessaire pour le ou les systèmes de télévision à transmettre (voir la Recommandation 567);
2. que les rapports signal/bruit pondéré pour des parasites erratiques continus à l'extrémité du circuit fictif de référence défini dans la Recommandation 352 soient provisoirement égaux à ceux recommandés pour le circuit fictif de référence terrestre de 2500 km dans la Recommandation 567 pour la norme de télévision appropriée.

Note 1 — La CMTT se propose d'étudier les définitions et les caractéristiques des circuits auxiliaires à associer aux circuits image et son (Programme d'études 17C/CMTT).

Note 2 — Dans l'application du § 2 de la présente Recommandation, on attachera une attention particulière à la Note 2** du § 1.2 de la Recommandation 421-3 (Genève, 1974) en ce qui concerne le bruit dans le circuit fictif de référence.

Note 3 — Le bruit spécifié ci-dessus doit englober le bruit de brouillage défini dans la Recommandation 483.

* Ces spécifications ont un caractère provisoire. Par la Question 13/CMTT et le Programme d'études 13D/CMTT, la CMTT invite, en effet, les administrations à rechercher les caractéristiques du circuit fictif de référence pour la transmission de télévision par satellite.

** *Note du Secrétariat*: Cette Note a été supprimée dans la Recommandation 567 qui remplace la Recommandation 421-3.

RECOMMANDATION 521-2

CONDUIT NUMÉRIQUE FICTIF DE RÉFÉRENCE POUR LES SYSTÈMES UTILISANT
LA TRANSMISSION NUMÉRIQUE DANS LE SERVICE FIXE PAR SATELLITE

(Programme d'études 29A/4)

(1978-1982-1986)

Le CCIR,

CONSIDÉRANT

- a) qu'il y a intérêt à établir un conduit numérique fictif de référence pour les systèmes actifs du service fixe par satellite qui puisse servir de guide à ceux qui conçoivent et réalisent le matériel pour les systèmes destinés à être utilisés dans les réseaux utilisant les techniques de transmission numérique;
- b) que la plupart des connexions pourront être réalisées avec une seule liaison par satellite, occasionnellement avec deux liaisons en cascade;
- c) que des liaisons satellite à satellite sont susceptibles d'être utilisées dans le service fixe par satellite;
- d) que les variations du temps de transmission causées par le mouvement des satellites par rapport à la Terre sont particulièrement importantes dans un réseau plésiochrone et que les moyens à mettre en œuvre pour compenser ces variations peuvent être implantés dans les stations terriennes;
- e) qu'un certain nombre de techniques telles que l'AMRT (accès multiple par répartition dans le temps), la CNC (concentration numérique des conversations) et le LRE (codage à faible débit) sont utilisées sur les liaisons numériques par satellite;
- f) que des signaux à une seule voie et des signaux numériques à multiplexage temporel peuvent être transmis sur des liaisons numériques par satellite;
- g) qu'un conduit numérique fictif de référence (CNFR) du service fixe par satellite pourrait faire partie d'une communication fictive de référence du réseau numérique à intégration de services (RNIS) défini par le CCITT,

RECOMMANDE A L'UNANIMITÉ

1. que le conduit numérique fictif de référence pour les systèmes du service fixe par satellite utilisant la transmission numérique soit composé d'une liaison Terre-espace-Terre dont la portion spatiale peut comporter une ou plusieurs liaisons satellite à satellite;
2. que ce conduit numérique fictif de référence comprenne les équipements indiqués dans la Fig. 1 et que l'interface avec le réseau de Terre s'effectue au niveau d'un répartiteur numérique (RN), au débit binaire le plus bas qui convienne à ce CNFR;
3. que le débit binaire à l'interface avec le réseau de Terre puisse avoir une valeur quelconque, selon l'application;

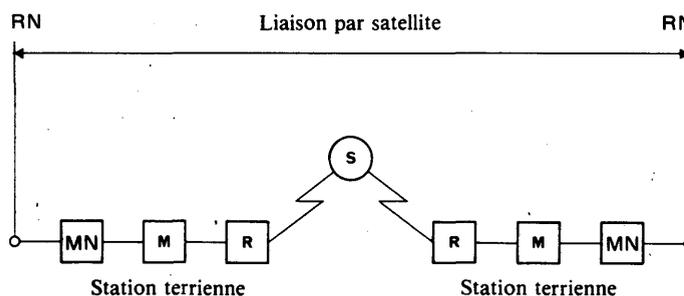


FIGURE 1 - Conduit numérique fictif de référence

- S: station spatiale du service fixe par satellite, ou stations spatiales de ce service interconnectées par des liaisons satellite à satellite
- MN: équipement de multiplexage numérique (y compris, le cas échéant, les équipements AMRT, CNC et LRE)
- M: équipement de modem
- R: équipement FI/RF

4. que l'équipement de multiplexage numérique comprenne, s'ils sont utilisés à la station terrienne, les équipements AMRT, CNC et LRE et également tous les appareils nécessaires pour compenser les effets de la variation du temps de propagation sur la liaison par satellite dans les cas où ces équipements sont utilisés dans une station terrienne;

5. que les liaisons entre les stations terriennes et les centres de commutation numériques associés à ces stations soient considérées comme faisant partie du réseau de Terre et qu'elles ne fassent pas partie de ce CNFR;

6. que, pour les stations terriennes assurant une réception en diversité d'emplacement, le CNFR comporte aussi les liaisons de Terre ainsi que tous les équipements associés nécessaires pour connecter ces stations terriennes au point de commutation de diversité.

Note 1 — Cette Recommandation pourra ne pas s'appliquer aux satellites dotés de moyens pour le traitement du signal de bande de base à bord. Ce problème nécessite un complément d'étude.

Note 2 — Si des transmultiplexeurs sont utilisés dans une station terrienne, on considère qu'ils ne font pas partie du CNFR défini dans cette Recommandation.

RECOMMANDATION 522-3

**VALEURS ADMISSIBLES DU TAUX D'ERREUR BINAIRE
A LA SORTIE DU CONDUIT NUMÉRIQUE FICTIF DE RÉFÉRENCE DES SYSTÈMES
DU SERVICE FIXE PAR SATELLITE UTILISANT LA MODULATION
PAR IMPULSIONS ET CODAGE POUR LA TÉLÉPHONIE**

(Programme d'études 29A/4)

(1978-1982-1986-1990)

Le CCIR,

CONSIDÉRANT

- a) que le conduit numérique fictif de référence est destiné à servir de guide à ceux qui conçoivent et réalisent les systèmes utilisés dans la pratique;
- b) que les frais d'établissement et de maintenance de systèmes numériques à satellite dépendent étroitement des performances globales en matière de taux d'erreur binaire;
- c) que le taux d'erreur binaire, sur le conduit numérique fictif de référence, ne doit pas gêner sensiblement la conversation dans la plupart des communications téléphoniques, ni la transmission de la signalisation téléphonique;
- d) que le taux d'erreur binaire peut varier dans le temps par suite des variations des conditions de propagation;
- e) que le taux d'erreur binaire peut prendre des valeurs élevées pendant de brefs instants en raison du bruit dû à d'autres sources, telles que le brouillage,

RECOMMANDE A L'UNANIMITÉ

1. que le taux d'erreur binaire à la sortie du conduit numérique fictif de référence défini dans la Recommandation 521 ne dépasse pas les valeurs provisoires ci-après:
 - 1.1 1×10^{-6} , valeur moyenne sur dix minutes, pendant plus de 20% d'un mois quelconque;
 - 1.2 1×10^{-4} , valeur moyenne sur une minute, pendant plus de 0,3% d'un mois quelconque;
 - 1.3 1×10^{-3} , valeur moyenne sur une seconde, pendant plus de 0,05% d'un mois quelconque;

2. que les notes qui suivent soient considérées comme faisant partie de la Recommandation.

Note 1 — Par comparaison avec les systèmes analogiques, la qualité d'un système numérique à satellite est généralement beaucoup plus affectée par une variation de la qualité dans la partie radioélectrique du réseau. Il est donc particulièrement important, pour maintenir le degré de qualité recommandé, que ceux qui conçoivent les systèmes prévoient des marges suffisantes en prévision des dégradations qui peuvent se produire pendant la durée de vie du système.

Note 2 — Les objectifs de taux d'erreur binaire indiqués au § 1 doivent tenir compte des effets produits par le bruit dû au brouillage et le bruit résultant de l'absorption atmosphérique et de la pluie, mais excluent le temps d'indisponibilité dû à l'équipement (voir la Recommandation 579).

Note 3 — On admet que la liaison par satellite ne transmet aucune information de verrouillage de trame en dehors de celle qui est nécessaire au bon fonctionnement du système à satellite. Si une information de verrouillage de trame dans un système multiplex MIC doit être transmise sans modification par la liaison à satellite, il convient de tenir compte de l'effet possible des taux d'erreur binaire élevés (voir les § 1.2 et 1.3) sur les dispositifs d'indication d'alarme des systèmes de Terre.

Note 4 — Les objectifs de taux d'erreur binaire indiqués au § 1 ne s'appliquent qu'aux transmissions téléphoniques MIC (voir la Recommandation G.711 du CCITT). La Commission d'études 4 du CCIR devra poursuivre l'étude des objectifs de qualité appropriés aux autres services numériques.

Note 5 – En règle générale, les systèmes du service fixe par satellite fonctionnant aux fréquences inférieures à 10 GHz ne seraient pas limités par l'objectif à court terme d'un taux d'erreur binaire de 1×10^{-3} et les concepteurs partiraient du principe que cet objectif à court terme est exprimé en fonction du temps total.

Note 6 – Pour les systèmes fonctionnant aux fréquences supérieures à 10 GHz, les objectifs de qualité énoncés ci-dessus dans le dispositif s'appliqueraient pendant le temps de disponibilité. Dans ces systèmes, les effets de l'affaiblissement par la pluie pendant de faibles pourcentages du temps ne provoqueraient qu'une dégradation correspondant à un taux d'erreur binaire inférieur à 1×10^{-3} . Pour de tels pourcentages de temps, le circuit devrait être considéré comme indisponible conformément à la définition de l'indisponibilité donnée dans la Recommandation 579, c'est-à-dire que les périodes à taux d'erreur binaire élevés, persistant pendant 10 s consécutives ou plus, sont considérées comme temps d'indisponibilité. Les interruptions brèves (inférieures à 10 s) seront traitées comme temps de disponibilité et considérées comme équivalant au cas dans lequel le taux d'erreur binaire d'une liaison dépasse 1×10^{-3} . Par conséquent, l'objectif nominal total pour le critère à 1×10^{-3} (temps total) comprendrait les périodes mentionnées au § 1.3 de cette Recommandation et les périodes de temps d'indisponibilité mentionnées au § 3.1 de la Recommandation 579.

Note 7 – Au § 1.3, il est spécifié que le taux d'erreur binaire ne doit pas dépasser 1×10^{-3} pendant une période d'un mois quelconque supposée correspondre à une période d'une année quelconque* après application d'un coefficient de conversion de 5; autrement dit, 0,05% d'un mois quelconque correspondrait à 0,01% d'une année quelconque*. Ce coefficient de conversion est examiné de manière plus détaillée dans l'Annexe II du Rapport 997.

Note 8 – Il peut être nécessaire de prendre des mesures spéciales concernant la qualité des liaisons intersatellites. L'ampleur de ces mesures reste à étudier.

Note 9 – La qualité qu'il est recommandé d'obtenir «pendant un mois quelconque» devrait être fondée sur les données de propagation correspondant au «mois le plus défavorable» de l'année extraites des statistiques mensuelles couvrant une période d'au moins quatre ans pour laquelle on dispose de données fiables. Le «mois le plus défavorable» devrait être déterminé conformément à la Recommandation 581.

* En ce qui concerne le terme «année quelconque», voir la Note 11 de la Recommandation 353.

RECOMMANDATION 614-1

**TAUX D'ERREUR ADMISSIBLE POUR UN CONDUIT NUMÉRIQUE FICTIF DE RÉFÉRENCE
DU SERVICE FIXE PAR SATELLITE FONCTIONNANT EN DESSOUS DE 15 GHz
ET FAISANT PARTIE D'UNE COMMUNICATION INTERNATIONALE
DANS UN RÉSEAU NUMÉRIQUE A INTÉGRATION DE SERVICES**

(Programme d'études 29A/4)

(1986-1990)

Le CCIR,

CONSIDÉRANT

- a) que le concept d'un réseau numérique à intégration de services (RNIS) a été défini par le CCITT;
- b) que les satellites fonctionnant dans le service fixe par satellite (SFS) auront un rôle important à jouer dans l'extension du concept RNIS aux communications internationales;
- c) qu'un taux d'erreur satisfaisant est une caractéristique essentielle de tout système de transmission numérique;
- d) que, dans la Recommandation G.821, le CCITT a spécifié le taux d'erreur d'une communication numérique internationale faisant partie d'un RNIS, au débit de 64 kbit/s;
- e) que les coûts de mise en œuvre et de maintenance des systèmes à satellite pour communications numériques dépendent étroitement du taux d'erreur global;
- f) que, pour définir les critères de taux d'erreur, il faut tenir compte de toutes les sources d'erreurs prévisibles, notamment les conditions de propagation variables et le brouillage,

RECOMMANDE A L'UNANIMITÉ

1. que le taux d'erreur binaire (TEB) (voir la Note 2) à la sortie (c'est-à-dire à l'une ou l'autre extrémité d'une communication bidirectionnelle) d'un conduit numérique fictif de référence (CNFR) par satellite fonctionnant en dessous de 15 GHz et formant partie d'une communication dans le RNIS au débit de 64 kbit/s ne dépasse pas pendant le temps de disponibilité les valeurs suivantes:

- 1.1 1×10^{-7} pendant plus de 10% d'un mois quelconque;
- 1.2 1×10^{-6} pendant plus de 2% d'un mois quelconque;
- 1.3 1×10^{-3} pendant plus de 0,03% d'un mois quelconque (voir la Note 5);

2. que les notes suivantes soient considérées comme faisant partie intégrante de la présente Recommandation.

Note 1 – Les spécifications du § 1 ont été établies par application de la méthode décrite dans le Rapport 997. Elles sont fondées sur celle-ci et sont suffisantes pour réaliser les objectifs de taux d'erreur prescrits dans la Recommandation G.821 du CCITT pour un CNFR du SFS dans toutes les conditions d'exploitation normalement envisagées. La répartition prescrite par le CCITT pour un CNFR du SFS qui est considérée s'appliquer au temps disponible pendant une période de l'ordre d'un mois quelconque est la suivante:

- pour moins de 2% des intervalles d'une minute, le TEB peut être supérieur à 1×10^{-6} ;
- pour moins de 0,03% des intervalles d'une seconde, le TEB peut être supérieur à 1×10^{-3} ;
- moins de 1,6% des intervalles d'une seconde peuvent comporter des erreurs.

Note 2 – Les taux d'erreur binaire spécifiés au § 1 sont mesurés sur un intervalle de temps suffisamment long pour donner une bonne estimation de la probabilité d'erreur binaire (voir le Rapport 997). Une période de mesure exacte peut varier selon la situation; une période de mesure spécifique qui conviendrait à toutes les situations devrait faire l'objet d'un complément d'étude.

Note 3 – Les taux d'erreur binaire indiqués dans cette Recommandation sont spécifiés dans l'hypothèse où les contributions aux secondes contenant de nombreuses erreurs sont provoquées par deux mécanismes d'erreur différents: ceux qui se produisent de manière aléatoire et ceux qui se produisent en salves. La plupart du temps, les erreurs ont un caractère aléatoire et sont limitées par les spécifications des § 1.1 et 1.2. Les secondes contenant un grand nombre d'erreurs sont exclues des mesures d'erreurs aléatoires effectuées pour vérifier les spécifications des § 1.1 et 1.2; en revanche, elles sont comprises dans les spécifications du § 1.3 (voir le Rapport 997).

Note 4 – Les taux d'erreur binaire énoncés au § 1 laissent une marge pour certains paquets d'erreurs qui pourraient provenir de sources identifiées dans le Rapport 997.

Note 5 – La valeur de 0,03% d'un mois quelconque concerne le TEB mesuré pendant le temps de disponibilité. Cet objectif peut être satisfait, par exemple, lorsque la conception d'un système à satellite répond à un objectif d'indisponibilité de 0,2% du mois le plus défavorable (temps total). Un facteur de disponibilité de 10% (rapport du temps de disponibilité au temps total pendant lequel le TEB est supérieur à 1×10^{-3}) correspondrait à 0,02% du temps de disponibilité d'un mois quelconque. Il faut, en outre, prévoir une tolérance pour tenir compte des contributions aux secondes contenant de nombreuses erreurs qui se produisent quand le TEB est inférieur à 1×10^{-3} . Si l'on prend 0,01% du mois le plus défavorable pour cette tolérance, l'objectif total de qualité est égal à 0,03% du temps de disponibilité du mois le plus défavorable (voir le Rapport 997).

Note 6 – Le conduit numérique fictif de référence (CNFR) mentionné dans cette Recommandation est spécifié dans la Recommandation 521 du CCIR.

Note 7 – Il sera peut-être nécessaire de prévoir des valeurs particulières en ce qui concerne la qualité de fonctionnement des liaisons intersatellites. Ces valeurs devront faire l'objet d'un complément d'étude.

Note 8 – La Recommandation ne s'applique que lorsque le système est considéré comme disponible au sens de la Recommandation 579, les TEB élevés (supérieurs à 1×10^{-3}) persistant pendant des périodes correspondant à moins de 10 s consécutives. Les courtes interruptions (moins de 10 s) sont considérées comme équivalant au cas où le TEB dépasse 1×10^{-3} .

Note 9 – Les objectifs de taux d'erreur indiqués dans cette Recommandation sont conçus pour satisfaire à la qualité de fonctionnement de bout en bout spécifiée pour une communication à commutation de circuits établie dans le RNIS, au débit de 64 kbit/s, quel que soit le service assuré sur la communication. La Recommandation 522 énonce les objectifs de qualité pour les systèmes à satellites transmettant la téléphonie MIC sur une communication n'appartenant pas au RNIS. Les objectifs de qualité pour les systèmes à satellites assurant d'autres types de communications numériques (comme les signaux vocaux codés à faible débit ou les données de bande vocale) seront étudiés quand le CCIR aura connaissance des caractéristiques de ces communications.

Note 10 – Les objectifs applicables au taux d'erreur binaire indiqués au § 1 ne sont pas les seuls à répondre aux objectifs de qualité requis de la Recommandation G.821 du CCITT. D'autres gabarits pour les taux d'erreurs binaires peuvent être utilisés par le concepteur lorsque cela est approprié à condition que ces gabarits soient conformes aux dispositions de la Recommandation G.821 du CCITT. Des exemples d'autres gabarits sont indiqués dans le Rapport 997.

Note 11 – Il est souhaitable de planifier les systèmes en considérant des données de propagation couvrant une période d'au moins quatre années. La qualité de fonctionnement dont on recommande la réalisation pour «un mois quelconque» devrait être fondée sur les données de propagation correspondant au «mois le plus défavorable de l'année», déterminée à partir des statistiques de toutes les années pour lesquelles on possède des données fiables. Les calculs concernant le «mois le plus défavorable» doivent être effectués conformément à la Recommandation 581.

Note 12 – Le taux d'erreur indiqué au § 1 a été établi sur la base de l'utilisation du CNFR dans la section «qualité élevée» de la communication fictive de référence (voir la Recommandation G.821 du CCITT). D'autres applications du CNFR dans la communication fictive de référence sont possibles et les objectifs de taux d'erreur peuvent être ajustés en conséquence.

RECOMMANDATION 579-1

**OBJECTIFS DE DISPONIBILITÉ D'UN CIRCUIT FICTIF DE RÉFÉRENCE
ET D'UN CONDUIT NUMÉRIQUE FICTIF DE RÉFÉRENCE UTILISÉS DANS UN
SERVICE DE TÉLÉPHONIE AVEC MODULATION PAR IMPULSIONS
ET CODAGE, OU COMME PARTIE D'UNE CONNEXION FICTIVE
DE RÉFÉRENCE D'UN RÉSEAU NUMÉRIQUE A INTÉGRATION
DE SERVICES, DANS LE SERVICE FIXE PAR SATELLITE**

(Question 24/4)

(1982-1986)

Le CCIR,

CONSIDÉRANT

- a) que le circuit fictif de référence et le conduit numérique fictif de référence dans le service fixe par satellite sont destinés à servir de guide à ceux qui conçoivent et planifient les systèmes;
- b) qu'il est souhaitable que l'on se conforme aux concepts, termes et définitions relatifs à la fiabilité indiqués dans la Recommandation G.106 du CCITT;
- c) que la disponibilité des équipements (station spatiale comprise) dépend de la fiabilité de cet équipement, de la maintenabilité et de la logistique de maintenance;
- d) que la disponibilité d'un circuit fictif de référence ou d'un conduit numérique fictif de référence est déterminée par les effets combinés de la disponibilité de l'équipement et de celle due à la propagation;
- e) qu'il est souhaitable de fixer des objectifs de disponibilité semblables pour les systèmes par câble, les faisceaux hertziens et les systèmes du service fixe par satellite,

RECOMMANDE A L'UNANIMITÉ

1. que la disponibilité d'un circuit fictif de référence ou d'un conduit numérique fictif de référence du service fixe par satellite soit définie par l'expression:

$$\text{où:} \quad \text{disponibilité} = (100 - \text{indisponibilité}) \quad (\%) \quad (1)$$

$$\text{indisponibilité} = \frac{\text{temps d'indisponibilité}}{\text{période requise}} \times 100 (\%)$$

la «période requise» étant définie comme celle pendant laquelle l'utilisateur veut que le circuit ou conduit numérique soit en état d'exécuter une fonction donnée et le temps d'indisponibilité comme la durée cumulée des interruptions de ce circuit ou conduit numérique au cours de la période requise;

2. que l'indisponibilité d'un circuit ou conduit numérique fictif de référence du service fixe par satellite, due aux équipements, ne soit pas supérieure à 0,2% d'une année (valeur provisoire) (voir la Note 7);

3. que l'indisponibilité due aux conditions de propagation (voir la Note 7) ne soit pas supérieure (à titre provisoire):

3.1 à 0,2% d'un mois quelconque pour un conduit numérique fictif de référence dans le service fixe par satellite (voir la Note 8);

3.2 à X% d'une année quelconque* pour un circuit fictif de référence dans le service fixe par satellite (voir la Note 3);

4. qu'une liaison du service fixe par satellite, définie entre les extrémités du circuit fictif ou conduit numérique de référence des Recommandations 352 et 521, soit considérée comme indisponible lorsqu'une ou plusieurs des conditions des § 4.1 à 4.4 ci-dessous sont réalisées à l'une ou l'autre des extrémités de réception de cette liaison pendant plus de 10 s consécutives (voir la Note 6). (Une période de temps d'indisponibilité commence lorsque l'une des conditions des § 4.1 à 4.4 persiste pendant une période de 10 s consécutives. Ces 10 s sont considérées comme temps d'indisponibilité. La période de temps d'indisponibilité se termine lorsque la même condition cesse pendant une période de 10 s consécutives. Ces 10 s sont considérées comme période de temps de disponibilité.):

4.1 en transmission analogique, le signal utile entrant sur le circuit est reçu à l'autre extrémité avec un niveau inférieur d'au moins 10 dB à celui auquel on s'attendait;

* En ce qui concerne le terme «année quelconque», voir la Note 11 de la Recommandation 353.

- 4.2 en transmission numérique, le signal numérique est interrompu (c'est-à-dire qu'il y a perte du verrouillage de trame ou perte du rythme);
- 4.3 en transmission analogique, la puissance de bruit non pondérée dans une voie téléphonique en un point de niveau relatif zéro, avec une durée d'intégration de 5 ms, est supérieure à 10^6 pW0;
- 4.4 en transmission numérique, le taux d'erreur binaire établi en moyenne pour 1 s dépasse 1×10^{-3} ;
5. que les Notes ci-dessous soient considérées comme faisant partie de la présente Recommandation.

Note 1 — Il n'est pas tenu compte dans ce qui précède de l'indisponibilité des équipements de multiplexage analogique. Il est question de l'indisponibilité des équipements de multiplexage numérique au § 2.

Note 2 — La valeur de l'indisponibilité du circuit ou conduit numérique est un objectif de planification pour les systèmes du service fixe par satellite; elle ne doit être ni incluse dans les spécifications des systèmes ni utilisée pour les essais de réception.

Note 3 — La valeur de X est à l'étude et on a proposé une valeur de 0,1.

Note 4 — Des durées inférieures à 10 s consécutives, pendant lesquelles existent les conditions décrites aux § 4.1 à 4.4, sont considérées comme des temps de disponibilité et doivent être prises en compte dans les Recommandations qui traitent de ces questions.

Note 5 — Toutes les interruptions dues aux éclipses du Soleil et au brouillage par le Soleil sont comprises dans le temps d'indisponibilité du § 2.

Note 6 — Les calculs de disponibilité doivent explicitement tenir compte de la moyenne des temps de bon fonctionnement, de la moyenne des temps de rétablissement du service, des précautions prises contre les interruptions et des dégradations des performances des satellites (notamment l'utilisation de canaux de réserve et de systèmes de secours).

Note 7 — L'indisponibilité d'un circuit ou d'un conduit numérique du service fixe par satellite pour les parties nationales comportant des systèmes de transmission de remplacement peut ne pas être spécifiée aux § 2 et 3 et être déterminée par les administrations compte tenu des conditions locales (c'est-à-dire propagation, superficie géographique, répartition de la population, organisation de la maintenance, etc.).

Note 8 — La valeur indiquée au § 3.1 — soit 0,2% d'un mois quelconque — est supposée correspondre à une période d'une année quelconque* lorsqu'on lui applique un coefficient de conversion égal à 5: ainsi, 0,2% d'un mois quelconque correspond à 0,04% d'une année quelconque*. Ce coefficient de conversion est traité de façon plus détaillée dans le Rapport 997.

* En ce qui concerne le terme «année quelconque», voir la Note 11 de la Recommandation 353.

SECTION 4C: STATIONS TERRIENNES ET CARACTÉRISTIQUES EN BANDES DE BASE –
ANTENNES DES STATIONS TERRIENNES – MAINTENANCE DES STATIONS
TERRIENNES

RECOMMANDATION 465-3

DIAGRAMME DE RAYONNEMENT DE RÉFÉRENCE DE STATION
TERRIENNE, A UTILISER POUR LA COORDINATION ET POUR
L'ÉVALUATION DES BROUILLAGES DANS LA GAMME DES
FRÉQUENCES COMPRISES ENTRE 2 ET ENVIRON 30 GHz

(Programme d'études 1A/4)

(1970-1974-1986-1990)

Le CCIR,

CONSIDÉRANT

- a) que, pour effectuer les études de coordination et pour évaluer les brouillages mutuels entre les systèmes de radiocommunication par satellite et entre les stations terriennes de ces systèmes et les stations d'autres services qui partagent la même bande de fréquences, il peut être nécessaire d'utiliser un diagramme de rayonnement unique pour l'antenne de la station terrienne;
- b) que, pour déterminer la distance de coordination et évaluer les brouillages entre stations terriennes et stations des services de Terre, il peut y avoir intérêt à utiliser un diagramme de rayonnement établi sur la base du niveau dépassé par un faible pourcentage des crêtes des lobes latéraux;
- c) que, pour effectuer les études de coordination et pour évaluer les brouillages entre stations terriennes et stations spatiales, il peut y avoir intérêt à utiliser, pour la région voisine du lobe principal, un diagramme de rayonnement établi sur la base de l'enveloppe de la puissance de crête dans les lobes latéraux de cette région;
- d) que, pour les angles par rapport à l'axe du faisceau principal dans lesquels les effets inhérents au système d'alimentation utilisé n'apportent pas une contribution notable au niveau de puissance dans les lobes latéraux, les diagrammes de rayonnement établis pour de nombreuses antennes de stations terriennes existantes ne font apparaître qu'une faible dispersion par rapport à un diagramme généralisé simple, tout au moins dans la gamme des fréquences comprises entre 2 et 30 GHz;
- e) que, pour les systèmes du type Cassegrain et pour les angles par rapport à l'axe du faisceau principal dans lesquels l'augmentation de puissance dans les lobes latéraux résulte principalement de la diffraction, les diagrammes de rayonnement d'un certain nombre d'antennes existantes font aussi apparaître une assez bonne concordance;
- f) que, pour les grands angles, il faut tenir compte de la possibilité de réflexions locales sur le sol;
- g) que les antennes à diagrammes de rayonnement optimal assureront le maximum d'efficacité dans l'utilisation du spectre radioélectrique et de l'orbite des satellites géostationnaires,

RECOMMANDE A L'UNANIMITÉ

1. qu'en l'absence de renseignements précis sur le diagramme de rayonnement de l'antenne d'une station terrienne, il convient d'utiliser un diagramme de rayonnement de référence unique:
 - 1.1 pour effectuer les études de coordination et évaluer les brouillages entre stations terriennes du service fixe par satellite et stations d'autres services qui partagent la même bande de fréquences;
 - 1.2 pour effectuer les études de coordination et évaluer les brouillages entre systèmes du service fixe par satellite;
2. que les diagrammes de rayonnement de référence ci-après soient adoptés, pour des angles entre la direction considérée et l'axe du faisceau principal, tout au moins dans la gamme des fréquences comprises entre 2 et 30 GHz:
 - 2.1 rapport du diamètre de l'antenne à la longueur d'onde, D/λ , supérieur à 100:

$$G = 32 - 25 \log \varphi \quad \text{dBi} \quad \text{pour} \quad 1^\circ \leq \varphi < 48^\circ$$

$$= -10 \quad \text{dBi} \quad \text{pour} \quad 48^\circ \leq \varphi \leq 180^\circ$$

2.2 D/λ inférieur ou égal à 100:

$$\begin{aligned} G &= 52 - 10 \log (D/\lambda) - 25 \log \varphi & \text{dBi} & & \text{pour} & & (100 \lambda/D)^\circ \leq \varphi < 48^\circ \\ &= 10 - 10 \log (D/\lambda) & \text{dBi} & & \text{pour} & & 48^\circ \leq \varphi \leq 180^\circ \end{aligned}$$

Note 1 – On admettra que le diagramme de rayonnement de référence possède une symétrie de révolution.

Note 2 – Le diagramme de rayonnement de référence doit être utilisé avec prudence dans le domaine angulaire où le système d'alimentation particulier mis en œuvre risque de produire une diffraction relativement forte.

Note 3 – Lorsque, pour la coordination et l'évaluation des brouillages entre deux satellites espacés, des renseignements sont nécessaires sur les caractéristiques du lobe principal et/ou des premiers lobes latéraux de l'antenne, on peut utiliser les renseignements pertinents donnés dans l'Annexe I au Rapport 391.

RECOMMANDATION 580-2

**DIAGRAMMES DE RAYONNEMENT A UTILISER COMME OBJECTIFS
DE CONCEPTION POUR LES ANTENNES DES STATIONS TERRIENNES
FONCTIONNANT AVEC DES SATELLITES GÉOSTATIONNAIRES**

(Question 1/4 et Programme d'études 1A/4)

(1982-1986-1990)

Le CCIR,

CONSIDÉRANT

- a) que l'utilisation efficace du spectre radioélectrique est un facteur essentiel de la gestion de l'orbite des satellites géostationnaires;
- b) que la caractéristique de lobes latéraux des antennes de stations terriennes est un des facteurs principaux pour la détermination de l'espacement minimal entre satellites et, par conséquent, de la mesure dans laquelle le spectre radioélectrique peut être efficacement utilisé;
- c) que le diagramme de rayonnement des antennes influe directement à la fois sur la p.i.r.e. en dehors de l'axe principal de rayonnement et sur la puissance captée par les lobes latéraux;
- d) qu'en utilisant les techniques courantes de conception, on peut envisager de construire des antennes à caractéristiques de lobes latéraux améliorées, mais que l'application pratique de ces techniques pourrait entraîner un certain accroissement de prix;
- e) que des données sur des diagrammes d'antenne de stations terriennes à caractéristiques de lobes latéraux améliorées sont présentées dans le Rapport 391;
- f) que le CCIR étudie les avantages potentiels des antennes à caractéristiques de lobes latéraux améliorées dans le but d'une meilleure utilisation de l'orbite des satellites géostationnaires;
- g) qu'un objectif de conception meilleur de 3 dB par rapport aux diagrammes de référence indiqués dans le Rapport 391 peut être utilisé à long terme,

RECOMMANDE A L'UNANIMITÉ

1. pour les antennes ayant un rapport D/λ supérieur à 150:

que les antennes de stations terriennes fonctionnant avec un satellite géostationnaire aient un objectif de conception tel que le gain G de 90% au moins des crêtes des lobes latéraux ne dépasse pas:

$$G = 29 - 25 \log \varphi \quad \text{dBi}$$

(G étant le gain par rapport à une antenne isotrope et φ étant l'angle par rapport à l'axe du lobe principal dans la direction de l'orbite des satellites géostationnaires).

Cette condition doit être satisfaite pour n'importe quelle direction en dehors de l'axe à moins de 3° de l'orbite des satellites géostationnaires et pour laquelle on a: $1^\circ \leq \varphi \leq 20^\circ$, comme indiqué à la Fig. 1;

2. pour les antennes ayant un rapport D/λ compris entre 100 et 150:

– que les antennes aient un objectif nominal tel que le gain G de 90% au moins des crêtes des lobes latéraux ne dépasse pas:

$$G = 32 - 25 \log \varphi \quad \text{dBi}$$

– que les antennes installées après 1995 (cette date prend en compte les besoins des pays en développement; tous les efforts devraient être déployés afin d'atteindre cet objectif de conception à une date plus rapprochée) aient un objectif nominal tel que le gain G de 90% au moins des crêtes des lobes latéraux ne dépasse pas:

$$G = 29 - 25 \log \varphi \quad \text{dBi}$$

Ces conditions doivent être satisfaites pour φ compris entre 1° et 20° pour toute direction hors axe située à moins de 3° de l'orbite des satellites géostationnaires;

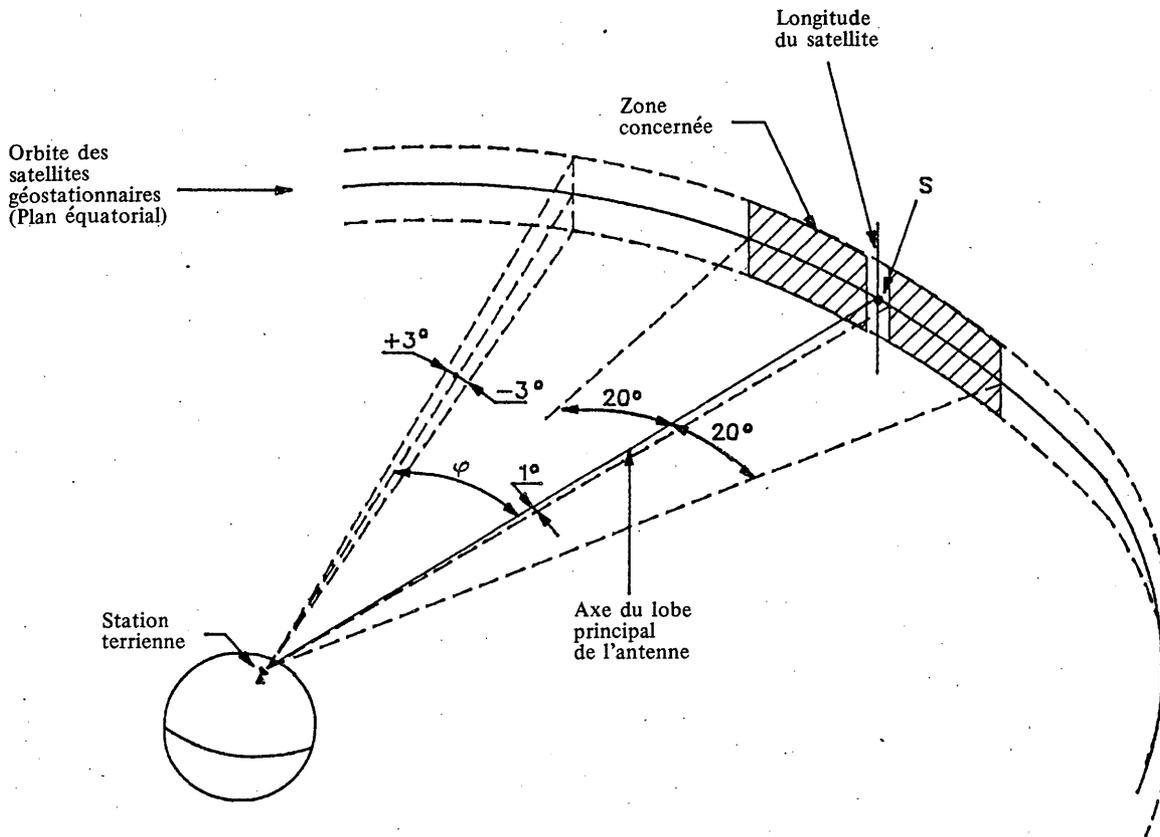


FIGURE 1 – Exemple de zone au voisinage de l'orbite des satellites géostationnaires pour laquelle s'applique l'objectif de conception pour les antennes de station terrienne

3. pour les antennes ayant un rapport D/λ compris entre 35 et 100:

- que les nouvelles antennes installées après 1989 aient un objectif nominal tel que le gain G de 90% au moins des crêtes des lobes latéraux ne dépasse pas:

$$G = 52 - 10 \log (D/\lambda) - 25 \log \varphi \quad \text{dBi}$$

- que les antennes installées après 1995 (cette date prend en compte les besoins des pays en développement; tous les efforts devraient être déployés afin d'atteindre cet objectif de conception à une date plus rapprochée) aient un objectif nominal tel que le gain G de 90% au moins des crêtes des lobes latéraux ne dépasse pas:

$$G = 49 - 10 \log (D/\lambda) - 25 \log \varphi \quad \text{dBi}$$

Ces conditions doivent être satisfaites pour φ compris entre $(100 \lambda/D)$ degrés et $(D/5\lambda)$ degrés, la valeur de $D/5\lambda$ n'étant pas inférieure à 7° , ce qui correspond à une limite minimale de $D/\lambda = 35$ pour les dimensions de l'antenne. Ces conditions doivent être satisfaites pour toute direction hors axe située à moins de 3° de l'orbite des satellites géostationnaires;

4. pour un angle φ par rapport à l'axe principal, supérieur aux limites spécifiées ci-dessus, la Recommandation 465 doit servir de référence (voir la Note 6).

Note 1 – Cette Recommandation ne s'applique pas aux antennes existantes.

Note 2 – La présente Recommandation se rapporte principalement aux critères de partage de l'orbite des satellites géostationnaires. Cependant, il convient d'insister sur le fait que l'application de cette Recommandation ne doit pas influencer défavorablement les caractéristiques d'antennes en relation avec la coordination des fréquences entre le service fixe par satellite et les services de Terre (voir la Recommandation 465).

Note 3 – Lorsqu'on utilise des antennes à faisceau elliptique, le rayonnement des lobes latéraux dans la direction de l'orbite des satellites géostationnaires (OSG) peut être diminué en rendant le petit axe du faisceau parallèle à l'OSG. Des études supplémentaires seront nécessaires afin d'examiner la mise en œuvre de cette Recommandation dans le cas où le plus petit axe de l'antenne correspondrait à un D/λ inférieur à 35.

Note 4 – La méthode de traitement statistique des crêtes des lobes latéraux est traitée dans l'Annexe II du Rapport 391.

Note 5 – Cette Recommandation peut nécessiter certaines modifications à la lumière de décisions nouvelles prises par les CAMR futures, spécialement dans les arcs d'orbite et dans les bandes de fréquences où l'on reconnaît des besoins particuliers des pays en développement.

Note 6 – Pour les cas où il existe une discontinuité entre cette Recommandation relative à l'objectif de conception et les diagrammes de rayonnement de référence de la Recommandation 465, le gain G pour au moins 90% des maxima des lobes latéraux se définit de la manière suivante:

pour les antennes dont le rapport D/λ est égal ou supérieur à 100:

$$G = -3,5 \text{ dBi} \quad \text{pour} \quad 20^\circ < \varphi \leq 26,3^\circ$$

pour les antennes dont le rapport D/λ est compris entre 35 et 100:

$$G = 49 - 10 \log (D/\lambda) - 25 \log (D/5\lambda) \text{ dBi} \quad \text{pour} \quad (D/5\lambda)^\circ < \varphi \leq 1,3 (D/5\lambda)^\circ$$

Note 7 – Des petites antennes de station terrienne présentant des caractéristiques de lobes latéraux améliorées ont été mises au point au cours des quelques dernières années et sont en exploitation dans de nombreuses régions du monde. Comme on l'a fait observer, il pourrait s'avérer nécessaire, pour assurer une utilisation efficace de l'orbite des satellites géostationnaires, de refléter ces caractéristiques améliorées dans les textes et Recommandations du CCIR. Il apparaît de plus en plus évident que le diagramme des lobes latéraux $29 - 25 \log \varphi$ s'applique aussi aux antennes dont le rapport D/λ est inférieur à 100.

RECOMMANDATION 464-1

**CARACTÉRISTIQUES DE PRÉACCENTUATION POUR LES SYSTÈMES
A MODULATION DE FRÉQUENCE POUR LA TÉLÉPHONIE A MULTIPLEXAGE
PAR RÉPARTITION EN FRÉQUENCE DANS LE SERVICE FIXE PAR SATELLITE**

(Programme d'études 2D/4)

(1970-1982)

Le CCIR,

CONSIDÉRANT

- a) que la caractéristique de préaccentuation devrait, de préférence, être telle que l'excursion efficace de fréquence due au signal de téléphonie à multiplexage par répartition en fréquence soit la même avec et sans préaccentuation;
- b) que, dans le cas d'un système à modulation de fréquence pour la téléphonie à multiplexage par répartition en fréquence fonctionnant bien au-dessus du seuil, le bruit thermique est maximal dans la voie la plus élevée et décroît avec les fréquences de la bande de base;
- c) que, dans le cas d'un système à modulation de phase ou à modulation de fréquence avec préaccentuation de 20 dB par décade, fonctionnant bien au-dessus du seuil, le bruit thermique est constant dans toute la bande de base;
- d) que le bruit thermique dans la voie la plus élevée d'un système à modulation de phase est amélioré d'environ 4,8 dB par rapport au cas de la modulation de fréquence dans cette même voie, dans l'hypothèse où les deux types de systèmes fonctionnent bien au-dessus du seuil et ont été réglés à la même excursion efficace de fréquence multivoie;
- e) que le fait de réduire l'excursion de fréquence à mesure que les fréquences de la bande de base décroissent, pour un système à modulation de phase, rend ce système plus sensible au bruit aux basses fréquences, et notamment au bruit provenant des démodulateurs à abaissement de seuil fonctionnant au voisinage du seuil;
- f) que, pour les stations terriennes fonctionnant normalement au-dessus du seuil, l'efficacité de l'utilisation de la puissance d'émission du satellite n'est pratiquement pas modifiée lorsque la gamme de préaccentuation passe d'une valeur inférieure à 6 dB à environ 8 dB, mais que l'efficacité de l'utilisation de la largeur de bande radioélectrique augmente légèrement avec cette gamme;
- g) que, à l'heure actuelle, on ne dispose pas d'assez de renseignements pour pouvoir déterminer la caractéristique de préaccentuation optimale pour les systèmes à porteuses radioélectriques ayant une capacité inférieure à 12 voies téléphoniques,

RECOMMANDE A L'UNANIMITÉ

1. que, dans les systèmes du service fixe par satellite à modulation de fréquence, les porteuses radioélectriques ayant une capacité égale ou supérieure à 12 voies téléphoniques soient utilisées avec préaccentuation et avec la même caractéristique réduite de préaccentuation normalisée;
2. que la caractéristique de préaccentuation relative aux systèmes ayant une capacité inférieure à 12 voies téléphoniques fasse l'objet d'une étude plus poussée;
3. que la caractéristique de préaccentuation préférée soit celle donnée par l'expression:

$$\text{Excursion de fréquence relative de la tonalité d'essai à la fréquence } f = 5 - 10 \log \left[1 + \frac{6,90}{1 + \frac{5,25}{\left(\frac{f_r}{f} - \frac{f}{f_r}\right)^2}} \right] \text{ dB}$$

dans laquelle $f_r = 1,25 f_{max}$ est la fréquence de résonance du réseau, f_{max} la fréquence la plus élevée de la bande de base des voies téléphoniques et f la fréquence de la bande de base. La variation de l'excursion en fonction de la fréquence est représentée à la Fig. 1;

4. que la tolérance sur la réponse en fréquence de la caractéristique de préaccentuation ainsi que sur la caractéristique de désaccentuation soit telle qu'entre les fréquences limites nominales inférieure et supérieure de la bande de base, l'écart entre la caractéristique d'un réseau pratiquement utilisé et la caractéristique théorique soit compris entre les limites de $\pm (0,1 + 0,05 f/f_{max})$ dB, f étant la fréquence comprise dans la bande de base et f_{max} la fréquence nominale la plus élevée de la bande de base. Cela correspond à des tolérances sur les éléments du réseau d'environ $\pm 1\%$ pour les résistances et d'environ $\pm 0,5\%$ pour les capacités et les selfs. De plus, cet écart ne devrait pas présenter de variations rapides à l'intérieur de cette bande de fréquences.

Note 1 – Il est reconnu qu'il peut y avoir avantage à réaliser la caractéristique de préaccentuation en insérant un réseau en divers emplacements, selon le type d'équipement. Les Fig. 2a) et 2b) représentent respectivement des exemples de réseaux de préaccentuation et de désaccentuation destinés à être insérés entre une source à tension constante et une charge à circuit ouvert; les Fig. 3a) et 3b) représentent respectivement des exemples de réseaux de préaccentuation et de désaccentuation destinés à être insérés entre des impédances d'entrée et de sortie résistives et adaptées.

Note 2 – Il convient de remarquer, au sujet de la formule donnée au § 3 de la présente Recommandation, que la fréquence pour laquelle l'excursion avec préaccentuation correspond à l'excursion sans préaccentuation est égale à $0,61320 f_{max}$. Il peut y avoir avantage à adopter cette fréquence pour procéder aux mesures d'affaiblissement entre stations terminales où apparaît la bande de base, lorsque les équipements de multiplexage ne sont pas en service.

Note 3 – Il est reconnu que, dans certains cas, il peut être désirable d'utiliser d'autres valeurs pour la caractéristique de préaccentuation, après accord entre les administrations intéressées.

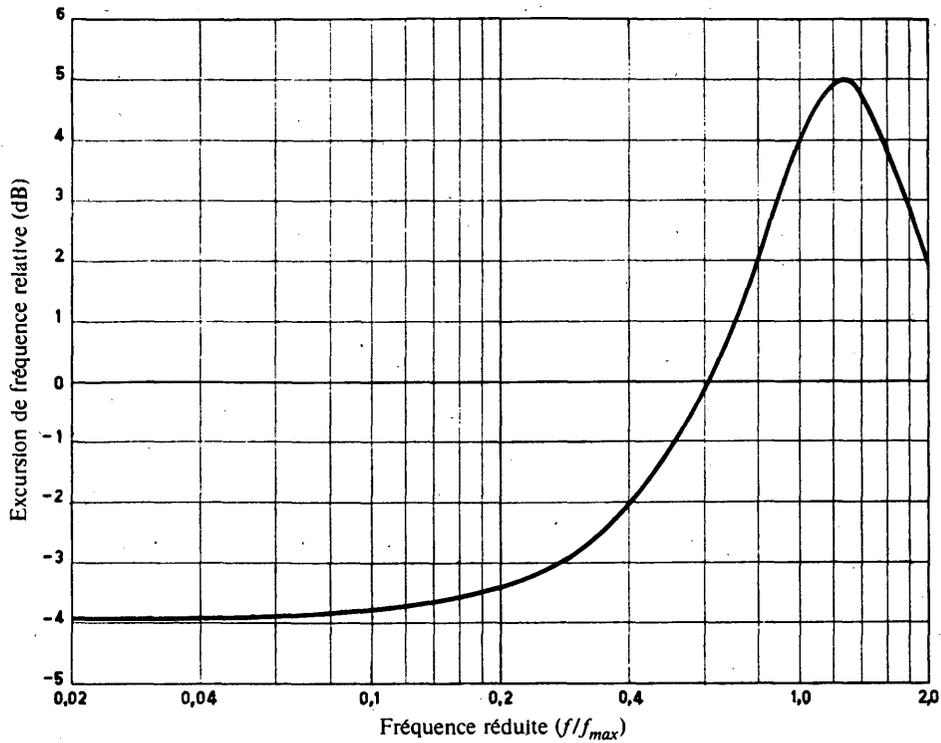
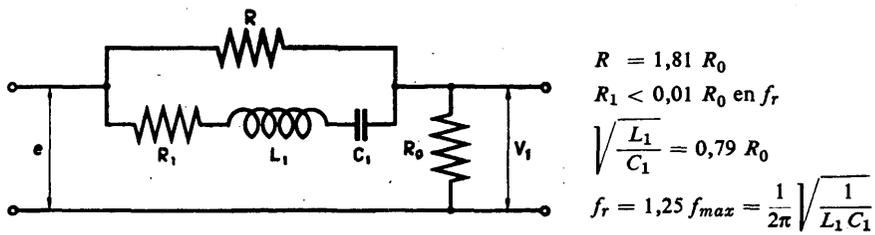
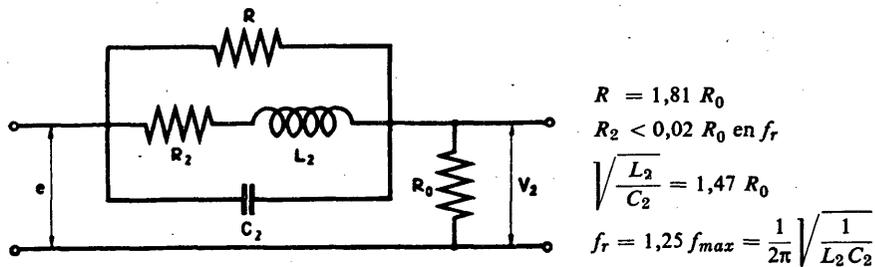


FIGURE 1 — Caractéristique de préaccentuation pour la téléphonie



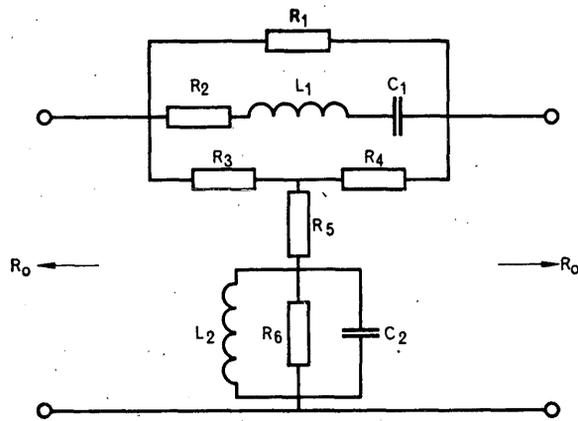
f_{max} désignant la fréquence la plus élevée de la bande de base

a) Réseau de préaccentuation



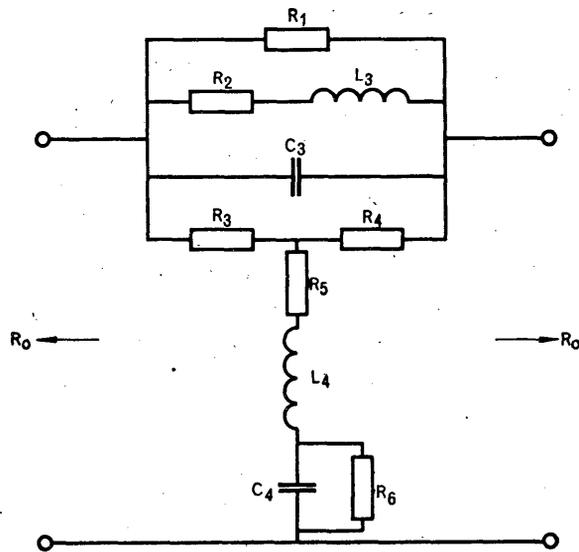
b) Réseau de désaccentuation

FIGURE 2 — Réseaux de préaccentuation et de désaccentuation destinés à être insérés entre une source à tension constante et une charge à circuit ouvert



a) Réseau de préaccntuation

$$\begin{aligned}
 R_1 &= 1,81 R_0 \\
 R_2 &< 0,01 R_0 \\
 R_3 &= R_4 = R_0 \\
 R_5 &= \frac{R_0}{1,81} \\
 R_6 &> 100 R_0 \\
 f_r &= 1,25 f_{max} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{1}{L_1 C_1}} \\
 &= \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{1}{L_2 C_2}} \\
 \sqrt{\frac{L_1}{C_1}} &= 0,79 R_0 \\
 \sqrt{\frac{L_2}{C_2}} &= \frac{R_0}{0,79}
 \end{aligned}$$



b) Réseau de désaccntuation

$$\begin{aligned}
 R_1 &= 1,81 R_0 \\
 R_2 &< 0,01 R_0 \\
 R_3 &= R_4 = R_0 \\
 R_5 &= \frac{R_0}{1,81} \\
 R_6 &> 100 R_0 \\
 f_r &= 1,25 f_{max} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{1}{L_3 C_3}} \\
 &= \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{1}{L_4 C_4}} \\
 \sqrt{\frac{L_3}{C_3}} &= 1,47 R_0 \\
 \sqrt{\frac{L_4}{C_4}} &= \frac{R_0}{1,47}
 \end{aligned}$$

FIGURE 3 — Réseaux de préaccntuation et de désaccntuation destinés à être insérés entre des impédances d'entrée et de sortie purement résistives et adaptées

RECOMMANDATION 446-2

**DISPERSION DE L'ÉNERGIE DE LA PORTEUSE POUR DES SYSTÈMES
EMPLOYANT UNE MODULATION ANGULAIRE PAR DES SIGNAUX ANALOGIQUES
OU UNE MODULATION NUMÉRIQUE DANS LE SERVICE FIXE PAR SATELLITE**

(Programme d'études 2D/4)

(1966-1974-1978)

Le CCIR,

CONSIDÉRANT

- a)* que l'utilisation de techniques de dispersion de l'énergie des porteuses dans les systèmes du service fixe par satellite peut conduire à une réduction sensible des brouillages causés aux stations d'un service de radiocommunication de Terre qui fonctionnent dans les mêmes bandes de fréquences;
- b)* que, dans de nombreux cas, l'utilisation de telles techniques peut conduire à une réduction, parfois modérée, parfois sensible, des brouillages entre systèmes du service fixe par satellite fonctionnant dans les mêmes bandes de fréquences; par contre, dans d'autres cas, l'utilisation de ces techniques risque de ne pas conduire à la réduction des brouillages entre de tels systèmes;
- c)* que ces techniques sont couramment utilisées avec succès dans les systèmes du service fixe par satellite, sans dégradation sensible de la qualité de fonctionnement;
- d)* que la Conférence administrative mondiale des télécommunications spatiales, Genève, 1971, a adopté la Recommandation N° Spa2 - 11* relative à la dispersion de l'énergie des porteuses dans les systèmes du service fixe par satellite,

RECOMMANDE A L'UNANIMITÉ

1. que les systèmes du service fixe par satellite utilisent des techniques de dispersion de l'énergie de la porteuse, dans la mesure où cela est pratiquement possible et d'une manière compatible avec un fonctionnement satisfaisant des systèmes (voir le Rapport 384, § 2 et 3), afin d'obtenir un étalement de l'énergie tel que le brouillage causé aux stations d'un service de Terre fonctionnant dans les mêmes bandes de fréquences soit maintenu à tout moment dans les limites de tolérance spécifiées;
2. que tout système à satellite soit conçu de façon à permettre une dispersion de l'énergie de la porteuse jusqu'au maximum pratiquement possible (voir le Rapport 384), et qu'une telle dispersion soit applicable chaque fois qu'il est nécessaire de réduire les brouillages entre systèmes du service fixe par satellite fonctionnant dans les mêmes bandes de fréquences.

* Cette Recommandation est devenue la Recommandation N° 103 lors de la CAMR, Genève, 1979.

RECOMMANDATION 481-2

**MESURES DE BRUIT EN COURS DE TRAFIC
POUR LES SYSTÈMES DU SERVICE FIXE PAR SATELLITE
POUR LA TÉLÉPHONIE A MULTIPLEXAGE
PAR RÉPARTITION EN FRÉQUENCE**

(Question 20/4)

(1974-1978-1986)

Le CCIR,

CONSIDÉRANT

- a)* que des mesures au moyen d'un générateur de bruit blanc (voir la Recommandation 482) ne sont possibles que sur un canal radioélectrique ne transmettant pas de trafic;
- b)* que les systèmes transmettant de la téléphonie multivoie ne peuvent pas être retirés du service à volonté pour les mesures;
- c)* que l'on ne dispose pas, aux fins de la maintenance, de canaux de réserve comme ceux que l'on utilise avec les faisceaux hertziens de Terre;
- d)* que des mesures de maintenance portant sur le bruit total (bruit thermique et bruit d'intermodulation) sont utiles pour déterminer les qualités de fonctionnement d'un système et doivent être faites en cours d'exploitation;
- e)* qu'il est commode de placer les voies de mesure en dehors de la bande totale du signal multiplex;
- f)* que, dans le cas où ces voies de mesure sont situées à l'extérieur de la bande totale du signal multiplex, elles devraient être placées aussi près que possible des limites de cette bande, pour permettre la mesure des produits d'intermodulation dus à la non-linéarité du système;
- g)* que, d'autre part, afin de faciliter et de rendre moins chère la construction des filtres, les voies de mesure ne devraient pas être placées trop près de ces limites;
- h)* que des mesures effectuées dans des voies situées à environ 10% au-dessus de la limite supérieure de la bande totale du signal multiplex sont généralement sensibles aux variations du bruit thermique et d'intermodulation dues aux circuits de l'équipement fonctionnant aux fréquences radioélectriques et intermédiaires;
- j)* qu'il est en général nécessaire d'employer des filtres coupe-bande à l'entrée du système pour affaiblir le bruit provenant du circuit d'arrivée dans les bandes occupées par les voies de mesure, et qu'il sera nécessaire de spécifier la qualité de fonctionnement minimale de ces filtres, à la fois dans leur bande affaiblie et aux extrémités de la bande totale du signal multiplex,

RECOMMANDE A L'UNANIMITÉ

1. que, dans les liaisons du service fixe par satellite, le bruit mesuré en cours de trafic le soit à la sortie du système, dans des bandes relativement étroites situées au-dessus de la bande totale du signal multiplex;
2. que les fréquences centrales des voies de mesure du bruit soient celles indiquées dans le Tableau I;
3. que l'affaiblissement du filtre coupe-bande situé à l'entrée du système dépasse 50 dB dans une bande minimale de $\pm (0,005 f + 2)$ kHz (f étant la fréquence centrale en kHz de la voie de mesure). L'affaiblissement supplémentaire causé par l'insertion des filtres coupe-bande à l'extrémité supérieure de la bande totale du signal multiplex ne doit pas dépasser de plus de 0,3 dB l'affaiblissement supplémentaire causé au centre de la bande du signal multiplex;
4. que la bande effective des filtres passe-bande de l'équipement de réception soit suffisamment étroite pour en permettre l'emploi avec le filtre coupe-bande indiqué ci-dessus;
5. que, dans tous les cas où l'on utilise des bandes de fréquences différentes, ou lorsque les méthodes de mesure sont différentes, des accords particuliers soient conclus entre les administrations concernées utilisant les mêmes systèmes spatiaux du service fixe par satellite.

TABLEAU I

Capacité du système (nombre de voies)	Limites de la bande occupée par les voies téléphoniques (kHz)	Fréquences centrales, f , des voies de mesure du bruit (kHz)
12	12- 60	66
24	12- 108	116
36	12- 156	172
48	12- 204	224
60	12- 252	277
72	12- 300	331
96	12- 408	448
132	12- 552	607
192	12- 804	884
252	12-1 052	1 157
312	12-1 300	1 499
372	12-1 548	1 730
432	12-1 796	1 976
492	12-2 044	2 248
552	12-2 292	2 438
612	12-2 540	2 794
792	12-3 284	3 612
972	12-4 028	4 430
1 092	12-4 892	5 381
1 200	12-5 340	5 874
1 332	12-5 884	6 300
1 872	12-8 120	8 932

RECOMMANDATION 482-2

**MESURE DE LA QUALITÉ A L'AIDE D'UN SIGNAL
A SPECTRE CONTINU UNIFORME, POUR LES SYSTÈMES
QUI UTILISENT LA TÉLÉPHONIE A MULTIPLEXAGE
PAR RÉPARTITION EN FRÉQUENCE DANS LE
SERVICE FIXE PAR SATELLITE**

(Question 20/4)

(1974-1978-1986)

Le CCIR,

CONSIDÉRANT

- a) qu'il est souhaitable de mesurer la qualité des liaisons du service fixe par satellite pour la téléphonie à multiplexage par répartition en fréquence dans des conditions aussi voisines que possible des conditions d'exploitation;
- b) qu'un signal à spectre continu uniforme (bruit blanc) a des propriétés statistiques voisines de celles d'un signal multiplex quand le nombre de voies n'est pas trop faible;
- c) que l'emploi d'un signal à spectre continu uniforme pour mesurer la qualité de telles liaisons est déjà répandu;
- d) qu'il est nécessaire de normaliser les fréquences et les largeurs de bande des voies de mesure à employer pour de telles mesures;
- e) que, pour des raisons de compatibilité sur le plan international, il est nécessaire de normaliser l'affaiblissement minimal et les largeurs de bande des filtres coupe-bande dont on peut avoir besoin dans le générateur de bruit blanc;
- f) que le CCITT a indiqué, pour la planification des circuits téléphoniques, une valeur moyenne de la puissance des courants vocaux dans une bande de base d'un multiplex téléphonique à prendre en considération au cours de l'heure chargée (Recommandation G.223 du CCITT, *Livre rouge*, Vol. III.2),

RECOMMANDE A L'UNANIMITÉ

1. que la mesure de la qualité des liaisons du service fixe par satellite pour la téléphonie à multiplexage par répartition en fréquence soit effectuée avec un signal à spectre continu uniforme dans la bande de fréquences utilisée pour la transmission des voies téléphoniques;
2. que la puissance nominale du signal de mesure à spectre uniforme corresponde à la charge conventionnelle spécifiée dans la Recommandation G.223* du CCITT;
 - 2.1 que l'équipement d'émission permette d'obtenir, à la sortie d'un filtre coupe-bande, un niveau de charge pouvant atteindre au moins +10 dB par rapport au niveau de puissance nominale indiqué ci-dessus;
 - 2.2 que, dans la largeur de bande correspondant à la bande de base du système soumis aux mesures, la tension efficace du bruit mesurée dans une bande d'environ 2 kHz ne varie pas de plus de $\pm 0,5$ dB. On doit obtenir ce degré d'uniformité du spectre dans une gamme de niveaux atteignant +6 dB par rapport au niveau de puissance nominale;
 - 2.3 qu'à la sortie de l'équipement émetteur, le facteur de crête du signal de mesure à spectre uniforme soit d'environ 12 dB par rapport à la valeur efficace;
3. que la spécification des fréquences de coupure nominales effectives (fréquences de coupure d'un filtre théorique ayant une caractéristique de coupure rectangulaire idéale et transmettant la même puissance que le filtre réel) et celle des tolérances, pour les filtres limiteurs de bande qui sont proposés pour les diverses largeurs de bande des systèmes à mesurer, soient celles indiquées au Tableau I. (Afin de réduire le nombre des filtres nécessaires, on a, dans certains cas, adopté des compromis entre la fréquence de coupure nominale effective et la fréquence limite de la largeur de bande des systèmes. Compte tenu des tolérances spécifiées, les erreurs d'étalonnage résultant de ces compromis ne dépassent pas $\pm 0,1$ dB et les erreurs commises dans la mesure du bruit d'intermodulation ne dépassent pas $\pm 0,2$ dB dans l'hypothèse où le système fonctionne avec une préaccentuation conforme à la Recommandation 464.);
 - 3.1 que l'atténuation d'un filtre passe-bas soit d'au moins 20 dB sur une fréquence supérieure de plus de 10% à la fréquence de coupure nominale et d'au moins 25 dB sur les fréquences supérieures de plus de 20% à cette même fréquence, l'atténuation d'un filtre passe-haut étant d'au moins 25 dB sur les fréquences inférieures de plus de 20% à la fréquence de coupure nominale;

* Le niveau de la charge conventionnelle est donné en dBm0, par:

- 1 + 4 log N pour $N < 240$ voies
- 15 + 10 log N pour $N \geq 240$ voies.

3.2 que, pour pouvoir limiter l'atténuation à l'égard des voies de mesure, la dispersion des valeurs de l'affaiblissement introduit par un couple quelconque de filtres passe-haut et passe-bas ne dépasse pas 0,2 dB dans une gamme de fréquences englobant les voies de mesure inférieure et supérieure;

4. que les valeurs des caractéristiques d'atténuation du bruit dans chaque bande éliminée, à la sortie d'un équipement émetteur soient celles contenues dans le Tableau II. La bande passante de chaque filtre coupe-bande doit être conçue pour couvrir au moins la plus grande gamme de fréquences de bande de base avec laquelle elle doit être utilisée, comme indiqué dans la colonne intitulée «Limites de la bande...» du Tableau I. Ces caractéristiques sont valables dans l'intervalle de température compris entre 10 et 40 °C;

5. que, dans le cas où l'équipement de réception est relié directement à un équipement d'émission muni de filtres coupe-bande répondant juste aux conditions du § 4, si on considère le rapport entre, d'une part, la puissance de bruit indiquée par l'équipement de réception lorsque le filtre coupe-bande n'est pas en circuit et, d'autre part, celle qui est indiquée lorsque ce filtre est en circuit, ce rapport ait une valeur au moins égale à 67 dB; cette condition est valable quand on applique une charge conventionnelle. Le récepteur doit avoir une largeur de bande effective minimale d'au moins 1,7 kHz; le niveau maximal de la puissance de bruit absolue, découlant d'une fuite occasionnée par un récepteur d'une largeur de bande effective de 1,74 kHz et correspondant à la valeur de fuite requise, est de -85,6 dBm0p;

6. que les administrations intéressées puissent s'entendre pour prévoir des voies de mesure supplémentaires;

6.1 que, pour le choix et la détermination des caractéristiques techniques de tout nouveau filtre de mesure ou de limitation de bande, on tienne compte des indications techniques de l'Annexe au Rapport 553.

Note — On suppose que les mesures effectuées sur les systèmes du service fixe par satellite en exploitation se font avec une précision globale de ± 2 dB. On pourra se reporter également aux Annexes A et B de la Recommandation G.228 du CCITT où il est question de la méthode de mesure ainsi que de la précision de ces mesures.

TABLEAU I

Capacité (voies)	Limites de la bande de fréquences occupée par les voies téléphoniques (kHz)	Fréquences de coupure réelles des filtres limiteurs de bande (kHz)		Fréquences des voies de mesure recommandées ⁽¹⁾ (kHz)
		Passe-haut	Passe-bas	
12	12- 60	12 \pm 0,5	60 \pm 0,5	16 56
24	12- 108	12 \pm 0,5	108 \pm 1,0	16 98
36	12- 156	12 \pm 0,5	156 \pm 1,0	16 140
48	12- 204	12 \pm 0,5	204 \pm 1,5	16 185
60	12- 252	12 \pm 0,5	252 \pm 2,0	16 240
72	12- 300	12 \pm 0,5	300 \pm 2,0	16 270
96	12- 408	12 \pm 0,5	408 \pm 3,0	16 240 394
132	12- 552	12 \pm 0,5	552 \pm 4,0	16 240 534
192	12- 804	12 \pm 0,5	804 \pm 6,0	16 394 770
252	12-1 052	12 \pm 0,5	1 052 \pm 8,0	16 534 1 002
312	12-1 300	12 \pm 0,5	1 296 \pm 8,0	16 534 1 248
372	12-1 548	12 \pm 0,5	1 548 \pm 10	16 534 1 002 1 490
432	12-1 796	12 \pm 0,5	1 796 \pm 12	16 534 1 002 1 730
492	12-2 044	12 \pm 0,5	2 044 \pm 14	16 534 1 248 1 940
552	12-2 292	12 \pm 0,5	2 292 \pm 17	16 770 1 730 2 150
612	12-2 540	12 \pm 0,5	2 600 \pm 20	16 770 1 730 2 438
792	12-3 284	12 \pm 0,5	3 284 \pm 25	16 1 002 2 438 3 150
972	12-4 028	12 \pm 0,5	4 100 \pm 30	16 1 002 2 438 3 886
1 092	12-4 892	12 \pm 0,5	4 892 \pm 40	70 1 002 2 438 4 650
1 200	12-5 340	12 \pm 0,5	5 340 \pm 45	70 1 002 3 150 4 650
1 332	12-5 884	12 \pm 0,5	5 884 \pm 50	70 1 002 3 150 4 650 5 340
1 872	12-8 120	12 \pm 0,5	8 160 \pm 75	70 1 002 3 150 5 340 7 600

(¹) Voir également le § 6.1 de la présente Recommandation.

TABLEAU II

Fréquence centrale f_c (kHz)	Largeur de bande (kHz) par rapport à f_c , dans laquelle l'atténuation devrait être au moins égale à: ⁽¹⁾				Largeur de bande (kHz) par rapport à f_c , en dehors de laquelle l'atténuation ne devrait pas dépasser:	
	70 dB	55 dB	30 dB	3 dB ⁽²⁾	3 dB	0,5 dB
16	± 1,5	± 2,1	± 2,7	—	± 5	± 7
56	± 1,5	± 1,8 ⁽³⁾	± 2,1 ⁽³⁾	—	± 5	± 10
70	± 1,5	± 2,2	± 3,5	—	± 12	± 18
70 ⁽⁴⁾	± 1,5	± 1,7	± 2,0	—	± 5	± 10
98	± 1,5	± 1,8	± 2,1	—	± 4	± 9
140	± 1,5	± 1,8	± 2,2	—	± 5	± 14
185	± 1,5	± 1,8	± 2,2	—	± 5	± 17
240	± 1,5	± 1,8	± 2,2	—	± 5	± 21
270	± 1,5	± 2,3	± 2,9	—	± 8	± 24
394	± 1,5	± 3,0	± 4,5	—	± 11	± 35
534	± 1,5	± 3,5	± 7,0	—	± 15	± 48
770	± 1,5	± 3,8	± 8,0	—	± 21	± 70
1 002	± 1,5	± 4,0	± 9,0	—	± 27	± 90
1 248	± 1,5	± 4,0	± 11,0	—	± 35	± 110
1 490	± 1,5	± 4,1	± 12,0	—	± 42	± 135
1 730	± 1,5	± 4,2	± 14,0	—	± 48	± 155
1 940	± 1,5	± 4,3	± 15,0	—	± 52	± 175
2 150	± 1,5	± 4,4	± 17,0	—	± 55	± 195
2 438	± 1,5	± 4,5	± 19,0	—	± 60	± 220
3 150	± 1,5	± 9,0	± 22,0	—	± 85	± 285
3 886 ⁽⁵⁾	± 1,5	± 15,0	± 30,0	—	± 110	± 350
		± 1,8	± 3,5	± 8,0	± 12	± 100
4 650	± 1,5	± 2,0	± 3,8	± 8,5	± 13	± 120
5 340	± 1,5	± 2,2	± 4,0	± 8,5	± 14	± 150
7 600	± 1,5	± 2,4	± 4,6	± 9,5	± 16	± 200

(1) Les valeurs de discrimination indiquées sont des valeurs relatives rapportées à l'affaiblissement minimal des filtres coupe-bande à l'intérieur de la bande de fréquences de base définie par les filtres passe-haut et passe-bas dans le Tableau I.

(2) Nouvelle colonne (à 3 dB), tirée de la Recommandation G.228 du CCITT.

(3) Les valeurs adoptées lors de la Réunion finale de la Commission d'études 4 étaient: ± 2,0 (55 dB) et ± 2,5 (30 dB).

(4) Nouveau filtre coupe-bande, d'après la Recommandation G.230 du CCITT.

(5) Les caractéristiques recommandées pour les filtres de 16 kHz inclusivement sont établies pour des filtres du type à inductance et capacité. Les caractéristiques recommandées pour les filtres à 4650 kHz (et fréquences plus élevées) supposent l'emploi de filtres à quartz. Des caractéristiques facultatives sont recommandées pour le filtre à 3886 kHz, permettant de choisir soit le filtre à inductance et capacité (ligne supérieure), soit le filtre à quartz (ligne inférieure).

La sélectivité du récepteur à 3886 kHz devrait être adaptée aux caractéristiques du filtre coupe-bande de type à quartz. Il est suggéré que cette sélectivité dans la gamme de 3150 à 7600 kHz, soit déterminée en fonction des caractéristiques de filtres coupe-bande de type à quartz.

PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT

SECTION 4D: PARTAGE DES FRÉQUENCES ENTRE LES RÉSEAUX DU SERVICE FIXE
PAR SATELLITE – UTILISATION EFFICACE DU SPECTRE
ET DE L'ORBITE DES SATELLITES GÉOSTATIONNAIRES

4D1: *Niveaux maximaux admissibles du brouillage*

RECOMMANDATION 466-5

NIVEAU MAXIMAL ADMISSIBLE DU BROUILLAGE, DANS UNE VOIE
TÉLÉPHONIQUE D'UN RÉSEAU A SATELLITE GÉOSTATIONNAIRE
DU SERVICE FIXE PAR SATELLITE UTILISANT LA MODULATION
DE FRÉQUENCE AVEC MULTIPLEXAGE EN FRÉQUENCE,
PRODUIT PAR D'AUTRES RÉSEAUX DE CE SERVICE

(Programme d'études 28A/4)

(1970-1974-1978-1982-1986-1990)

Le CCIR,

CONSIDÉRANT

- a) que plusieurs réseaux à satellite géostationnaire du service fixe par satellite fonctionnent dans les mêmes bandes de fréquences;
- b) que les brouillages entre réseaux du service fixe par satellite apportent une contribution au bruit dans ces réseaux;
- c) qu'il est souhaitable que le bruit, imputable aux brouillages provoqués dans les voies téléphoniques des réseaux du service fixe par satellite par des émissions d'autres réseaux de ce service, soit d'un niveau qui permette d'assurer une efficacité raisonnable d'utilisation de l'orbite;
- d) que la qualité globale d'un réseau doit essentiellement rester sous la responsabilité de celui qui conçoit le système;
- e) qu'il est nécessaire de protéger un réseau du service fixe par satellite contre les brouillages causés par d'autres réseaux de ce service;
- f) qu'il est nécessaire de spécifier la puissance maximale de brouillage admissible dans une voie téléphonique afin de déterminer les caractéristiques des stations spatiales et des stations terriennes;
- g) que la valeur retenue pour le niveau maximal admissible de chaque source de bruit dû aux brouillages ne doit pas avoir pour conséquence un espacement minimal entre satellites trop élevé;
- h) que la coordination entre deux réseaux à satellite nécessite de connaître le niveau maximal du brouillage admissible dans une voie téléphonique du réseau à protéger du fait des émissions de l'autre réseau;
- j) que, dans un réseau du service fixe par satellite, il peut y avoir des brouillages à la réception, aussi bien à bord d'une station spatiale que dans une station terrienne;
- k) que la puissance moyenne de bruit dû aux brouillages devrait représenter une fraction appropriée de la puissance de bruit totale admise pour le circuit fictif de référence;
- l) que, dans de nombreux cas, les plus importantes contributions au brouillage causé à un réseau à satellite géostationnaire proviendront des réseaux à satellites géostationnaires voisins sur l'orbite et desservant des zones de couverture qui se chevauchent et que les brouillages causés par n'importe quels autres réseaux à satellite seront en général plus faibles;
- m) que l'accumulation de brouillages dus à de nombreuses sources provenant d'autres réseaux à satellite et de stations de Terre ne sera probablement pas égale à la somme arithmétique des diverses sources de brouillage, à leur valeur maximale dans toute la bande, et que le niveau total de bruit dû aux brouillages dans une voie quelconque pourra être sensiblement inférieur à cette somme;
- n) que les niveaux de brouillage entre les réseaux à satellite géostationnaire du service fixe par satellite fonctionnant dans les bandes de fréquences inférieures à 10 GHz ne subiront vraisemblablement pas de grandes variations dans le temps;

o) que, dans les bandes de fréquences comprises entre 10 et 15 GHz où peuvent se produire des affaiblissements de propagation très élevés pendant de courtes périodes de temps, il serait généralement souhaitable que les systèmes utilisent une commande de puissance adaptable sur la liaison montante ou la diversité d'emplacement des stations terriennes ou encore d'autres techniques pour remédier à l'évanouissement du signal et que, dans ces conditions, l'ensemble des brouillages causés par d'autres systèmes à satellites ne subisse pas non plus de grandes variations dans le temps;

p) que l'utilisation de la compression-extension syllabique peut s'avérer utile pour diminuer la puissance d'émetteur requise ou augmenter la capacité de transmission, mais que les transmissions avec compression-extension ont une sensibilité au brouillage différente de celles sans compression-extension,

RECOMMANDE A L'UNANIMITÉ

1. que les différents réseaux à satellite géostationnaire du service fixe par satellite qui fonctionnent dans les mêmes bandes de fréquences, inférieures à 15 GHz, soient conçus de manière telle que la puissance de bruit dû aux brouillages en un point de niveau relatif zéro d'une voie téléphonique quelconque du circuit fictif de référence pour les réseaux du service fixe par satellite, utilisant la modulation de fréquence, sous l'effet de l'ensemble des émetteurs des stations terriennes et des stations spatiales d'autres réseaux de ce service, ne dépasse pas les valeurs suivantes:

1.1 que, pour les nouveaux réseaux dans lesquels on n'applique pas la technique de réutilisation des fréquences, la puissance psophométrique moyenne pendant une minute, pendant plus de 20% d'un mois quelconque soit de 2000 pW0p;

1.2 que, dans les bandes de fréquences dans lesquelles on applique la technique de réutilisation des fréquences, la puissance psophométrique moyenne pendant une minute, pendant plus de 20% d'un mois quelconque soit de 2000 pW0p;

2. que le niveau maximal de la puissance de bruit dû aux brouillages en un point de niveau relatif zéro d'une voie téléphonique quelconque du circuit fictif de référence, dans un réseau à satellite géostationnaire du service fixe par satellite utilisant la modulation de fréquence, sous l'effet des émissions en provenance d'un autre réseau de ce service, ne dépasse pas 800 pW0p, puissance psophométrique moyenne pendant une minute, pendant plus de 20% d'un mois quelconque;

3. que le niveau maximal de la puissance de bruit dû aux brouillages causés à ce réseau soit calculé en utilisant pour le gain des antennes de stations terriennes de réception, dans une direction faisant un angle φ (exprimé en degrés) avec la direction principale de rayonnement, les valeurs suivantes:

$$G = 32 - 25 \log \varphi \quad \text{dBi} \quad \text{pour} \quad 1^\circ \leq \varphi < 48^\circ$$

$$G = -10 \quad \text{dBi} \quad \text{pour} \quad 48^\circ \leq \varphi \leq 180^\circ$$

sauf si le gain réel est connu et est inférieur à la valeur ci-dessus, auquel cas la valeur réelle devrait être utilisée;

4. que les Notes suivantes soient considérées comme faisant partie de la présente Recommandation.

Note 1 — Les valeurs citées aux § 1.1, 1.2 et 2 ne sont pas destinées à s'appliquer:

a) aux réseaux pour lesquels une publication anticipée complète a été soumise à l'IFRB avant la XIV^e Assemblée plénière de 1978; pour ces réseaux, la puissance totale de brouillage dans une voie téléphonique quelconque ne devrait pas dépasser 1000 pW0p, puissance psophométrique moyenne pendant une minute, pendant plus de 20% d'un mois quelconque, et la puissance de brouillage provenant d'une source unique ne devrait pas dépasser 400 pW0p, puissance psophométrique moyenne pendant une minute, pendant plus de 20% d'un mois quelconque;

b) aux réseaux ayant donné lieu à une publication anticipée complète après la XIV^e Assemblée plénière de 1978 et avant la fin de 1987, la puissance totale de brouillage dans une voie téléphonique quelconque ne devrait pas dépasser 2000 pW0p, puissance psophométrique moyenne pendant une minute, pendant plus de 20% d'un mois quelconque, pour les réseaux qui n'appliquent pas la réutilisation des fréquences et 1500 pW0p, puissance psophométrique moyenne pendant une minute, pendant plus de 20% d'un mois quelconque, pour les réseaux qui appliquent la réutilisation des fréquences, et la puissance de brouillage provenant d'une source unique ne devrait pas dépasser 600 pW0p, puissance psophométrique moyenne pendant une minute, pendant plus de 20% d'un mois quelconque.

Note 2 — Les valeurs exprimées en pW0p données aux § 1 et 2 s'appliquent aux transmissions affectées par les brouillages qui n'utilisent pas la compression-extension syllabique, mais que, lorsqu'une transmission fait appel à la compression-extension syllabique, les valeurs équivalentes à utiliser sont celles qui résultent de la multiplication des valeurs indiquées aux § 1 et 2 par le gain numérique de compression-extension qui caractérise la transmission. Cela suppose un objectif de qualité globale subjective sur le canal de 10 000 pW0p.

Note 3 — Le brouillage produit par un réseau quelconque n'atteindra la valeur maximale que sur un nombre limité des voies d'un réseau et par conséquent, pour de nombreuses voies, le niveau total sera inférieur aux valeurs indiquées au § 1. Les constructeurs de système pourraient prévoir dans leur bilan de bruit une valeur plus faible pour une grande partie du spectre. La façon dont il doit être tenu compte des valeurs totales dans les objectifs généraux de bruit pour les réseaux du service fixe par satellite est précisée dans la Note 6 de la Recommandation 353.

Note 4 — Dans quelques cas, il peut être nécessaire de limiter la puissance de brouillage de chaque source à une valeur inférieure à celle qui est citée au § 2, de telle sorte que la valeur totale recommandée au § 1 ne puisse pas être dépassée. Dans d'autres cas, en particulier dans les arcs encombrés de l'orbite des satellites géostationnaires, les administrations pourront convenir, aux termes d'arrangements bilatéraux, d'appliquer pour chaque source de brouillage des valeurs supérieures à celles qui sont citées au § 2; toutefois, chaque fois qu'une puissance de bruit de brouillage dépasse la valeur recommandée au § 2, il n'en sera pas tenu compte dans le calcul effectué pour voir si la valeur totale recommandée du § 1 est dépassée.

Note 5 — Il est nécessaire d'étudier des moyens permettant d'augmenter le niveau de chaque source de brouillage cité au § 2, sans que pour autant le niveau total de bruit dû aux brouillages ne dépasse les valeurs citées au § 1; cette étude devrait porter par exemple sur la possibilité de résoudre les problèmes de brouillage imputables aux paramètres de réseaux non homogènes.

Note 6 — Il est nécessaire d'étudier la possibilité d'admettre une augmentation des valeurs totales maximales de bruit dû au brouillage recommandées au § 1.

Note 7 — Sur les portions de l'orbite des satellites géostationnaires, où il est peu probable qu'il y ait une forte densité de satellites, des limites de puissance de bruit dû aux brouillages inférieures à celles recommandées au § 1 ci-dessus pourraient être utilisées; ceci permettant une augmentation correspondante d'autres contributions de bruit dans le cadre de limites acceptables de puissance totale de bruit.

Note 8 — Les dispositions de cette Recommandation ont été étendues jusqu'à une fréquence limite supérieure de 15 GHz. Cependant, dans la gamme de fréquences 10 à 15 GHz, on ne dispose pas des mêmes quantités de données de propagation à court terme dans le monde entier; il y a lieu de continuer à analyser ces données, dans le but de confirmer la validité des marges adoptées pour le bruit dû au brouillage.

Note 9 — Il est nécessaire d'étudier d'urgence les marges de bruit de brouillage convenant à des systèmes qui fonctionnent sur des fréquences supérieures à 15 GHz.

RECOMMANDATION 483-1

**NIVEAU MAXIMAL ADMISSIBLE DU BROUILLAGE, DANS UN CANAL
DE TÉLÉVISION D'UN RÉSEAU A SATELLITE GÉOSTATIONNAIRE
DU SERVICE FIXE PAR SATELLITE UTILISANT LA MODULATION
DE FRÉQUENCE, PRODUIT PAR D'AUTRES RÉSEaux DE CE SERVICE**

(Programme d'études 2J/4)

(1974-1978)

Le CCIR,

CONSIDÉRANT

- a) que les brouillages entre réseaux du service fixe par satellite apportent une contribution au bruit dans ces réseaux;
- b) qu'il est souhaitable que le bruit, imputable aux brouillages provoqués dans les canaux de télévision d'un réseau du service fixe par satellite par des émetteurs d'autres réseaux de ce service, soit d'un niveau qui permette d'assurer une efficacité raisonnable d'utilisation de l'orbite;
- c) que la qualité globale d'un réseau doit essentiellement rester sous la responsabilité de celui qui conçoit le système;
- d) qu'il est nécessaire de protéger un réseau du service fixe par satellite contre les brouillages causés par d'autres réseaux de ce service;
- e) qu'il est nécessaire de spécifier la puissance maximale de brouillage admissible dans un canal de télévision, afin de déterminer les caractéristiques des stations spatiales et des stations terriennes, telles que les rapports de protection requis et l'espacement minimal entre satellites;
- f) que, dans un réseau du service fixe par satellite, il peut y avoir des brouillages à la réception aussi bien à bord d'une station spatiale que dans une station terrienne;
- g) que la puissance du bruit dû aux brouillages devrait représenter une fraction appropriée de la puissance de bruit totale admise pour le circuit fictif de référence;
- h) que, dans de nombreux cas, les plus importantes contributions au brouillage causé à un réseau à satellite géostationnaire proviendront des réseaux à satellites géostationnaires adjacents et que les brouillages causés par les autres réseaux à satellite seront en général plus faibles,

RECOMMANDE A L'UNANIMITÉ

1. que les différents réseaux à satellite géostationnaire du service fixe par satellite qui fonctionnent dans les mêmes bandes de fréquences soient conçus de manière telle que la puissance des bruits dus aux brouillages dans le circuit fictif de référence pour la télévision dans un réseau du service fixe par satellite utilisant la modulation de fréquence, sous l'effet de l'ensemble des émetteurs des stations terriennes et des stations spatiales d'autres réseaux de ce service, ne dépasse pas 1/10 du bruit total admissible en vidéo-fréquence dans le circuit fictif de référence, pendant plus de 1% d'un mois quelconque;
2. que le niveau maximal de la puissance du bruit dû aux brouillages causés à un réseau à satellite géostationnaire par tout autre réseau à satellite géostationnaire ne dépasse pas 4/10 de la tolérance de brouillage recommandée au § 1 ci-dessus; toutefois, dans quelques cas, il peut être nécessaire de limiter cette puissance de brouillage à une valeur inférieure à 4/10 de la tolérance citée ci-dessus;
3. que le niveau maximal de la puissance du bruit dû aux brouillages causés à ce réseau soit calculé en utilisant pour le gain des antennes de stations terriennes de réception dans une direction faisant un angle φ (exprimé en degrés) avec la direction principale de rayonnement les valeurs suivantes:

$$G = 32 - 25 \log \varphi \text{ dB pour } 1^\circ \leq \varphi < 48^\circ$$

$$G = -10 \quad \text{dB pour } 48^\circ \leq \varphi \leq 180^\circ$$

sauf si le gain réel est connu et est inférieur à la valeur ci-dessus, auquel cas la valeur réelle devrait être utilisée;

4. que les notes qui suivent soient considérées comme faisant partie de la présente Recommandation.

Note 1 — Les valeurs indiquées ci-dessus pour le bruit dû aux brouillages doivent être comprises dans les tolérances totales de bruit, comme il est indiqué dans la Recommandation 354.

Note 2 — Sur les portions de l'orbite des satellites géostationnaires où il est peu probable qu'il y ait une forte densité de satellites, des limites de puissance de bruit dû aux brouillages inférieures à celles recommandées ci-dessus pourraient être utilisées, en prévoyant une augmentation correspondante des autres contributions de bruit dans les limites du bruit total admissible.

RECOMMANDATION 523-3

**NIVEAUX MAXIMAUX ADMISSIBLES DU BROUILLAGE DANS UN RÉSEAU
A SATELLITE GÉOSTATIONNAIRE DU SERVICE FIXE PAR SATELLITE
UTILISANT LA TÉLÉPHONIE A CODAGE MIC A 8 BITS, PRODUIT PAR
D'AUTRES RÉSEAUX DE CE SERVICE**

(Programme d'études 28C/4)

(1978-1982-1986-1990)

Le CCIR,

CONSIDÉRANT

- a) que plusieurs réseaux à satellite géostationnaire du service fixe par satellite fonctionnent dans les mêmes bandes de fréquences;
- b) que les brouillages entre réseaux du service fixe par satellite produisent une dégradation du taux d'erreur binaire par rapport à ce taux lorsqu'il n'y a pas partage des fréquences;
- c) qu'il est souhaitable que le taux d'erreur binaire causé dans les réseaux du service fixe par satellite par des émissions d'autres réseaux de ce service soit d'un niveau qui permette d'assurer une efficacité raisonnable d'utilisation de l'orbite;
- d) que la qualité globale d'un réseau doit essentiellement rester sous la responsabilité de celui qui conçoit le système;
- e) qu'il est nécessaire de protéger un réseau du service fixe par satellite contre les brouillages causés par d'autres réseaux de ce service;
- f) qu'il est nécessaire de déterminer la puissance maximale admissible des brouillages aux fréquences radioélectriques dans un système à satellites afin de définir les caractéristiques des stations spatiales et des stations terriennes, telles que les rapports de protection requis et l'espacement minimal entre satellites;
- g) que, dans un réseau du service fixe par satellite, il peut y avoir des brouillages à la réception, aussi bien à bord d'une station spatiale que dans une station terrienne;
- h) qu'il est souhaitable que l'augmentation du taux d'erreur binaire due au brouillage causé par d'autres réseaux à satellite représente une fraction bien définie du taux total d'erreur binaire, tel qu'il est défini dans la Recommandation 522;
- j) que, lorsque des satellites adjacents desservent des réseaux ayant des caractéristiques similaires, les contributions les plus importantes au brouillage subi par un réseau à satellite géostationnaire proviendront des réseaux utilisant ces satellites adjacents, mais que cela n'est peut-être pas vrai lorsque les caractéristiques des réseaux sont hétérogènes;
- k) qu'il est peu probable que les niveaux de brouillage entre réseaux à satellite géostationnaire du service fixe par satellite fonctionnant au-dessous de 10 GHz varient beaucoup en fonction du temps et que, dans ces conditions, il est préférable de définir la limite de brouillage admissible comme une fraction de la puissance de bruit avant démodulation; on peut ainsi superposer les multiples contributions de brouillage sur la base de l'addition des puissances radioélectriques;
- l) que dans les bandes de fréquences comprises entre 10 et 15 GHz, où peuvent se produire des affaiblissements de propagation très élevés pendant de courtes périodes de temps, il serait généralement souhaitable que les systèmes utilisent une commande de puissance adaptable sur la liaison montante ou la diversité d'emplacement des stations terriennes ou encore d'autres techniques pour remédier à l'évanouissement du signal et que, dans ces conditions, les niveaux de brouillages causés par d'autres systèmes à satellites ne subissent pas non plus de grandes variations dans le temps,

RECOMMANDE A L'UNANIMITÉ

1. que les réseaux du service fixe par satellite fonctionnant dans les mêmes bandes de fréquences, au-dessous de 15 GHz, et utilisant des satellites géostationnaires soient conçus et exploités de manière telle que le brouillage total causé à un système téléphonique MIC à 8 bits du service fixe par satellite par les émetteurs des stations terriennes et des stations spatiales de tous les autres réseaux soit conforme provisoirement aux limites suivantes:

1.1 que, dans les bandes de fréquences où le réseau ne fonctionne pas avec réutilisation des fréquences, le niveau de puissance de brouillage (moyenne calculée sur 10 min quelconques) ne dépasse pas, pendant plus de 20% d'un mois quelconque, 25% du niveau total de la puissance de bruit à l'entrée du démodulateur, ce qui se traduirait par un taux d'erreur binaire de 1×10^{-6} ;

1.2 que, dans les bandes de fréquences où le réseau fonctionne avec réutilisation des fréquences, le niveau de puissance de brouillage (moyenne calculée sur 10 min quelconques) ne dépasse pas, pendant plus de 20% d'un mois quelconque, 20% du niveau total de la puissance de bruit à l'entrée du démodulateur, ce qui se traduirait par un taux d'erreur binaire de 1×10^{-6} ;

2. que le niveau maximal de puissance brouilleuse dans l'un quelconque de ces systèmes de téléphonie MIC à 8 éléments binaires, dû à l'un quelconque des émetteurs d'un autre réseau du service fixe par satellite (moyenne calculée sur 10 min quelconques), ne dépasse pas, pendant plus de 20% d'un mois quelconque, provisoirement 6% du niveau total de la puissance de bruit à l'entrée du démodulateur, ce qui se traduirait par un taux d'erreur binaire de 1×10^{-6} ;

3. que le niveau maximal de la puissance de bruit dû aux brouillages causés à ce réseau soit calculé en utilisant pour le gain des antennes de stations terriennes de réception, dans une direction faisant un angle φ (exprimé en degrés) avec la direction principale de rayonnement, les valeurs suivantes:

$$\begin{array}{ll} G = 32 - 25 \log \varphi & \text{dBi} \quad \text{pour} \quad 1^\circ \leq \varphi < 48^\circ \\ G = -10 & \text{dBi} \quad \text{pour} \quad 48^\circ \leq \varphi \leq 180^\circ \end{array}$$

sauf si le gain réel est connu et est inférieur à la valeur ci-dessus, auquel cas la valeur réelle devrait être utilisée;

4. que les Notes qui suivent soient considérées comme faisant partie de la présente Recommandation.

Note 1 – Pour le calcul des limites indiquées aux § 1.1, 1.2 et 2, on doit admettre que la puissance de bruit globale à l'entrée du démodulateur est de nature thermique.

Note 2 – On admet, dans la présente Recommandation, que le brouillage causé par d'autres réseaux à satellite est de nature permanente; de nouvelles études sont nécessaires en ce qui concerne les cas où le brouillage n'est pas de caractère permanent.

Note 3 – Les valeurs citées aux § 1 et 2 ne sont pas destinées à s'appliquer:

- a) aux réseaux pour lesquels une publication anticipée complète a été soumise à l'IFRB avant la XIV^e Assemblée plénière du CCIR de 1978; pour ces réseaux, le niveau de la puissance totale de brouillage (moyenne calculée sur 10 min quelconques) ne devrait pas dépasser, pendant plus de 20% d'un mois quelconque, 10% du niveau total de la puissance de bruit à l'entrée du démodulateur, ce qui se traduirait par un taux d'erreur binaire de 1×10^{-6} , et le niveau de brouillage par une seule source (moyenne calculée sur 10 min quelconques) ne devrait pas dépasser, pendant plus de 20% d'un mois quelconque, 4% du niveau total de la puissance de bruit à l'entrée du démodulateur, ce qui se traduirait par un taux d'erreur binaire de 1×10^{-6} ;
- b) aux réseaux pour lesquels une publication anticipée complète a été soumise après la XIV^e Assemblée plénière du CCIR de 1978 et avant la fin de 1987. Pour ces réseaux, le niveau de la puissance totale de brouillage (moyenne calculée sur 10 min quelconques) ne devrait pas dépasser, pendant plus de 20% d'un mois quelconque, 20% du niveau total de la puissance de bruit à l'entrée du démodulateur, ce qui se traduirait par un taux d'erreur binaire de 1×10^{-6} , en ce qui concerne les réseaux dans lesquels il n'y a pas réutilisation des fréquences, et 15% en ce qui concerne les réseaux dans lesquels on applique la technique de réutilisation des fréquences, et le niveau de brouillage par une seule source (moyenne calculée sur 10 min quelconques) ne devrait pas dépasser, pendant plus de 20% d'un mois quelconque, 4% (voir la Note 5) du niveau total de la puissance de bruit à l'entrée du démodulateur, ce qui se traduirait par un taux d'erreur binaire de 1×10^{-6} .

Note 4 – Dans quelques cas, il peut être nécessaire de limiter la puissance de brouillage par une seule source à une valeur inférieure à celle qui est citée au § 2, de telle sorte que la valeur totale recommandée au § 1 ne puisse pas être dépassée. Dans d'autres cas, en particulier dans les arcs encombrés de l'orbite des satellites géostationnaires, les administrations pourront convenir, aux termes d'arrangements bilatéraux, d'appliquer des valeurs de puissance de brouillage par une seule source, supérieures à celles qui sont citées au § 2; toutefois, si la puissance du bruit de brouillage est supérieure à la valeur recommandée au § 2, on n'en tiendra pas compte dans les calculs effectués pour déterminer si la valeur totale recommandée au § 1 est dépassée.

Note 5 – La valeur provisoire de 6%, au § 2, a remplacé provisoirement la valeur de 4%, en attendant les résultats des études pour déterminer la valeur la plus appropriée, en tenant compte de l'augmentation du nombre réel de brouilleurs contribuant au brouillage total, du fait du nombre croissant d'antennes de stations spatiales à faisceau étroit utilisées. L'étude de la relation entre la valeur du brouillage par une seule source mentionnée au § 2 et les valeurs de brouillage total mentionnées au § 1 devra être entreprise d'urgence.

Note 6 — Il est urgent d'étudier la possibilité d'admettre une augmentation des valeurs totales maximales de bruit dû au brouillage, recommandées au § 1 et, plus particulièrement, celle qui est citée au § 1.2 pour les réseaux à satellite dans lesquels on applique la technique de réutilisation des fréquences.

Note 7 — Sur les portions de l'orbite des satellites géostationnaires, où il est peu probable qu'il y ait une forte densité de satellites, des limites de puissance de bruit dû aux brouillages inférieures à celles recommandées au § 1 ci-dessus pourraient être utilisées, ceci permettant une augmentation correspondante d'autres contributions de bruit dans le cadre de limites acceptables de puissance totale de bruit. Toutefois, les valeurs recommandées dans les § 1.1 et 1.2 doivent normalement être évaluées en admettant comme hypothèse que le niveau total existant de la puissance de bruit soit celui qui produit le taux d'erreur binaire spécifié dans des conditions caractérisées par l'absence d'évanouissement du signal reçu.

Note 8 — Les dispositions de la présente Recommandation ont été étendues jusqu'à une fréquence limite supérieure de 15 GHz. Cependant, dans la gamme de fréquences 10-15 GHz, on ne dispose pas des mêmes quantités de données de propagation à court terme dans le monde entier; il y a lieu de continuer à analyser ces données, dans le but de confirmer la validité des marges adoptées pour le bruit dû au brouillage.

Note 9 — Il est nécessaire d'étudier d'urgence les marges de bruit de brouillage convenant à des systèmes qui fonctionnent sur des fréquences supérieures à 15 GHz.

Note 10 — Les niveaux de puissance de brouillage indiqués aux § 1 et 2 ne s'appliquent qu'à la transmission téléphonique MIC (voir la Recommandation 522 du CCIR et la Recommandation G.711 du CCITT). La Commission d'études 4 du CCIR devra procéder à de nouvelles études sur les objectifs de qualité applicables aux services numériques autres que la téléphonie MIC, au fur et à mesure que le CCIR obtiendra des informations sur les normes de qualité de ces services.

Note 11 — Les pourcentages de puissance de bruit totale indiqués aux § 1.1, 1.2 et 2 ci-dessus (respectivement 25%, 20% et 6%) peuvent être utilisés provisoirement pour diverses transmissions numériques par satellite telles que celles qui font partie d'une connexion de réseau numérique avec intégration des services compte tenu des objectifs de qualité à long terme de celle-ci. Un complément d'étude est nécessaire pour l'élaboration, sous leur forme définitive, de Recommandations relatives aux brouillages et applicables aux autres systèmes numériques à satellites.

RECOMMANDATION 671

**RAPPORTS DE PROTECTION NÉCESSAIRES POUR DES TRANSMISSIONS A
UNE SEULE VOIE PAR PORTEUSE (SCPC) A BANDE ÉTROITE BROUILLÉES
PAR DES PORTEUSES DE TÉLÉVISION ANALOGIQUES**

(Programme d'études 28C/4)

(1990)

Le CCIR,

CONSIDÉRANT

- a) que les porteuses SCPC à bande étroite sont sensibles au brouillage causé par des porteuses de télévision analogiques, surtout lorsque ces porteuses ne sont modulées que par des signaux de dispersion d'énergie à la fréquence de trame de la télévision;
- b) que le brouillage des transmissions SCPC par des signaux de télévision en modulation de fréquence est généralement un facteur déterminant dans la coordination de satellites très rapprochés les uns des autres;
- c) que les méthodes de calcul nécessaires pour déterminer le niveau admissible de brouillage en pareil cas sont propres à cette catégorie de signaux;
- d) que le caractère unique de cette situation est reconnu dans l'Appendice 4 du Règlement des radiocommunications;
- e) que le Rapport 867 décrit une méthode permettant d'exécuter ces calculs sur la base de résultats expérimentaux,

RECOMMANDE A L'UNANIMITÉ

1. pour le calcul des niveaux admissibles de brouillage entre des porteuses analogiques de télévision et des porteuses SCPC à bande étroite, le rapport de protection des porteuses SCPC brouillées par des porteuses de télévision analogiques modulées seulement par un signal de dispersion d'énergie à la fréquence de trame de la télévision doit être calculé de la manière suivante:

1.1 pour les porteuses SCPC à 64 kbit/s, sans correction d'erreur directe (CED):

$$C/I = C/N + 6,4 + 3 \log \delta - 8 \log (i/10) \quad \text{dB}$$

1.2 pour les porteuses SCPC à modulation de fréquence et compression-extension:

$$C/I = 13,5 + 2 \log \delta - 3 \log (i/10) \quad \text{dB}$$

où:

C/I: rapport entre la puissance de la porteuse SCPC brouillée et la puissance totale de la porteuse du signal de télévision avec dispersion d'énergie causant le brouillage

C/N: rapport entre la puissance nominale de la porteuse SCPC et la puissance de bruit correspondant à un TEB de 1×10^{-6}

δ : rapport entre la largeur de bande occupée par la porteuse SCPC et l'excursion crête-à-crête du signal de télévision due à la dispersion d'énergie

i: puissance du brouillage avant démodulation dans la largeur de bande SCPC exprimée en pourcentage de la puissance totale du bruit avant démodulation ($10 \leq i \leq 25$)

2. que les Notes suivantes soient considérées comme faisant partie de la Recommandation.

Note 1 — Les critères de brouillage indiqués aux § 1.1 et 1.2 ne sont applicables qu'à des signaux de télévision brouilleurs modulés par un signal de dispersion d'énergie. Le Rapport 867 contient des renseignements relatifs au brouillage par des programmes NTSC réels.

Note 2 — Pour assurer la protection de porteuses SCPC à 64 kbit/s avec correction d'erreur directe (CED) à un taux compris entre 1/2 et 7/8 et utilisant un décodeur Viterbi à décision, on peut utiliser la formule suivante:

$$C/I = C/N + 9,4 + 3,5 \log \delta - 6 \log (i/10) \quad \text{dB}$$

Note 3 — Les critères relatifs au brouillage causé par des signaux de télévision à des porteuses MDP-4 à des débits binaires supérieurs sont donnés dans le Rapport 867.

Note 4 — Un complément significatif de protection des porteuses SCPC à bande étroite peut être obtenu au moyen d'un décalage en fréquence approprié par rapport à la fréquence centrale de la porteuse du signal de télévision. Cette solution est envisageable, à des degrés variables, que la porteuse TV soit modulée par un programme réel ou non.

Note 5 — Un complément d'étude est nécessaire pour les signaux de télévision autres que PAL, SECAM et NTSC.

RECOMMANDATION 524-3

**NIVEAUX MAXIMAUX ADMISSIBLES DE LA DENSITÉ DE p.i.r.e.
HORS AXE RAYONNÉE PAR LES STATIONS TERRIENNES
DU SERVICE FIXE PAR SATELLITE FONCTIONNANT
DANS LES BANDES DE FRÉQUENCES DES 6 GHz ET DES 14 GHz***

(Programme d'études 28A/4)

(1978-1982-1986-1990)

Le CCIR,

CONSIDÉRANT

- a) que plusieurs réseaux à satellite géostationnaire du service fixe par satellite fonctionnent dans les mêmes bandes de fréquences;
- b) que les brouillages entre réseaux du service fixe par satellite contribuent au bruit dans ces réseaux;
- c) qu'il est nécessaire de protéger un réseau du service fixe par satellite contre les brouillages causés par d'autres réseaux de ce service;
- d) qu'il est nécessaire de spécifier les niveaux maximaux admissibles de la densité de p.i.r.e. émise hors axe par les stations terriennes afin d'encourager l'harmonisation des réseaux à satellite géostationnaire;
- e) que les réseaux du service fixe par satellite peuvent recevoir des brouillages dans le récepteur de la station spatiale;
- f) que l'emploi d'antennes présentant les meilleures caractéristiques hors axe permettra l'utilisation la plus efficace du spectre des fréquences radioélectriques et de l'orbite des satellites géostationnaires;
- g) que les progrès dans la réalisation d'antennes à lobes latéraux réduits indiquent que des antennes à performances supérieures seront largement disponibles dans quelques années;
- h) que les niveaux de densité de la p.i.r.e. hors axe peuvent être limités grâce au choix des antennes ou des paramètres de transmission,

RECOMMANDE A L'UNANIMITÉ

1. que les réseaux du service fixe par satellite exploités dans la bande des 6 GHz soient conçus de façon telle qu'à tout angle ϕ supérieur ou égal à $2,5^\circ$ par rapport à l'axe du faisceau principal d'une antenne de station terrienne, la densité de p.i.r.e. dans un angle de 3° centré sur la direction de l'orbite des satellites géostationnaires ne dépasse pas les valeurs suivantes:

1.1 pour les émissions des systèmes autres que ceux envisagés aux § 1.2 et 1.3 ci-dessous:

<i>Angle hors axe:</i>	<i>P.i.r.e. maximale par 4 kHz:</i>
$2,5^\circ \leq \phi < 48^\circ$	$(35 - 25 \log \phi)$ dB(W/4 kHz)
$48^\circ \leq \phi \leq 180^\circ$	-7 dB(W/4 kHz)

1.2 pour les émissions des systèmes SCPC-MF de téléphonie commandés par la voix:

<i>Angle hors axe:</i>	<i>P.i.r.e. maximale par 40 kHz:</i>
$2,5^\circ \leq \phi < 48^\circ$	$(42 - 25 \log \phi)$ dB(W/40 kHz)
$48^\circ \leq \phi \leq 180^\circ$	0 dB(W/40 kHz)

1.3 pour les émissions des systèmes SCPC-MDP de téléphonie commandés par la voix:

<i>Angle hors axe:</i>	<i>P.i.r.e. maximale par 40 kHz:</i>
$2,5^\circ \leq \phi < 48^\circ$	$(45 - 25 \log \phi)$ dB(W/40 kHz)
$48^\circ \leq \phi \leq 180^\circ$	3 dB(W/40 kHz)

2. que pour les nouvelles antennes de station terrienne et des émissions autres que celles envisagées aux § 1.2 et 1.3 après 1988, la densité de la p.i.r.e. ne dépasse pas les valeurs suivantes:

<i>Angle hors axe:</i>	<i>P.i.r.e. maximale par 4 kHz:</i>
$2,5^\circ \leq \phi \leq 7^\circ$	$(32 - 25 \log \phi)$ dB(W/4 kHz)
$7^\circ < \phi \leq 9,2^\circ$	11 dB(W/4 kHz)
$9,2^\circ < \phi \leq 48^\circ$	$(35 - 25 \log \phi)$ dB(W/4 kHz)
$48^\circ < \phi \leq 180^\circ$	-7 dB(W/4 kHz)

* A l'exception des liaisons de connexion du service de radiodiffusion par satellite (Appendice 30A du Règlement des radiocommunications).

3. que les stations terriennes des réseaux du service fixe par satellite fonctionnant dans la bande des 14 GHz (ne fournissant pas de liaisons de connexion au service de radiodiffusion par satellite conformément à l'Appendice 30A du Règlement des radiocommunications) soient conçues de telle manière que, à tout angle φ qui s'écarte de $2,5^\circ$ ou plus de l'axe du lobe principal de l'antenne d'une station terrienne, la densité de p.i.r.e. dans une direction quelconque comprise dans la limite de $\pm 3^\circ$ de l'orbite des satellites géostationnaires ne dépasse pas les valeurs suivantes:

<i>Angle hors axe:</i>	<i>P.i.r.e. maximale par 40 kHz:</i>
$2,5^\circ \leq \varphi \leq 7^\circ$	$(39 - 25 \log \varphi)$ dB(W/40 kHz)
$7^\circ < \varphi \leq 9,2^\circ$	18 dB(W/40 kHz)
$9,2^\circ < \varphi \leq 48^\circ$	$(42 - 25 \log \varphi)$ dB(W/40 kHz)
$48^\circ < \varphi \leq 180^\circ$	0 dB(W/40 kHz)

4. que les notes ci-après doivent être considérées comme faisant partie de la présente Recommandation.

Note 1 – Les valeurs mentionnées au § 1.2 ci-dessus sont fondées sur une analyse du bruit de puissance moyenne. On n'a pas étudié les effets subjectifs possibles des brouillages causés à une porteuse SCPC-MF par un rayonnement de très faible largeur de bande. Ce sujet nécessite un complément d'étude.

Note 2 – Les limites mentionnées au § 1.2 ci-dessus s'appliquent à un fonctionnement normal de la téléphonie dans une bande de base de 4 kHz.

Note 3 – Les valeurs données au § 1.1 ci-dessus proviennent principalement d'une analyse des systèmes MF utilisés en télévision analogique ou en téléphonie multivoie. On ne sait pas encore si les systèmes de télécommande et de mesure des distances fonctionnant dans la bande d'émission, ni si certains types de systèmes à une seule voie par porteuse (SCPC) différents de ceux mentionnés aux § 1.2 et 1.3 satisfont à ces dispositions. Il faut entreprendre des études pour déterminer de quelle manière ces systèmes SCPC pourraient satisfaire aux limites mentionnées ci-dessus.

Note 4 – On obtiendrait une meilleure utilisation de l'orbite ainsi qu'une plus grande facilité de coordination en choisissant des valeurs de p.i.r.e. plus basses dans les lobes latéraux. En conséquence, les administrations devraient s'efforcer d'obtenir des valeurs plus basses lorsque cela est possible.

Note 5 – Pour autant que les conditions pratiques le permettent, les stations terriennes existantes devraient avoir des caractéristiques conformes aux valeurs mentionnées ci-dessus.

Note 6 – Les valeurs provisoires figurant au § 2 ont été calculées d'après des diagrammes d'antenne perfectionnés avec lobes latéraux de faible niveau et compte tenu des principes de la Note 3. Il est nécessaire de poursuivre d'urgence l'étude des caractéristiques des antennes de station terrienne lorsque l'écart angulaire par rapport au faisceau principal est faible, et de vérifier en particulier la validité de l'angle de 7° comme valeur jusqu'à laquelle il est raisonnable de recommander un resserrement de 3 dB de la limite de densité de p.i.r.e. hors axe. Cette étude devra porter en outre sur l'incidence des valeurs données au § 2 ci-dessus sur les antennes fonctionnant avec des largeurs de bande supérieures à 500 MHz.

Note 7 – Lors de la planification des fréquences, il peut être nécessaire d'éviter les situations où les émissions de télévision d'un réseau utilisent les mêmes fréquences que les émissions téléphoniques SCPC d'un réseau utilisant un satellite proche.

Note 8 – Lorsqu'on utilise pour les liaisons montantes un dispositif de régulation de puissance et que les évanouissements dus à la pluie le rendent nécessaire, les limites indiquées au § 3 peuvent être dépassées pendant la durée de ces phénomènes. Dans les zones pluviométriques N et P, dans les cas où l'on n'utilise pas de régulation de puissance, les limites indiquées au § 3 peuvent être dépassées de γ dB. Il faut déterminer la valeur de γ dB en entreprenant de nouvelles études fondées sur des données de propagation fiables en vue d'établir des marges d'évanouissement avec une précision suffisante. Le Tableau II du Rapport 1001 donne d'autres directives à ce sujet.

Note 9 – Les administrations qui exploitent des stations terriennes dans la bande des 14 GHz sont encouragées à réduire la densité de p.i.r.e. hors axe en augmentant le diamètre requis pour les antennes, en utilisant des antennes à caractéristiques de lobes latéraux améliorées ou, dans le cas de la TV/MF, à utiliser, si cela est possible, une forme appropriée de dispersion d'énergie.

Note 10 – L'emploi d'espacements réduits entre satellites nécessitera de nouvelles études sur la limite de p.i.r.e. hors axe à des angles inférieurs à $2,5^\circ$.

Note 11 – Les émissions TV/MF dans la bande des 14 GHz peuvent dépasser de 3 dB au maximum les limites indiquées au § 3 dans le cas des stations terriennes mises en service avant 1993.

4D2: *Méthodes de coordination*

Cette Section ne contient pas de Recommandations.

4D3: *Maintien en position des stations spatiales – Diagrammes de rayonnement des antennes de satellite – Précision de pointage*

RECOMMANDATION 484-2

**MAINTIEN EN POSITION EN LONGITUDE DES SATELLITES GÉOSTATIONNAIRES
UTILISANT DES BANDES DE FRÉQUENCES ATTRIBUÉES
AU SERVICE FIXE PAR SATELLITE**

(Programme d'études 2J/4)

(1974-1978-1982)

Le CCIR,

CONSIDÉRANT

- a) que l'orbite des satellites géostationnaires présente, pour les services de télécommunication, une utilité qu'elle est seule à pouvoir offrir;
- b) que le brouillage impose une limite au nombre des satellites pouvant utiliser une même bande de fréquences sur un même arc d'orbite, mais que ce nombre pourra augmenter avec l'amélioration de la précision du maintien en position;
- c) que le nombre de satellites opérationnels qui utiliseront cette orbite au cours des prochaines années va vraisemblablement augmenter de façon substantielle;
- d) que la technique permet de maintenir la position des satellites à moins de $\pm 0,1^\circ$, bien qu'il puisse ne pas être possible de respecter cette norme pour certains satellites conçus avant 1982,

RECOMMANDE A L'UNANIMITÉ

que les stations spatiales installées à bord des satellites géostationnaires utilisant les bandes de fréquences attribuées au service fixe par satellite:

1. soient maintenues en position à moins de $\pm 0,1^\circ$ de longitude de leur position nominale, quelle que soit la cause de la variation de leur position;
2. ne soient cependant pas tenues d'observer les limites spécifiées au § 1 ci-dessus tant que le réseau à satellite auquel elles appartiennent ne cause pas de brouillage de niveau inacceptable au détriment de tout autre réseau à satellite dont la station spatiale observe les limites fixées au § 1 ci-dessus;
3. que la Note suivante soit considérée comme faisant partie de la présente Recommandation.

Note – Dans le cas des stations spatiales installées à bord de satellites géostationnaires qui sont mises en service avant le 1^{er} janvier 1987, la publication anticipée des renseignements relatifs au réseau ayant été effectuée avant le 1^{er} janvier 1982, et dans le cas de stations expérimentales installées à bord de satellites géostationnaires, les limites spécifiées au § 1 peuvent être remplacées par $\pm 0,5^\circ$.

RECOMMANDATION 670

SOUPLESSE DE POSITIONNEMENT DES SATELLITES
EN TANT QU'OBJECTIF DE CONCEPTION

(Programme d'études 28A/4)

(1990)

Le CCIR,

CONSIDÉRANT

- a) que la souplesse dans le positionnement des satellites peut améliorer l'efficacité de l'orbite géostationnaire;
- b) qu'un positionnement souple des satellites peut, dans certains cas, augmenter la possibilité d'une coordination fructueuse des fréquences;
- c) que le repositionnement peut avoir des conséquences sur les satellites et notamment sur leur durée de vie et le compromis entre zone de couverture et qualité de fonctionnement;
- d) que le repositionnement des satellites aura des effets sur l'exploitation du secteur terrien et peut obliger à modifier le pointage d'un grand nombre de stations terriennes dépourvues de systèmes de poursuite;
- e) que la fréquence du repositionnement ne doit pas être trop élevée afin de minimaliser les interruptions causées au service;
- f) que la modification de l'ordre des satellites dans un arc de l'orbite des satellites géostationnaires donné risque d'être plus onéreuse qu'une légère modification de leurs espacements,

RECOMMANDE A L'UNANIMITÉ

1. que les satellites du service fixe par satellite destinés à des réseaux nouveaux soient conçus de manière à pouvoir fonctionner à $\pm 2^\circ$ de leur position orbitale nominale ou, si la valeur en est plus faible, dans les limites de leur arc de service;

2. que les Notes 1 et 2 soient considérées comme parties intégrantes de la présente Recommandation.

Note 1 — Les administrations sont encouragées à mettre au point de nouvelles techniques afin que les satellites puissent fonctionner à $\pm 5^\circ$ de leur position orbitale nominale ou, si la valeur en est plus faible, dans les limites de leur arc de service.

Note 2 — On entend par réseaux nouveaux les réseaux pour lesquels la date de publication anticipée est postérieure à 1990.

RECOMMANDATION 672

**DIAGRAMME DE RAYONNEMENT A UTILISER COMME OBJECTIF DE CONCEPTION
POUR LES ANTENNES DE SATELLITE DANS LE SERVICE FIXE PAR SATELLITE**

(Programme d'études 1B/4)

(1990)

Le CCIR,

CONSIDÉRANT

- a) que l'utilisation d'antennes de stations spatiales présentant les meilleurs diagrammes de rayonnement disponibles conduira à l'utilisation la plus rationnelle du spectre radioélectrique et de l'orbite géostationnaire;
- b) que les stations spatiales en exploitation utilisent aussi bien des antennes elliptiques (ou circulaires) à alimentation unique que des antennes à faisceau modelé et à alimentation multiple;
- c) que, bien que la conception des antennes de stations spatiales fasse actuellement l'objet d'améliorations, d'autres informations sont nécessaires avant que l'on puisse adopter un diagramme de rayonnement de référence aux fins de coordination;
- d) que l'adoption d'un diagramme de rayonnement comme objectif de conception pour les antennes de stations spatiales encouragera la fabrication et l'emploi d'antennes permettant une utilisation rationnelle de l'orbite;
- e) qu'il suffit, aux fins de coordination, de spécifier les caractéristiques de rayonnement des antennes des stations spatiales dans les directions du brouillage potentiel;
- f) que les Rapports 558 et 810 contiennent de très nombreuses caractéristiques, résultant d'estimations théoriques ou de mesures, d'antennes des stations spatiales;
- g) que, pour une application générale, les expressions mathématiques doivent être aussi simples que possible et compatibles avec des prévisions réalistes;
- h) qu'il faut, néanmoins, que les expressions tiennent compte des caractéristiques des systèmes d'antennes réels et susceptibles d'être adaptés aux nouvelles technologies;
- j) que la difficulté des mesures a entraîné des inexactitudes dans le modelage des antennes de satellite pour les grandes angles hors axe;
- k) que les limitations de taille des lanceurs entraînent une limitation de la valeur du rapport D/λ des antennes de satellite, notamment aux fréquences inférieures, par exemple dans la bande des 6/4 GHz;
- l) que les paramètres de rayonnement des antennes de stations spatiales comme le point de référence, la zone de couverture, le gain de crête équivalent, qui peuvent être utilisés pour définir un rayonnement de référence d'antenne de station spatiale, sont décrits dans le Rapport 558;
- m) que la caractérisation des antennes de satellite dans la région du lobe latéral éloigné et du lobe arrière doit faire l'objet d'un complément d'étude,

RECOMMANDE A L'UNANIMITÉ

1. que, pour les antennes d'engins spatiaux à faisceaux circulaires ou elliptiques et à alimentation unique du service fixe par satellite, le diagramme de rayonnement suivant soit utilisé comme objectif de conception, en dehors de la zone de couverture:

$$G(\psi) = G_m - 3(\psi/\psi_b)^\alpha \quad \text{dBi} \quad \text{pour } \psi_b \leq \psi \leq \alpha\psi_b \quad (1)$$

$$G(\psi) = G_m + L_N \quad \text{dBi} \quad \text{pour } \alpha\psi_b \leq \psi \leq b\psi_b \quad (2)$$

où:

$G(\psi)$: gain à l'angle (ψ) par rapport à la direction du faisceau principal (dBi)

G_m : gain maximal dans le lobe principal (dBi)

ψ_b : demi-ouverture du faisceau à 3 dB dans le plan considéré (3 dB en dessous de G_m) (degrés)

L_N : niveau du lobe latéral proche requis par rapport au gain de crête (dB).

Les valeurs numériques de a , b et α pour des valeurs de L_N de -20 dB et $L_N = -25$ dB sont données ci-après. La détermination de a et de α pour $L_N = -30$ dB devra être étudiée plus avant.

L_N (dB)	a	b	α
-20	2,58	6,32	2
-25	2,88	6,32	2
-30	—	6,32	—

2. que, pour les faisceaux modelés et à alimentation multiple des antennes d'engins spatiaux du service fixe par satellite, le diagramme de rayonnement à utiliser comme objectif de conception soit choisi d'après les formules ci-après selon la classe d'antenne et la gamme des valeurs du rapport de balayage.

Définition des classes d'antennes

— Définition des antennes de la classe A:

Les antennes de la classe A sont celles dont l'emplacement de l'axe de visée se trouve à l'intérieur de la zone de couverture.

— Définition des antennes de la classe B:

Les antennes de la classe B sont celles dont l'emplacement de l'axe de visée d'un ou de plusieurs des faisceaux se situe à l'extérieur des zones de couverture.

Définition du rapport de balayage

Le rapport de balayage δ mentionné au § 2.1 est défini comme étant la distance angulaire entre le centre de la couverture (défini en tant que centre de l'ellipse de superficie minimale) et un point du bord de la couverture, divisé par l'ouverture angulaire du faisceau élémentaire. Toutefois, en ce qui concerne le rapport de balayage S utilisé au § 2.2, il est défini par la distance angulaire entre la ligne de visée de l'antenne et un point du bord de la couverture, divisé par l'ouverture angulaire du faisceau élémentaire.

Pour déterminer la partie du dispositif de la Recommandation qui s'applique à une antenne spécifique de la classe A, il convient d'utiliser la définition du rapport de balayage δ .

2.1 que, pour les antennes de la classe A dont la valeur du rapport de balayage δ , est inférieure ou égale à 3,5:

$$\begin{aligned}
 G_{\text{dBi}}(\Delta\psi) &= G_{ep} + 0,256 - 13,065 \left(\frac{\Delta\psi}{Q\psi_0} + 0,5 \right)^2 & \text{pour} & \quad 0 \leq \frac{\Delta\psi}{\psi_0} \leq 0,8904 Q \\
 &= G_{ep} - 25 & & \quad \text{pour} \quad 0,8904 Q \leq \frac{\Delta\psi}{\psi_0} \leq 1,9244 Q \\
 &= G_{ep} - 25 + 20 \log \left(\frac{1,9244 Q\psi_0}{\Delta\psi} \right) & & \quad \text{pour} \quad 1,9244 Q \leq \frac{\Delta\psi}{\psi_0} \leq 18/\psi_0
 \end{aligned}$$

où:

$\Delta\psi$: angle à partir du contour de couverture connexe à un point situé en dehors de la région de couverture dans une direction perpendiculaire aux côtés du contour (degrés)

G_{ep} : gain de crête équivalent (dBi)
 $= G_e + 3,0$

ψ_0 : diamètre à mi-puissance du faisceau élémentaire (degrés)
 $= 72 (\lambda/D)$

λ : longueur d'onde (m)

D : diamètre physique du réflecteur (m)

$$\frac{0,000075 \delta^2}{[(F/D_p)^2 + 0,021]^2}$$

$Q = 10$

δ : nombre d'ouvertures angulaires balayées (rapport de balayage) comme défini ci-dessus au § 2

F/D_p : rapport entre la longueur focale du réflecteur F et le diamètre de la parabole D_p

2.2 que, pour les antennes de la classe A dont la valeur du rapport de balayage est $S \geq 5$:

$$\begin{aligned}
 G_{\text{dBi}}(\Delta\psi) &= G_e - B \left[\left(1 + \frac{\Delta\psi}{\psi_b} \right)^2 - 1 \right] && \text{pour } 0^\circ \leq \Delta\psi \leq C\psi_b \\
 &= G_e - 22 && \text{pour } C\psi_b \leq \Delta\psi \leq (C + 4,5)\psi_b \\
 &= G_e - 22 + 20 \log_{10} \left[\frac{(C + 4,5)\psi_b}{\Delta\psi} \right] && \text{pour } (C + 4,5)\psi_b \leq \Delta\psi \leq 18
 \end{aligned}$$

où:

$\Delta\psi$: angle à partir du contour de couverture connexe dans une direction perpendiculaire aux côtés du contour (degrés)

G_e : gain au bord de la couverture (dBi)

$$B = B_0 - (S - 1,25) \Delta B \quad S \geq 5$$

$$B_0 = 2,05 + 0,5 (F/D - 1) + 0,0025 D/\lambda$$

$$\Delta B = 1,65 (D/\lambda)^{-0,55}$$

ψ_b : rayon du petit faisceau
= $36 \lambda/D$

λ : longueur d'onde (m)

D : diamètre physique du réflecteur (m)

$$C = \sqrt{1 + \frac{22}{B}} - 1$$

S : nombre d'ouvertures angulaires balayées (rapport de balayage) comme défini ci-dessus au § 2

F/D : rapport entre la longueur focale et le diamètre physique de l'antenne

2.3 que, pour les antennes de la classe B dont la valeur du rapport de balayage est $S \geq 5$: le § 2.2 du dispositif s'applique;

2.4 que, pour les antennes de la classe A dont la valeur du rapport de balayage est comprise entre $\delta > 3,5$ et $S < 5$, l'objectif de conception est toujours à l'étude. En particulier, il est nécessaire d'étudier l'extension de l'application des formules présentées aux § 2.1 et 2.2 à cette région. Concernant la définition des rapports de balayage δ et S et leur application, voir les dispositions ci-dessus;

2.5 que, pour les antennes de la classe B dont la valeur du rapport de balayage est $S < 5$, aucun objectif de conception n'est donné. D'autres études sont nécessaires;

2.6 que les notes suivantes doivent être considérées comme faisant partie des § 2.1, 2.2 et 2.3 du dispositif:

Note 1 – La zone de couverture doit être définie par le contour tracé à partir des points du polygone convexe qui entoure la zone de service, conformément aux techniques utilisées dans l'Annexe IV au Rapport 558; on a simplifié les calculs pour éliminer les zones concaves.

Note 2 – La présente Recommandation doit s'appliquer uniquement dans la direction d'un système sensible au brouillage. Autrement dit, il n'est pas nécessaire de l'appliquer dans les directions où il n'existe pas de risque de brouillage pour d'autres réseaux (par exemple, à l'extérieur du bord de la Terre, dans les régions océaniques inhabitées). Il conviendrait également d'envisager la possibilité de permettre à un faible pourcentage de crêtes du lobe latéral de dépasser le diagramme de rayonnement dans d'autres directions. La présente note s'applique également au § 1 du dispositif.



PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT

SECTION 4E: PARTAGE DE FRÉQUENCES ENTRE LES RÉSEAUX DU SERVICE FIXE PAR SATELLITE ET D'AUTRES SYSTÈMES DE RADIOCOMMUNICATIONS SPATIALES

Cette Section ne contient pas de Recommandations.

PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK

PAGE LAISSEE EN BLANC INTENTIONNELLEMENT

VŒUX

VŒU 56-1 *

**LIGNE DE DÉMARCATIION ENTRE LES RESPONSABILITÉS DE LA COMMISSION
D'ÉTUDES 4 DU CCIR ET CELLES DU CCITT AU SUJET DES
RECOMMANDATIONS RELATIVES AU RÉSEAU NUMÉRIQUE**

(1978-1986)

Le CCIR,

CONSIDÉRANT

- a) que le CNFR du service fixe par satellite fait partie d'un CFR global;
- b) que le CCITT est chargé d'élaborer des Recommandations pour le CFR global ainsi que pour une partie des CNFR qui le constituent;
- c) que la Commission d'études 4 du CCIR est chargée d'élaborer des Recommandations relatives au CNFR par satellite,

ÉMET A L'UNANIMITÉ LE VŒU

que la ligne de démarcation entre les responsabilités de la Commission d'études 4 du CCIR et celles du CCITT soit le répartiteur numérique servant d'interface entre le CNFR par satellite et le réseau de Terre (voir la Recommandation 521).

* Ce Vœu doit être porté à l'attention du CCITT.

