

RECOMMANDATION UIT-R P.838-3

**Modèle d'affaiblissement linéique dû à la pluie
destiné aux méthodes de prévision**

(Question UIT-R 201/3)

(1992-1999-2003-2005)

L'Assemblée des radiocommunications de l'UIT,

considérant

a) qu'il est nécessaire de calculer l'affaiblissement dû à la pluie fondé sur la connaissance des intensités de précipitation,

recommande

1 d'utiliser la procédure suivante.

On obtient l'affaiblissement linéique γ_R (dB/km) à partir de l'intensité de précipitation R (mm/h) par la relation de loi en puissance:

$$\gamma_R = kR^\alpha \quad (1)$$

Les valeurs des coefficients k et α sont déterminées en fonction de la fréquence, f (GHz), dans la gamme 1-1 000 GHz, à partir des équations suivantes obtenues après ajustement des courbes sur les coefficients des lois en puissance issus des calculs de diffusion:

$$\log_{10} k = \sum_{j=1}^4 \left(a_j \exp \left[- \left(\frac{\log_{10} f - b_j}{c_j} \right)^2 \right] \right) + m_k \log_{10} f + c_k \quad (2)$$

$$\alpha = \sum_{j=1}^5 \left(a_j \exp \left[- \left(\frac{\log_{10} f - b_j}{c_j} \right)^2 \right] \right) + m_\alpha \log_{10} f + c_\alpha \quad (3)$$

où:

 f : fréquence (GHz) k : k_H ou k_V α : α_H ou α_V .

Les valeurs des constantes sont données dans le Tableau 1 pour le coefficient k_H en polarisation horizontale et dans le Tableau 2 pour le coefficient k_V en polarisation verticale. Le Tableau 3 donne les valeurs des constantes pour le coefficient α_H en polarisation horizontale et le Tableau 4 donne les valeurs des constantes pour le coefficient α_V en polarisation verticale.

TABLEAU 1
Coefficients pour k_H

j	a_j	b_j	c_j	m_k	c_k
1	-5,33980	-0,10008	1,13098	-0,18961	0,71147
2	-0,35351	1,26970	0,45400		
3	-0,23789	0,86036	0,15354		
4	-0,94158	0,64552	0,16817		

TABLEAU 2
Coefficients pour k_V

j	a_j	b_j	c_j	m_k	c_k
1	-3,80595	0,56934	0,81061	-0,16398	0,63297
2	-3,44965	-0,22911	0,51059		
3	-0,39902	0,73042	0,11899		
4	0,50167	1,07319	0,27195		

TABLEAU 3
Coefficients pour α_H

j	a_j	b_j	c_j	m_α	c_α
1	-0,14318	1,82442	-0,55187	0,67849	-1,95537
2	0,29591	0,77564	0,19822		
3	0,32177	0,63773	0,13164		
4	-5,37610	-0,96230	1,47828		
5	16,1721	-3,29980	3,43990		

TABLEAU 4
Coefficients pour α_V

j	a_j	b_j	c_j	m_α	c_α
1	-0,07771	2,33840	-0,76284	-0,053739	0,83433
2	0,56727	0,95545	0,54039		
3	-0,20238	1,14520	0,26809		
4	-48,2991	0,791669	0,116226		
5	48,5833	0,791459	0,116479		

Pour une polarisation rectiligne et pour une polarisation circulaire, et pour toute géométrie de trajet, on peut calculer les paramètres de la formule (1) à partir des valeurs données dans les formules (2) et (3) en appliquant les équations ci-dessous:

$$k = [k_H + k_V + (k_H - k_V) \cos^2 \theta \cos 2 \tau] / 2 \tag{4}$$

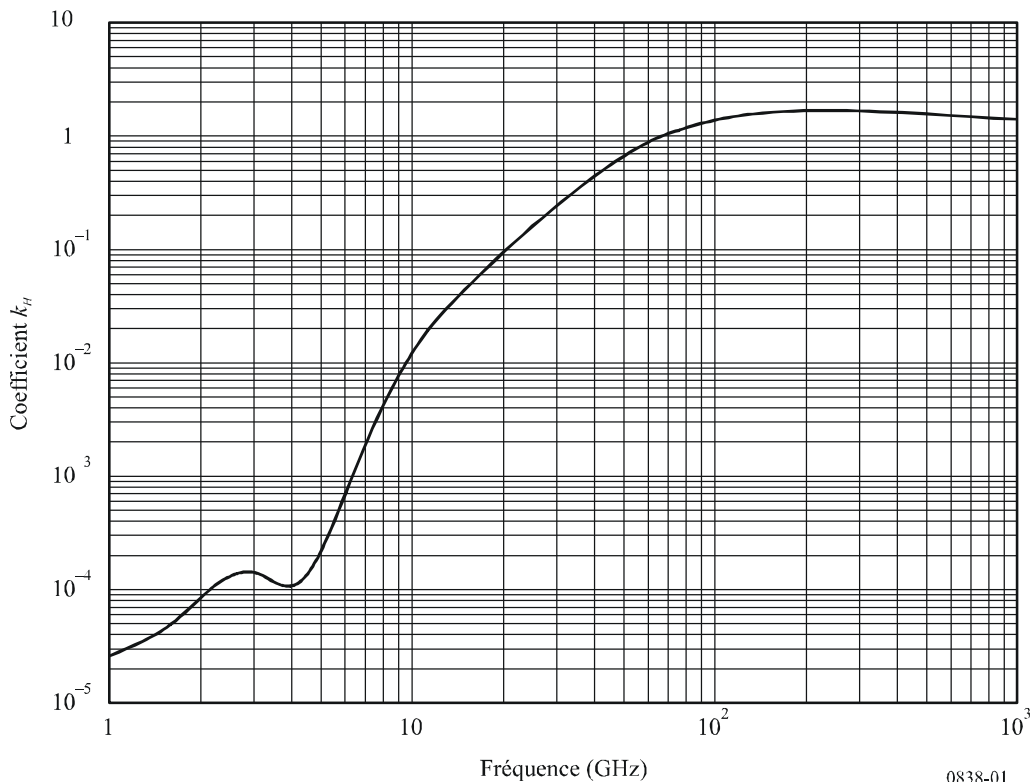
$$\alpha = [k_H \alpha_H + k_V \alpha_V + (k_H \alpha_H - k_V \alpha_V) \cos^2 \theta \cos 2 \tau] / 2k \tag{5}$$

θ étant l'angle d'élévation du trajet et τ l'inclinaison de la polarisation sur le plan horizontal (pour la polarisation circulaire, $\tau = 45^\circ$).

Pour accélérer les choses, les coefficients k et α sont représentés sous forme graphique sur les Fig. 1 à 4 et le Tableau 5 contient une liste des valeurs numériques des coefficients pour des fréquences données.

FIGURE 1

Variation de k en fonction de la fréquence, en polarisation horizontale



0838-01

FIGURE 2

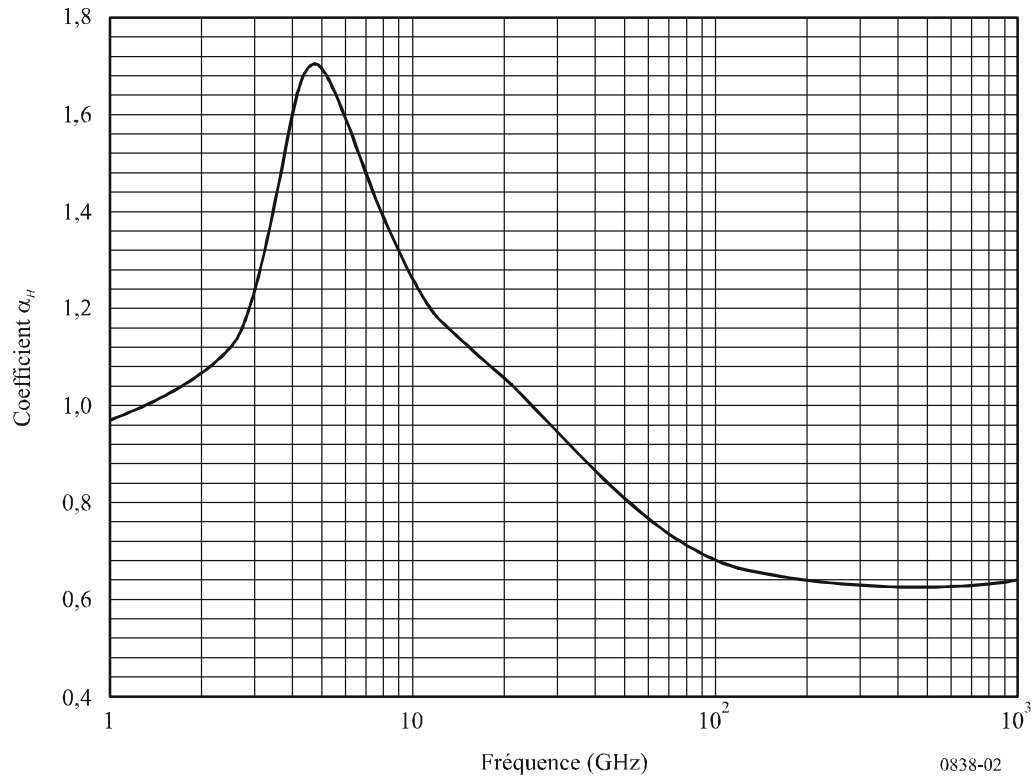
Variation de α en fonction de la fréquence, en polarisation horizontale

FIGURE 3

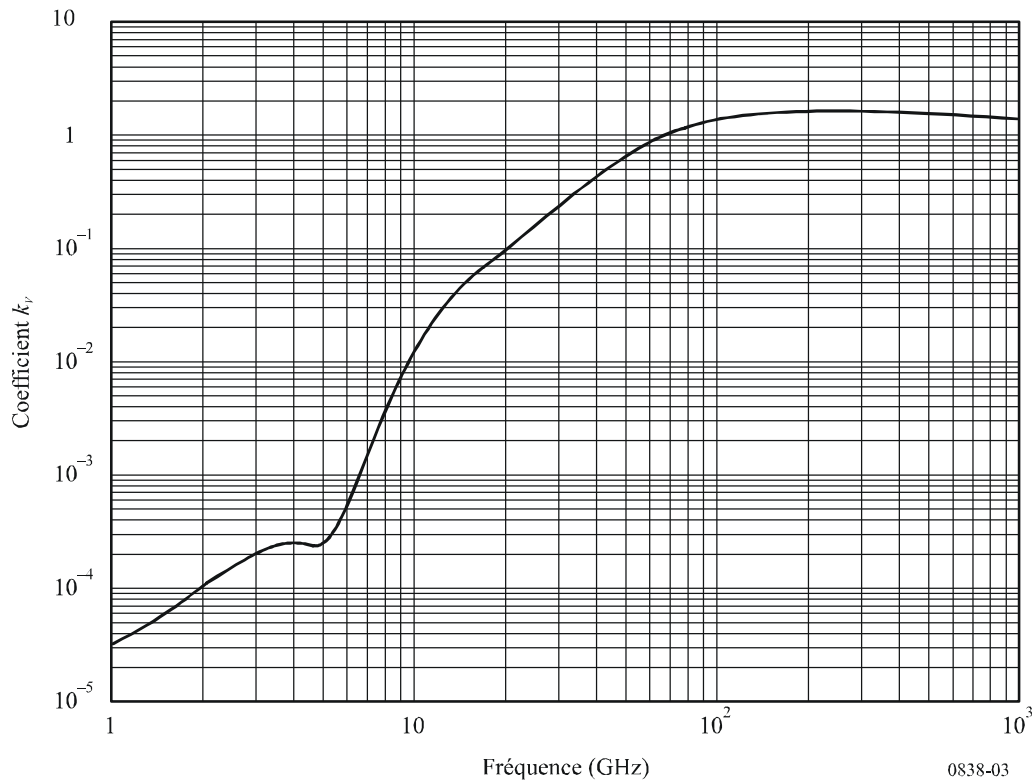
Variation de k en fonction de la fréquence, en polarisation verticale

FIGURE 4

Variation de α en fonction de la fréquence, en polarisation verticale

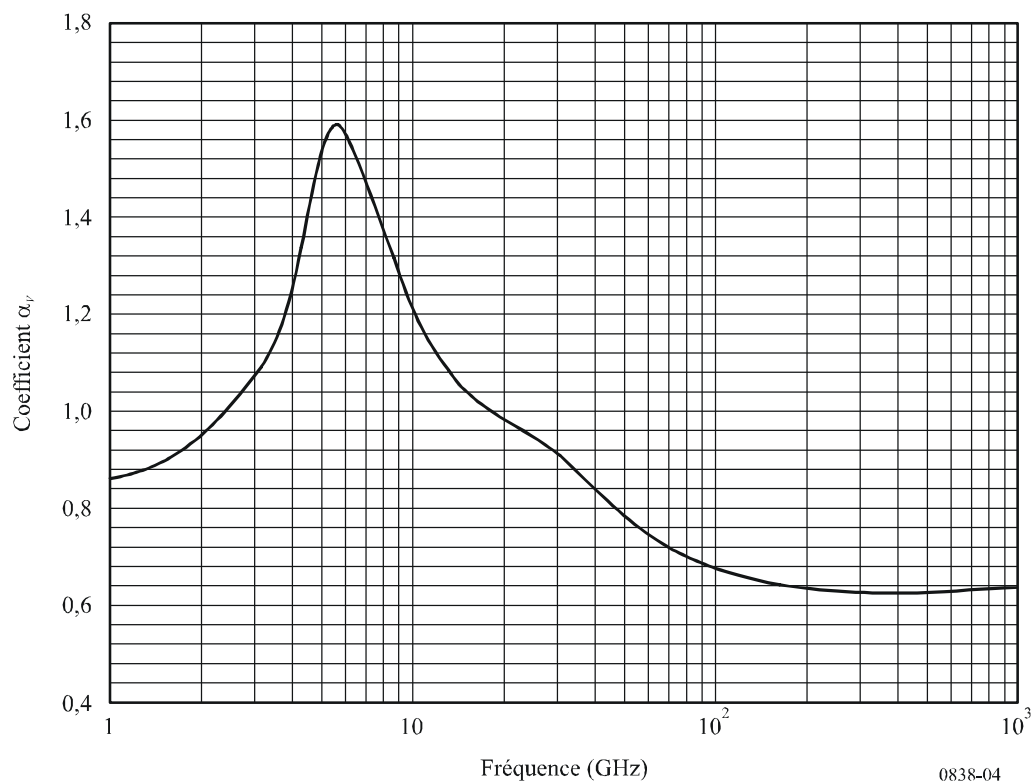


TABLEAU 5

Coefficients dépendant de la fréquence utilisés pour estimer l'affaiblissement linéique dû aux précipitations à l'aide des formules (4), (5) et (1)

Fréquence (GHz)	k_H	α_H	k_V	α_V
1	0,0000259	0,9691	0,0000308	0,8592
1,5	0,0000443	1,0185	0,0000574	0,8957
2	0,0000847	1,0664	0,0000998	0,9490
2,5	0,0001321	1,1209	0,0001464	1,0085
3	0,0001390	1,2322	0,0001942	1,0688
3,5	0,0001155	1,4189	0,0002346	1,1387
4	0,0001071	1,6009	0,0002461	1,2476
4,5	0,0001340	1,6948	0,0002347	1,3987
5	0,0002162	1,6969	0,0002428	1,5317
5,5	0,0003909	1,6499	0,0003115	1,5882
6	0,0007056	1,5900	0,0004878	1,5728
7	0,001915	1,4810	0,001425	1,4745
8	0,004115	1,3905	0,003450	1,3797
9	0,007535	1,3155	0,006691	1,2895

TABLEAU 5 (*suite*)

Fréquence (GHz)	k_H	α_H	k_V	α_V
10	0,01217	1,2571	0,01129	1,2156
11	0,01772	1,2140	0,01731	1,1617
12	0,02386	1,1825	0,02455	1,1216
13	0,03041	1,1586	0,03266	1,0901
14	0,03738	1,1396	0,04126	1,0646
15	0,04481	1,1233	0,05008	1,0440
16	0,05282	1,1086	0,05899	1,0273
17	0,06146	1,0949	0,06797	1,0137
18	0,07078	1,0818	0,07708	1,0025
19	0,08084	1,0691	0,08642	0,9930
20	0,09164	1,0568	0,09611	0,9847
21	0,1032	1,0447	0,1063	0,9771
22	0,1155	1,0329	0,1170	0,9700
23	0,1286	1,0214	0,1284	0,9630
24	0,1425	1,0101	0,1404	0,9561
25	0,1571	0,9991	0,1533	0,9491
26	0,1724	0,9884	0,1669	0,9421
27	0,1884	0,9780	0,1813	0,9349
28	0,2051	0,9679	0,1964	0,9277
29	0,2224	0,9580	0,2124	0,9203
30	0,2403	0,9485	0,2291	0,9129
31	0,2588	0,9392	0,2465	0,9055
32	0,2778	0,9302	0,2646	0,8981
33	0,2972	0,9214	0,2833	0,8907
34	0,3171	0,9129	0,3026	0,8834
35	0,3374	0,9047	0,3224	0,8761
36	0,3580	0,8967	0,3427	0,8690
37	0,3789	0,8890	0,3633	0,8621
38	0,4001	0,8816	0,3844	0,8552
39	0,4215	0,8743	0,4058	0,8486
40	0,4431	0,8673	0,4274	0,8421
41	0,4647	0,8605	0,4492	0,8357
42	0,4865	0,8539	0,4712	0,8296
43	0,5084	0,8476	0,4932	0,8236
44	0,5302	0,8414	0,5153	0,8179
45	0,5521	0,8355	0,5375	0,8123
46	0,5738	0,8297	0,5596	0,8069
47	0,5956	0,8241	0,5817	0,8017

TABLEAU 5 (suite)

Fréquence (GHz)	k_H	α_H	k_V	α_V
48	0,6172	0,8187	0,6037	0,7967
49	0,6386	0,8134	0,6255	0,7918
50	0,6600	0,8084	0,6472	0,7871
51	0,6811	0,8034	0,6687	0,7826
52	0,7020	0,7987	0,6901	0,7783
53	0,7228	0,7941	0,7112	0,7741
54	0,7433	0,7896	0,7321	0,7700
55	0,7635	0,7853	0,7527	0,7661
56	0,7835	0,7811	0,7730	0,7623
57	0,8032	0,7771	0,7931	0,7587
58	0,8226	0,7731	0,8129	0,7552
59	0,8418	0,7693	0,8324	0,7518
60	0,8606	0,7656	0,8515	0,7486
61	0,8791	0,7621	0,8704	0,7454
62	0,8974	0,7586	0,8889	0,7424
63	0,9153	0,7552	0,9071	0,7395
64	0,9328	0,7520	0,9250	0,7366
65	0,9501	0,7488	0,9425	0,7339
66	0,9670	0,7458	0,9598	0,7313
67	0,9836	0,7428	0,9767	0,7287
68	0,9999	0,7400	0,9932	0,7262
69	1,0159	0,7372	1,0094	0,7238
70	1,0315	0,7345	1,0253	0,7215
71	1,0468	0,7318	1,0409	0,7193
72	1,0618	0,7293	1,0561	0,7171
73	1,0764	0,7268	1,0711	0,7150
74	1,0908	0,7244	1,0857	0,7130
75	1,1048	0,7221	1,1000	0,7110
76	1,1185	0,7199	1,1139	0,7091
77	1,1320	0,7177	1,1276	0,7073
78	1,1451	0,7156	1,1410	0,7055
79	1,1579	0,7135	1,1541	0,7038
80	1,1704	0,7115	1,1668	0,7021
81	1,1827	0,7096	1,1793	0,7004
82	1,1946	0,7077	1,1915	0,6988
83	1,2063	0,7058	1,2034	0,6973
84	1,2177	0,7040	1,2151	0,6958
85	1,2289	0,7023	1,2265	0,6943

TABLEAU 5 (*fin*)

Fréquence (GHz)	k_H	α_H	k_V	α_V
86	1,2398	0,7006	1,2376	0,6929
87	1,2504	0,6990	1,2484	0,6915
88	1,2607	0,6974	1,2590	0,6902
89	1,2708	0,6959	1,2694	0,6889
90	1,2807	0,6944	1,2795	0,6876
91	1,2903	0,6929	1,2893	0,6864
92	1,2997	0,6915	1,2989	0,6852
93	1,3089	0,6901	1,3083	0,6840
94	1,3179	0,6888	1,3175	0,6828
95	1,3266	0,6875	1,3265	0,6817
96	1,3351	0,6862	1,3352	0,6806
97	1,3434	0,6850	1,3437	0,6796
98	1,3515	0,6838	1,3520	0,6785
99	1,3594	0,6826	1,3601	0,6775
100	1,3671	0,6815	1,3680	0,6765
120	1,4866	0,6640	1,4911	0,6609
150	1,5823	0,6494	1,5896	0,6466
200	1,6378	0,6382	1,6443	0,6343
300	1,6286	0,6296	1,6286	0,6262
400	1,5860	0,6262	1,5820	0,6256
500	1,5418	0,6253	1,5366	0,6272
600	1,5013	0,6262	1,4967	0,6293
700	1,4654	0,6284	1,4622	0,6315
800	1,4335	0,6315	1,4321	0,6334
900	1,4050	0,6353	1,4056	0,6351
1 000	1,3795	0,6396	1,3822	0,6365