

Les câbles coaxiaux et les pertes en décimétrie ?

Par F4CZX

Pourquoi s'obstiner à envoyer nos quelques mégahertz dans du câble de 11 mm de type RG213/U ?



Il est évident que les vendeurs préféreront vous faire acquérir du **RG213/U** la place du **RG58C/U** pour des raisons économiques évidentes (économiques pour eux, pas pour vous).

Prenons un exemple : l'antenne est située à **20m** de la station. Nous allons comparer les puissances émises (à l'adaptation) avec l'utilisation de RG58C/U d'une part (à environ 0.5€ le mètre) et de RG214/U (à environ 4€ le mètre par 100 mètres).

Attention : nous parlons ici du câble RG58C/U et non pas du RG58.

Atténuation du RG58 C/U à 10 MHz : 5dB / 100m ⇔ 1.25 dB pour 20m

Atténuation du RG213/U à 10 MHz : 2 dB / 100m ⇔ 0.5 dB pour 20m

Imaginons que la puissance émise par le poste soit de **100 Watts** et que l'antenne soit un dipôle (donc sans gain).

100 Watts ⇔ 50 dBm – 1.25 dB + 0 dB = 48.75 dBm ⇔ **75 Watts**

La puissance rayonnée par l'antenne alimentée par du RG58C/U sera de 75 Watts.

100 Watts ⇔ 50 dBm – 0.5 dB + 0 dB = 49.5 dBm ⇔ **90 Watts**

La puissance rayonnée par l'antenne alimentée par du RG213/U sera de 90 Watts.

On a donc 15 Watts de différence de puissance pour 70 euros d'économies.

Maintenant, regardons ce qu'engendre un **ROS de 1.5**, ce que l'on rencontre fréquemment en décimétrie, notamment sur un doublet qui ramène une impédance de 72 ohms si les quarts d'onde sont dans l'axe.

Cas RG58C/U : 75 Watts à l'antenne. 3 Watts sont perdus dans la désadaptation : 72 Watts sont rayonnés.

Cas RG213/U : 90 Watts à l'antenne. 3.6 Watts sont perdus dans la désadaptation : 86,4 Watts sont rayonnés.

On pourrait aussi regarder les pertes dans les éléments réactifs (pas purs) d'une boîte de couplage (résistance série et conductance), les pertes dans une connectique mal montée, etc ... Encore quelques watts en perspective.

Conclusion : en dessous d'une quinzaine de MHz (donc pour les bandes 160, 80, 40 et 20 mètres), vous pouvez utiliser sans remords du RG58C/U de bonne qualité (si la distance est raisonnable, bien entendu). Avec les 70 € restant, achetez un bon Tos mètre pour régler les dipôles au millimètre.

Pour les bandes plus hautes (21, 24 et 28 MHz), cela dépend de la distance entre la station et les antennes, mais il paraît effectivement préférable de travailler avec du câble de 11mm.

Quelques formules :

$$ROS = \frac{1 + \sqrt{\frac{P_{réfléchie}}{P_{émise}}}}{1 - \sqrt{\frac{P_{réfléchie}}{P_{émise}}}} = \frac{|\Gamma| + 1}{|\Gamma| - 1} \quad \text{Rapport compris entre 1 et l'infini}$$

$$\Gamma = \frac{Z - Z_0}{Z + Z_0} \quad \text{Coefficient de réflexion}$$

Puissances, gain et pertes peuvent être exprimés en dB et dBm. Les rapports et les produits se transforment en sommes et différences (beaucoup plus pratique).

$$P_{(dBm)} = 10 \times \log_{10} \left(\frac{P_{(watts)}}{0.001} \right)$$

$$P_{rayonnée (dBm)} = P_{émise (dBm)} - Pertes_{(dB)} + Gains_{(dB)}$$

Les gains ? Par rapport à quoi ?

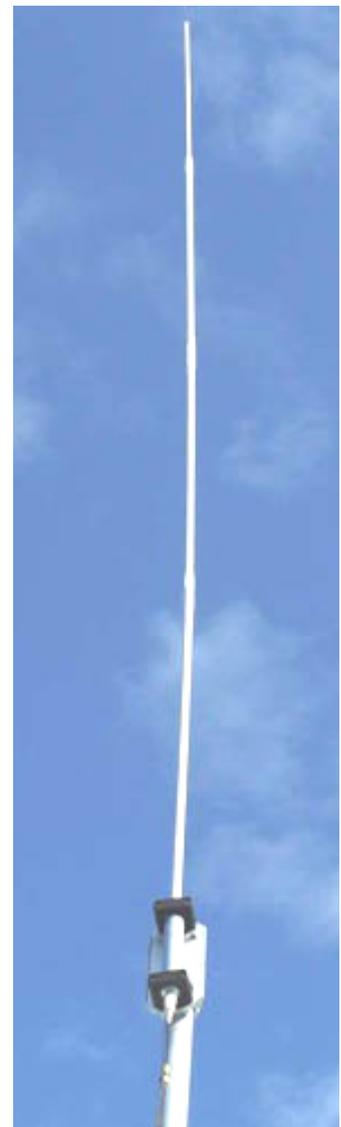
dB_i : par rapport à l'antenne isotrope idéale (idéale ?)

dB_d : par rapport au doublet demi onde = dB_i - 2.15 dB

dB_p : par rapport à une patate ! De quelle taille ?

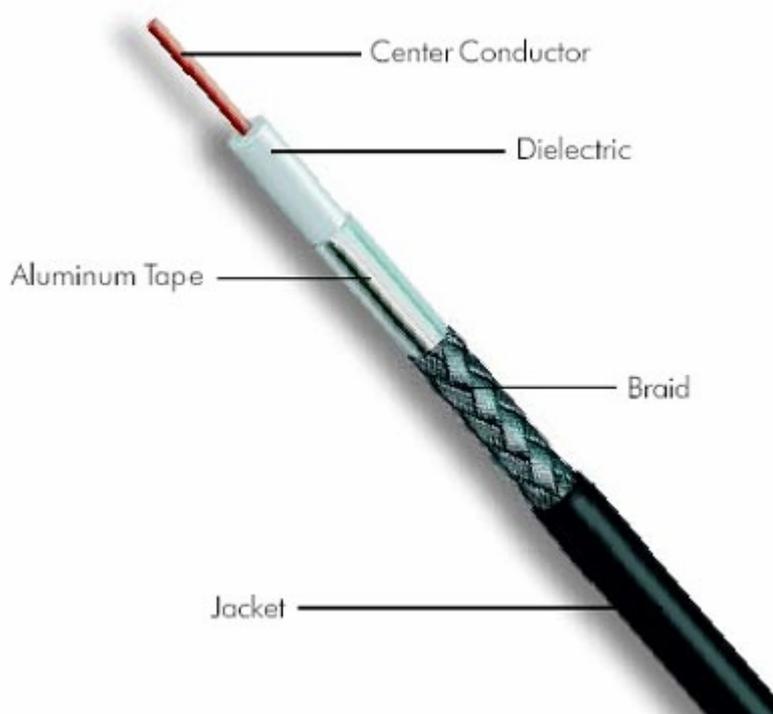
Attention aux gains annoncés dans les publicités.

Les constructeurs annoncent souvent le gain d'une antenne en dB_i, cela permet de « gonfler » les chiffres.



Caractéristiques de quelques câbles :

Ref	Coeff	pF/m	Atténuation dB / 100 m @ MHz					Diam	Diam	Dielec
			30	100	400	1000	2000	ext	âme	
RG58C/U	0.66	100	10.9	16.1	39.4	62	90	4.95	0.9	PE
RG74A/U	0.66	100	3.3	4.6	10.2			15.7		PE
RG142/U	0.7	96.5		12.8	26.25			4.95	0.99	PTFE
RG174/U	0.66	101	17	29.2	57.4	90	/	2.55	0.48	PE
RG213/U	0.66	97	3.2	6.25	13.5	23	35	10.3	2.25	PE
RG214/U	0.66	100	4.9	7.6	16.4	23	35	10.3	2.25	PE
RG316/U	0.7	95	17	28	58	90	/	2.59	0.51	PTFE
Cellflex 1/2"			1.15	2.2	4.8	8.2	12			
Aircom+	0.85		1.8	3.3	8	12.5	20.2	10.3	2.25	Air + T
H1000	0.83		2	4.5	8.5	15.5	20	10.3	2.25	PE



Les boîtes de couplages :

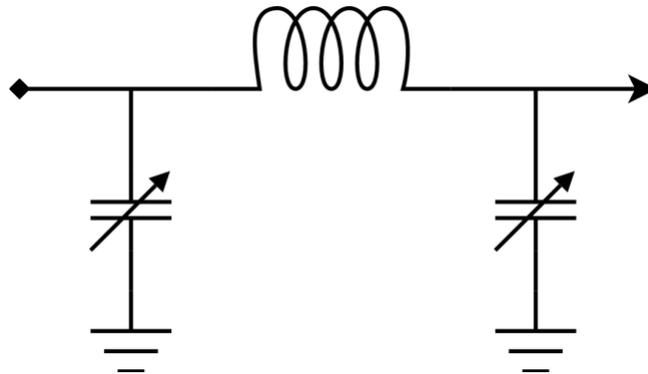


Schéma électrique d'une boîte d'accord telle qu'on vous la vend

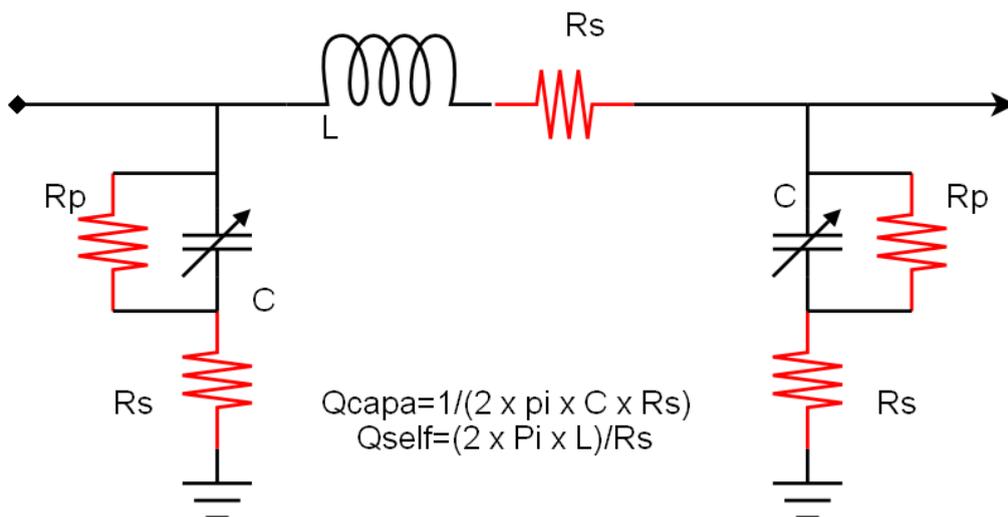


Schéma électrique d'une boîte d'accord telle que vous l'achetez

Exemple en ne prenant que la résistance parallèle de la self (celle qui amène le plus de pertes) :

Prenons $L = 1.5 \text{ mH}$, $Q = 200 @ 10 \text{ MHz} \Leftrightarrow R_s = 470 \text{ ohms!}$

Cette résistance engendrera une perte en puissance de l'ordre de **10 Watt** avec 100 Watts en entrée.