

**Comparaisons des coûts des
Câbles à Fréquence Vocale vs. Systèmes PCM**

Solution de l'étude de cas

Mr. G. Moumoulidis, OTE



**UNION INTERNATIONALE DES TELECOMMUNICATIONS
INTERNATIONAL TELECOMMUNICATION UNION
UNION INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES**



1. Données de base

1.1 Le facteur de la valeur actuelle μ consiste en:

- coût d'achat des équipement,
- charges résultants des remplacements infinis tout le temps l'équipement ne peut être gardé utile;
- charges résultants de la maintenance et l'exploitation de l'équipement.

1.2 Le facteur $\bar{\mu}$ donne la valeur actuelle du coût quand seulement les charges résultants à partir des remplacements infinis sont prises en considération.

1.3 Le coût d'achat des équipements est multiplié par $pvf \mu$, le coût capital est accompli. Ce coût inclue toutes sortes de charges.

1.4 Coûts comme taxes, génie civile, installation quand il n'y a pas de dépense d'achat, pourraient être chargés uniquement par les dépenses des remplacements infinis. Alors, dans les études technico-économiques ces valeurs devraient être multipliées par $\bar{\mu}$.

2. Evaluation de pvf

2.1 *Câble*

$$\mu_c = 1 + \frac{1}{(1+i)^{T_c} - 1} + \frac{U_c}{i} = 1 + \frac{1}{1.1^{40} - 1} + \frac{0.02}{0.1} = \underline{\underline{1.222}}$$

$$\bar{\mu}_c = 1 + \frac{1}{(1+i)^{T_c} - 1} = 1 + \frac{1}{(1.1)^{40} - 1} = \underline{\underline{1.022}}$$

2.2 *Relais*

2.2.1 $pvf \mu_r$

$$\mu_r = 1 + \frac{1}{(1+i)^{T_R} - 1} + \frac{U_R}{i} = 1 + \frac{1}{1.1^{20} - 1} + \frac{0.07}{0.1} = \underline{\underline{1.875}}$$

2.2.2 $\bar{\mu}_r$

$$\bar{\mu}_r = 1 + \frac{1}{(1+i)^{T_R} - 1} = \underline{\underline{1.175}}$$

2.3 *Systèmes PCM*

$$\mu_p = 1 + \frac{1}{1.1^{20} - 1} + \frac{0.05}{0.1} = \underline{\underline{1.675}}$$

$$\bar{\mu}_p = 1 + \frac{1}{1.1^{20} - 1} = \underline{\underline{1.175}}$$

3. Evaluation des coûts totaux

3.1 Câble

3.1.1 Coût de base a

$$a = \text{coût d'achat} \cdot \mu_c + \text{remplacement} \cdot \bar{\mu}_c = 95 \cdot 1.222 + 600 \cdot 1.022 = 116 + 613 = \underline{\underline{729 MU / km}}$$

3.1.2 Coût additionnel b

$$b = \text{coût d'achat} \cdot \mu_c = 5.8 \cdot 1.222 = \underline{\underline{7.1 MU / pair / km}}$$

3.2 Relais

$$\text{Coût total } C_R = \text{coût d'achat} \cdot \mu_R + \text{coût d'installation} \cdot \bar{\mu}_R = 16 \cdot 1.875 + 5 \cdot 1.75 = 35.9 MU / relais$$

3.3 Systèmes PCM

3.3.1 Coût terminal total

$$\begin{aligned} C &= \text{coût d'achat} \cdot \mu_p + \text{installation} \cdot \bar{\mu}_p = \\ &= 2200 \cdot 1.675 + 900 \cdot 1.175 = 3685 + 1057 = 4742 MU / \text{paire de terminaux} \end{aligned}$$

3.3.2 Coût total d'équipement de ligne

$$\begin{aligned} C_{LE} &= \text{coût d'achat} \cdot \mu_p + \text{installation} \cdot \bar{\mu}_p = (\text{régénérateurs} + \text{pots}) \cdot \mu_p + \text{installation} \\ &\cdot \bar{\mu}_p = (100 + 20) \cdot 1.675 + 20 \cdot 1.175 = 201 + 23.5 = 224.5 MU / \text{reg} / \text{espacement} \end{aligned}$$

Coût par kilomètre

$$C = 224.5 / 1.81 = 124 MU / \text{reg} / \text{km}$$

4. Evaluation de la distance rentable

Utilisant l'Eq (13), on élabore le Tableau I donnant la distance rentable comme une fonction de l'accroissement de la demande.

Dans les diagrammes ci-joints, la fonction $\lambda_o(\lambda)$ est dessinée. Ce diagramme peut être utilisé comme un nomogramme pour quelques prises de décisions. Supposons pour une liaison spécifique d'une longueur de 12 km que l'accroissement de la demande est de 17 circuits/année. Quel est le scénario économique, le câble à fréquence vocale ou les systèmes PCM?

Pour $\lambda = 17$ et $\lambda_o = 12$, on trouve un point dans le diagramme ci-joint. Si ce point figure dans la zone marquée PCM, le système PCM est économique, autrement le câble à fréquence vocale devrait être choisi. Pour ce cas spécifique, PCM est recommandé (voir figure). On doit indiquer que le diagramme ci-joint n'est pas universel. Il est seulement valable pour les données spécifiques que la courbe a évalué.

Tableau I : Evaluation de la distance rentable comme une fonction de l'accroissement de la demande

No	λ	t_p	S	$X(\lambda)$	$Y(\lambda)$	$Z(\lambda)$	λ_o
1	5	16.8	80	0.413	3587	1660	5.8
2	10	12.8	120	0.233	7174	2324	7.4
3	15	10.8	150	0.162	10761	2925	8.6
4	20	9.5	200	0.125	14348	3504	9.4
5	25	8.6	220	0.101	17935	4044	10.3
6	30	8.0	250	0.085	21522	4578	11.0
7	35	7.4	250	0.073	25109	5082	11.8
8	40	7.0	280	0.064	28696	5594	12.4
9	45	6.6	300	0.057	32283	6094	13.0
10	50	6.3	320	0.052	35870	6587	13.2

