

2566

4-4 PERSONNEL DE STATION

Il est prévu que la délivrance et le contrôle des billets seront entièrement automatisés. Le personnel de station serait au plus limité à un agent qui pourrait être lui aussi économisé par une automatisation du dispositif d'admission au quai et dans la rame (double porte type ascenseur) et surveillance télévisée. Néanmoins, à ce stade de l'étude, le coût de cet agent a été pris en compte.

Le coût du personnel de station pour l'ensemble des 8 stations serait, à raison de 2.200 heures de travail annuel et de 30.000 F par agent, d'environ 850.000 F par an. *L'importance de ce chiffre justifie une étude plus poussée de remplacement du personnel de station par l'automatisme.*

4-5 FRAIS DE CONSOMMATION D'ENERGIE

L'énergie est consommée pour vaincre la résistance au roulement, l'inertie, la gravité et la résistance aérodynamique :

- La résistance aérodynamique est faible aux vitesses envisagées et nous la négligerons dans cette première étude,
- L'énergie de roulement est en moyenne le produit de la résistance au roulement r_0 par le poids total d'une rame (considérée en charge moyenne) et par la distance parcourue,
- L'énergie d'inertie est égale à la somme des énergies de démarrage à chaque arrêt et des énergies de réaccélération après chaque zone de limitation de vitesse. Elle est donnée par l'expression⁽¹⁾ :

$$\frac{1}{2} P_T \sum_j (V^2 - V_j^2)$$

- L'énergie de gravité est égale au produit du poids total d'une rame (considérée en charge moyenne) par la somme des dénivellées le long du parcours, comptées seulement dans le sens des montées.

Si on tient compte enfin d'un coefficient r_a de rendement global du matériel, et si on appelle W l'énergie consommée annuellement exprimée en Joules, P_T le poids total de la rame en charge moyenne exprimée en tonnes, Δh la somme des dénivellées exprimée en m, V la vitesse de régime

(1) Dans cette sommation l'indice j se rapporte à chaque zone de la voie où la vitesse est limitée à la valeur V_j et à chaque arrêt, considéré comme une zone où la vitesse est limitée à $V_j = 0$.

en m/s, et g l'accélération de la gravité en m/s^2 , on a (dans l'hypothèse où le système de traction ne récupère pas l'énergie de freinage) :

$$W = \frac{10^3 \text{ RK} \times P_T}{r_a} \left[r_0 \cdot 10^3 + \frac{1}{2A} \sum_j (V_j^2 - V_0^2) + g \frac{\Delta h}{A} \right] \quad (13)$$

A étant la longueur de la ligne exprimée en Km.

Avec $r_a = 0,75$ et $r_0 = 12$ déca Nw/tonne, on trouve que la consommation par tonne Km est pour la vitesse de régime de 60 Km/h.

$$\frac{W}{\text{RK} \times P_T} = 0,12 \text{ kwh.}$$

Pour en déduire la dépense annuelle d'énergie, il faut connaître RK qui, comme le montre la formule (11), ne dépend que des intervalles adoptés pour l'exploitation en heures de pointe et en heures creuses et P_T qui dépend du type de module choisi.

Pour une rame construite avec le module T 420, qui sera évoqué dans la suite, on a un poids mort de 14 t. Avec une charge moyenne de 50 passagers on aura donc $P_T = 17,5$ t et, en évaluant le prix de l'énergie à 0,1 franc par kwh, on aboutit à une dépense annuelle de 835.000 francs.

C'est ce type d'étude qui, alliée à la considération du coût d'investissement permet, en annexe II, de placer l'optimum de la vitesse de régime à 60 Km/h.