

113* A Les efforts d'accélération sont assez semblables puisque les trains sont de même construction et ont sensiblement la même masse : les locomotives à écartement variable ont une partie mécanique plus complexe et plus lourde qui compense une partie électrique plus légère due à une puissance installée plus faible.

Les formes des têtes motorisées sont aussi très semblables, avec aérodynamique en bec de canard. La formule des frottements est la même : $F_f = A + BV + CV^2$. Supposons dans un premier temps que A, B et C sont identiques pour les deux trains. Si une rame encadrée par S130 a besoin de 4,8 MW à 250 km/h et que le 80 % est dû au « CV^2 » (voir fig. 3.2 pour les ordres de grandeur), la puissance nécessaire pour cela vaut $4 \text{ MW} = CV^3 \cdot V = CV^3$. La puissance pour vaincre la résistance aérodynamique croît donc avec le cube de la vitesse. Si on veut circuler à 330 km/h avec des S102, la puissance nécessaire sera donc de

$$P_{330} = 4 \left(\frac{330}{250} \right)^3 = 9 \text{ [MW]}$$

Si on suppose que la partie $A + BV$ varie peu (voir fig. 3.2) : 1 MW à 330 km/h, on arrive à une puissance idéale de 10 MW, soit plus que celle installée de 8 MW. On peut penser que les S102 sont un peu mieux profilées que les S130, donc le C est plus faible, et probablement aussi le B car le système de transmission est plus simple ; cela atténue un peu le manque de puissance. Donc, la rame S130 qui paraît à première vue sous-motorisée est en fait plus largement pourvue.

B La puissance installée des S130 permet une accélération plus faible que les S102, surtout que la masse est légèrement supérieure, en tout cas pour les vitesses moyennes où la puissance est le facteur limitatif. A basse vitesse, il faudrait connaître les efforts de traction maximaux, qui devraient être très voisins car la charge par essieu est de 17 t pour les S102 et 18t pour les S130. Pour une rame avec S130, l'effort résiduel lu sur la caractéristique est de 70 [kN]. Pour une rame avec S102, on la calcule :

$$Z_{\text{rés}} = \frac{P_{\text{max}}}{V_{\text{max}}} = \frac{8000}{330/3,6} = 87 \text{ [kN]}$$

Pour garder les mêmes capacités d'accélération, l'effort devrait évoluer comme le carré de la vitesse et on devrait avoir environ 120 [kN].