



# METRO DE LILLE



Note n° CONFIDENTIEL.....

Date : ..... 22 MARS 1979

Édition..2.....

Rédacteur : M. FICHEUR

2453

V.A.L.

COUTS DE REALISATION

Mise à jour au 15.2.1979

Édition 2 : 22.3.1979

Cette étude a été menée par le Service Métro de l'EPAL.

Les prix sont donnés hors taxes au 1.1.1979.

Les coefficients de raccordement sont de :

- 1,125 pour passer des prix au 1.9.1977 aux prix au 1.1.1979
- 1,20 pour passer des prix au 1.9.1976 aux prix au 1.1.1979
- 1,040 pour passer des prix au 1.8.1978 aux prix au 1.1.1979.

Le document exploité est le détail estimatif de l'avenant n° 6

kF HT 1.09.1976

|                                    | 1                                                           | 2                 | 3                         | 4           | 5                                |
|------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------|---------------------------|-------------|----------------------------------|
|                                    | Coût de construction des véhicules et de leurs automatismes | Coût des stations | Contrôle et communication | Maintenance | Engineering Direction du projet  |
| 1.3. Etudes d'industrialisation    |                                                             |                   |                           |             |                                  |
| 1.3.1. Matériel roulant            | 3.375                                                       |                   |                           |             |                                  |
| 1.3.2. Equipements fixes           |                                                             |                   | 11.125                    |             |                                  |
| 1.4. Etudes de perfectionnement    |                                                             |                   |                           |             | 3.054                            |
| 1.5. Maîtrise d'oeuvre             |                                                             |                   |                           |             | 4.130                            |
| 2. Première tranche de fabrication |                                                             |                   |                           |             |                                  |
| 2.1. Matériel roulant              | 40.901                                                      |                   |                           |             |                                  |
| 2.2. Portes palières               |                                                             | 626               |                           |             |                                  |
| 2.3. Automatismes fixes            |                                                             |                   | 17.324                    |             |                                  |
| 2.4. Perfectionnement              |                                                             |                   |                           |             |                                  |
| Maîtrise d'oeuvre                  |                                                             |                   |                           |             | 2.778                            |
| Essais                             |                                                             |                   |                           |             |                                  |
| Maîtrise d'oeuvre                  |                                                             |                   |                           |             |                                  |
| Etude de perfectionnement          |                                                             |                   |                           |             | 3.286                            |
| Essais (au prorata des valeurs)    | 5.288                                                       |                   | 10.578                    |             |                                  |
| 3. Deuxième tranche de fabrication |                                                             |                   |                           |             |                                  |
| 3.1. Matériel roulant              | 83.548                                                      |                   |                           |             |                                  |
| 3.2. Portes palières               |                                                             | 1.732             |                           |             |                                  |
| 3.3. Automatismes fixes            |                                                             |                   | 16.602                    |             |                                  |
| 3.4. Essais - Maîtrise d'oeuvre    |                                                             |                   |                           |             |                                  |
| Maîtrise d'oeuvre                  |                                                             |                   |                           |             | 2.214                            |
| Essais (au prorata)                | 962                                                         |                   | 1.925                     |             |                                  |
| TOTAL - kF 1.9.76                  | 134.074                                                     | 2.349             | 57.554                    |             | 15.462                           |
| TOTAL - kF 1.1.79                  | 160.888                                                     | 2.818             | 69.065                    |             | 18.554                           |
| en coût unitaire                   | 4.233                                                       | 187,9             | 5.438                     |             | $\frac{18.554}{267.360} = 6,9\%$ |
| soit par élément                   |                                                             |                   |                           |             |                                  |
| par station                        |                                                             |                   |                           |             |                                  |

|                                                                                                         | 1                                          | 2                           | 3                                        | 4                                                              | 5                                    | 6                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------|
|                                                                                                         | Equipement<br>de voie                      | Equipement<br>de<br>station | Contrôle<br>et<br>communica-<br>tion     | Puissance                                                      | Maintenan-<br>ce                     | Enginee-<br>ring    |
| <u>Groupe d'ouvrage 1</u>                                                                               | 48.357<br>6.468<br>3.492<br>2.855<br>3.094 |                             |                                          |                                                                | 9.270<br>1.240<br>3.719<br>76<br>400 |                     |
| Sous-total                                                                                              | 64.266                                     |                             |                                          |                                                                | 14.705                               |                     |
| <u>Groupe d'ouvrage 2 F</u><br>(courants forts)                                                         |                                            |                             |                                          | 6.220 )<br>6.658 )<br>4.467 )<br>7.865 )<br>5.330 )<br>3.238 ) | 500<br><br><br>1.500<br>767          |                     |
| Sous-total                                                                                              |                                            |                             | 33.778                                   |                                                                | 2.767                                |                     |
| <u>Groupe d'ouvrage 2 f</u><br>(courants faibles)                                                       |                                            |                             | 7.517<br>3.228<br>431<br>867...<br>1.181 | .....                                                          | 161                                  |                     |
| Sous-total                                                                                              |                                            |                             | 13.224                                   |                                                                | 161                                  |                     |
| <u>Groupe d'ouvrage 3</u><br>Equipement des stations                                                    |                                            | 6.326                       |                                          |                                                                |                                      |                     |
| <u>Groupe d'ouvrage 4</u><br>V.R.D. du garage-atelier                                                   |                                            |                             |                                          |                                                                | 4.587                                |                     |
| <u>Groupe d'ouvrage 5</u><br>Bâtiment du garage-atelier                                                 |                                            |                             |                                          |                                                                | 10.580                               |                     |
| <u>Groupe d'ouvrage 6</u><br>Equipement du garage-atelier                                               |                                            |                             |                                          |                                                                | 17.564                               |                     |
| <u>Groupe d'ouvrage 7</u><br>Automatismes du garage-atelier                                             |                                            |                             |                                          |                                                                | 17.036                               |                     |
| TOTAL                                                                                                   | 64.266                                     | 6.326                       | 13.224                                   | 33.778                                                         | 67.400                               |                     |
| TOTAL T x 1,08                                                                                          | 69.407                                     | 6.832                       | 14.281                                   | 36.480                                                         | 72.792                               |                     |
| x 1,11 - 1 (maîtrise d'oeuvre)<br>Rémunération pour respect des<br>prix + interfaces<br>(1.825 + 4.860) |                                            |                             |                                          |                                                                |                                      | 20.394<br><br>6.685 |
| Prix en kF HT au 1.1.79                                                                                 |                                            |                             |                                          |                                                                |                                      |                     |
| Montant des travaux x 1.125                                                                             | 78.083                                     | 7.686                       | 16.774                                   | 41.040                                                         | 81.891                               | 30.464              |
| Prix en kF HT au 1.1.79<br>unitaire<br>par km de voie double<br>par station<br>par garage-atelier       | 6.148                                      | 512                         | 1.265                                    | 3.231                                                          | 81.891                               | 30.464              |

### I.3. - GENIE CIVIL

Pour l'estimation du coût du génie civil, on a utilisé les marchés conclus par la Communauté Urbaine en y intégrant des sommes à valoir (10 % viaduc, 15 % le reste).

|                  |   |               |   |           |
|------------------|---|---------------|---|-----------|
| 1 km de viaduc   | = | 19.756 x 1.04 | = | 20.546 kF |
| 1 km de tranchée | = | 33.611 x 1.04 | = | 34.955 kF |
| 1 km de tunnel   | = | 66.500 x 1.04 | = | 69.160 kF |

Le coût maximum et budgété du projet ressort à 1.614.000.000 HT se décomposant en milliers de F au 1.7.78 :

|                                             |   |             |
|---------------------------------------------|---|-------------|
| - Acquisitions foncières                    | : | 9,69 MF     |
| - V.R.D.                                    | : | 68,70 MF    |
| - G.O.                                      | : | 595,40 MF   |
| - Modification de programme sur gros oeuvre | : | 163,35 MF   |
| - Aménagement des stations                  | : | 85,71 MF    |
| - Modification de programme                 | : | 15,90 MF    |
| - E. Electrotechniques                      | : |             |
| Escaliers mécaniques                        | : | 70,83 MF    |
| - Somme à valoir                            | : | 10,97 MF    |
| - Assurances                                | : | 9,01 MF     |
| - Matériel roulant Equipements              | : | 584,19 MF   |
|                                             |   | <hr/>       |
|                                             |   | 1.613,74 MF |
|                                             |   | =====       |

Le prix d'une station souterraine oscille entre 12,75 et 15,3 MF  
sauf gare de Lille : 59,52 MF.

## II - DETERMINATION DES GRANDS POSTES

II.1. - Véhicules : Ressort directement du tableau II) colonne 1)

II.2. - Voies : 3 postes I

### . II.2.1. - Travaux préparatoires

|                            |        |
|----------------------------|--------|
| - Acquisitions foncières = | 9.690  |
| - V.R.D. =                 | 68.700 |
|                            | <hr/>  |
|                            | 78.390 |

soit au km  $\frac{78.390}{12,034} = 6.514 \text{ kF/km}$

### . II.2.2. - Génie civil

Ils résultent des prix des marchés conclus par la C.U.D.L. avec un coefficient de majoration de 1,10 pour le viaduc, et 1,15 pour la tranchée et le tunnel.

Les prix valeur Juillet 78 ressortent TTC à :

- 19.800 kF/km pour le viaduc
- 33.611 kF/km pour la tranchée
- 66.500 kF/km pour le tunnel

soit en HT  $(\times \frac{1}{1,176})$  au 1.1.79  $(\times 1,04)$  = 17.510 viaduc  
 = 29.724 tranchée  
 = 58.809 tunnel

### . II.2.3. - Equipements

Le montant de 6.148 kF résulte du tableau I.2. - colonne 1  
 Une correction a été faite pour tenir compte de l'équipement au droit des stations.

.../

### II.3. - Stations

La gare de Lille a été valorisée à 70.000 kF HT au 1.1.79 à la suite d'un contact avec le Service Métro de la C.U.D.L.

Pour ce qui concerne les autres stations, les valeurs ont été données avec des stations à 26m, considérant que les stations à 52m sont des réservations pour l'avenir, qui doivent être imputées à part sur une dotation spéciale. On distingue les stations aériennes, souterraines en tranchées et souterraines en tunnel.

#### II.3.1. - Stations aériennes

|                                                 |                 |                |
|-------------------------------------------------|-----------------|----------------|
| - Gros-oeuvre                                   | : 2.750 x 1.125 | = 3.094        |
| - Aménagement et équipements électromécaniques: | 3.900 x 1.125   | = 4.387        |
|                                                 |                 | <hr/> 7.481    |
| - Equipements (I.2. - colonne 2)                |                 | = 512          |
| - Portes palières (I.1. - colonne 2)            |                 | = 188          |
|                                                 |                 | <hr/> 8.181 kF |

#### II.3.2. - Stations en tranchée couverte

|                                                 |                 |                |
|-------------------------------------------------|-----------------|----------------|
| - Gros-oeuvre                                   | : 3.000 x 1.125 | = 3.375        |
| - Aménagement et équipements électromécaniques: | 3.600 x 1.125   | = 4.050        |
| - Equipements (I.2. - colonne 2)                |                 | = 512          |
| - Portes palières (I.1. - colonne 2)            |                 | = 188          |
|                                                 |                 | <hr/> 8.125 kF |

#### II.3.3. - Stations en tunnel

|                                                 |                 |                 |
|-------------------------------------------------|-----------------|-----------------|
| - Gros-oeuvre                                   | : 6.550 x 1.125 | = 7.368         |
| - Aménagement et équipements électromécaniques: | 7.150 x 1.125   | = 8.044         |
| - Equipements (I.2. - colonne 2)                |                 | = 512           |
| - Portes palières (I.1. - colonne 2)            |                 | = 188           |
|                                                 |                 | <hr/> 16.112 kF |

#### II.4. - Contrôle et Communication

Ce poste est la somme des postes (I.1. col. 3) et (I.2. col.3)  
des tableaux précédents = 85.839 (69.065 + 16.774).

#### II.5. - Puissance

Ce poste résulte du tableau I.2. col. 4.

#### II.6. - Maintenance

Ce poste est le résultat du tableau I.2. col. 5.: 81.891

#### II.7. - Maîtrise d'oeuvre

Ce poste est la somme des postes suivants :

|        |   |        |
|--------|---|--------|
| I.1. 5 | : | 18.554 |
| I.2. 6 | : | 30.464 |

Estimation prestations SOFRETU et coûts maîtrise d'oeuvre :

|                                     |        |
|-------------------------------------|--------|
|                                     | 76.500 |
| Assurances ( $\frac{10.6}{1.176}$ ) | 9.010  |

---

134.528

---



kF. HT au 1.01.1979

| Prix Unitaires<br>1                                                                   | Quantités<br>2        | Total<br>3                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <u>Véhicules</u> 2.116                                                                | 38 x 2 = 76           | 160.816<br>160.816 <sup>(1)</sup>                                                                                                  |
| <u>Voie</u>                                                                           |                       |                                                                                                                                    |
| . Viaduc : TP. 6.514<br>GC. 17.510<br>Eqts. 6.149<br>30.173                           | 2,381                 | 71.842 { GC.<br>+ TP. = 57.201<br>Eqts. = 14.641                                                                                   |
| . Au sol : TP. 6.514<br>GC. 21.884<br>Eqts. 6.149<br>34.547                           | 0,867                 | 29.952 { GC.<br>+ TP. = 24.621<br>Eqts. = 5.331                                                                                    |
| . Tranchée couverte :<br>TP. 6.514<br>GC. 29.724<br>Eqts. 6.149<br>V. 2.000<br>44.387 | 4,215                 | 187.091 { GC.<br>+ TP. = 152.743<br>Eqts. = 34.348<br>+ V.                                                                         |
| . Tunnel : TP. 6.514<br>GC. 58.809<br>Eqts. 6.149<br>V. 2.000<br>73.472               | 4,571                 | 335.840 { GC.<br>+ TP. = 298.591<br>Eqts. = 37.249<br>+ V.                                                                         |
|                                                                                       |                       | 624.725 { GC. = 533.156 <sup>(2)</sup><br>E+V. = 91.569 <sup>(3)</sup>                                                             |
| Stations (26 m de long en<br>viaduc : 8.181 { GC. 3.094<br>Eqts. 5.087                | 4                     | 32.724 { GC. = 12.376<br>Eqts. = 20.341                                                                                            |
| Gares de Lille :<br>70.000 { GC. 50.000<br>Eqts. 20.000                               | 1                     | 70.000 { GC. = 50.000<br>Eqts. = 20.000                                                                                            |
| En tranchée :<br>8.125 { GC. 3.375<br>Eqts. 4.750                                     | 5                     | 40.625 { GC. = 16.875<br>Eqts. = 23.750                                                                                            |
| Tunnel : 16.112 { GC. 7.368<br>Eqts. 9.744                                            | 7                     | 112.784 { GC. = 51.576<br>Eqts. = 61.208                                                                                           |
| Equipements station :<br>8.149                                                        | 0,594 (26 x 12 + 282) | 4.841                                                                                                                              |
|                                                                                       |                       | 260.974 { GC. = 130.827 <sup>(4)</sup><br>Eqts. = 125.306 <sup>(5)</sup><br>E.voie au<br>droit des stations = 4.841 <sup>(6)</sup> |
|                                                                                       |                       | .../                                                                                                                               |

|                               |      |              |
|-------------------------------|------|--------------|
|                               |      | - 10 -       |
| Contrôle des communications : |      |              |
| 6.759                         | 12,7 | 85.839 (7)   |
| Puissance 3.231               | 12,7 | 41.040 (8)   |
| Maintenance 81.891            | 1    | 81.891 (9)   |
| Ingénierie 134.528            | 1    | 134.528 (10) |
|                               |      | 1.389.813    |
|                               |      |              |

#### IV - Cout global du projet

|                                |                              |
|--------------------------------|------------------------------|
| 1 - Matériel roulant           | 160.816                      |
| 2 - Voie                       | 624.725                      |
| 3 - Stations (17)              | 260.974                      |
| 4 - Contrôle et communications | 85.839                       |
| 5 - Alimentation en énergie    | 4.104                        |
| 6 - Garage-atelier             | 81.891                       |
| 7 - Ingénierie                 | <u>134.528</u>               |
|                                | 1.389.813 kF HT au 1.01.1979 |

Auxquels doivent être ajoutées les sommes suivantes :

#### 8 - Autres réserves

|                                                               |               |
|---------------------------------------------------------------|---------------|
| 8.1. Passage des stations à<br>52 m                           | 59.524        |
| 8.2. Insertion                                                | 42.517        |
| 8.3. Handicapés physiques                                     | 16.000        |
| 8.4. Délais, Doublement de la<br>voie d'essais 23.852 x 1,2 = | 28.622        |
| 8.5. Somme à valoir Equipements                               | 25.000        |
| 8.6. Maîtrise d'oeuvre complé-<br>mentaire                    | <u>17.000</u> |
|                                                               | 188.663       |

9 - Total général 1.578.476

A comparer au chiffre de 1.898.000 kF TTC au 1.07.1978 soit :

$1.898.000 \times \frac{1,04}{1,176} = \underline{\underline{1.678.500}}$  kF HT au 1.1.79, ce qui laisse une  
somme à valoir complémentaire de 100.024.

Pour résumer cette décomposition de 1.898.000 F. kF TTC au 1.07.1978  
se décompose de la manière suivante :

.../...

|                               | Estimations C.U.D.L. |                    | Résultat du calcul (station de 26 m) |
|-------------------------------|----------------------|--------------------|--------------------------------------|
|                               | TTC<br>au 1.07.1978  | HT<br>au 1.01.1979 | HT<br>au 1.01.1979                   |
| Acquisitions foncières        | 11.400               | 10.082*            | 10.082*                              |
| VRD                           | 80.800               | 71.104*            | 71.104*                              |
| Gros oeuvre                   | 700.200              | 616.176            | 624.725                              |
| Somme à valoir                | 192.100              | 169.048            | 76.500***                            |
| Aménagement des stations      | 100.800              | 88.704             | ) 125.306****                        |
| Somme à valoir                | 18.700               | 16.456             |                                      |
| Equipements Electromécaniques | 83.300               | 73.304             |                                      |
| Somme à valoir                | 12.900               | 11.352             |                                      |
| Assurances                    | 10.600               | 9.010              | 9.010                                |
| Matériels et équipements      | 687.000              | 604.560            | 515.014                              |
|                               | <u>1.898.000</u>     | <u>1.669.000</u>   | <u>1.389.813</u>                     |

\* estimée par référence à l'estimation globale

\*\* estimée au 1.01.1979

\*\*\* maîtrise d'oeuvre (part de III.10)

\*\*\*\*  $III (5) + III (3) + III (6) + III (7) + III (8) + III (9) + [III (10) - ***]$

Gros oeuvre =  $III (2) + III (4) - [ * + ** ]$

Gros oeuvre somme à valoir = part de III (10) dont le complément est compris dans matériels et équipements.

Aménagement de stations = III (5).

Assurances = estimation par référence à l'estimation globale.

Matériels et équipements =  $III (1) + III (3) + III (6) + III (7) + III (8) + III (9) + [III (10) - *** - Assurances]$

ANNEXE N°1

LONGUEUR DES PARTIES EN

VIADUC - TRANCHEE COUVERTE - AU SOL - EN TUNNEL

|        |         |
|--------|---------|
| Viaduc | 1.210   |
|        | 1.172   |
|        | <hr/>   |
|        | 2.382 m |

|        |       |
|--------|-------|
| Au sol | 868 m |
|--------|-------|

|                   |       |
|-------------------|-------|
| Tranchée couverte | 1.167 |
|                   | 2.722 |
|                   | 282   |
|                   | 160   |
|                   | 296   |
|                   | <hr/> |

$$4.627 - \left\{ 4.627 - \frac{6 \times 26}{156} \right\} = 4.471 \text{ m}$$

Hors gares de Lille = 4.471 - (282 - 26 =  
et stations 4.215 m

|        |       |
|--------|-------|
| Tunnel | 1.574 |
|        | 1.277 |
|        | 1.902 |
|        | <hr/> |

$$4.753 - \left\{ 4.753 - \frac{7 \times 26}{182} \right\} = 4.571$$

$$\Sigma = 12.630 \text{ m}$$

$$\Sigma = 12.036 \text{ m}$$

(hors stations souterraines)