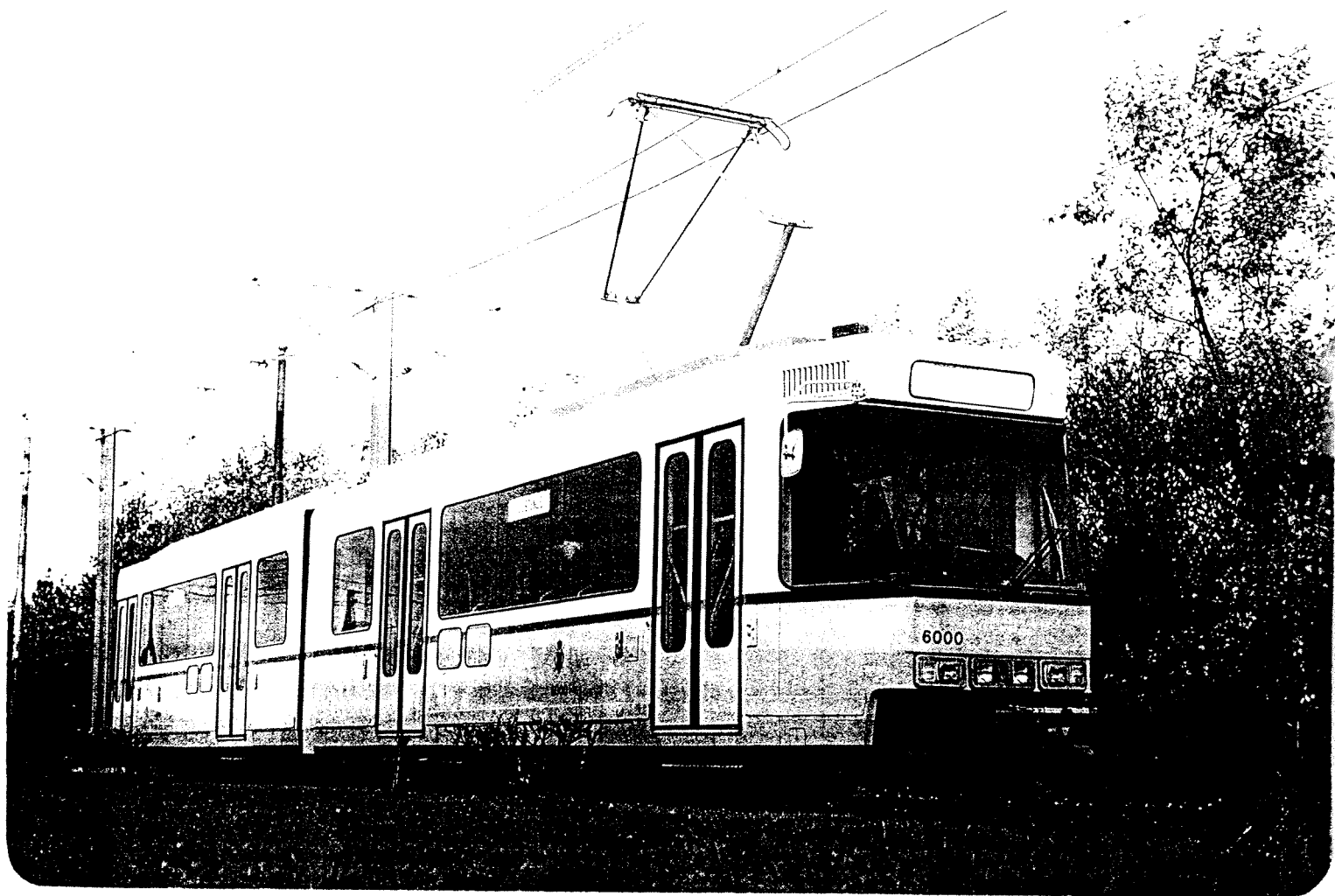


Le Réseau de CHARLEROI



1. ENVIRONNEMENT DU PROJET

LE METRO LEGER DE CHARLEROI

Devant la diminution de la fréquentation des transports urbains, l'Etat et son Ministère des Communications décidaient en 1962, une relance de ces transports dans 5 grandes villes Belges : BRUXELLES, ANVERS, LIEGE, GAND et CHARLEROI. Un comité coordonnateur et 5 commissions régionales furent créés : un service spécial d'études (S.S.E.) pour la ville de Charleroi fut confié à l'une des deux sociétés exploitantes du réseau de Charleroi, la Société des Transports Intercommunaux de Charleroi (S.T.I.C.). En juin 1976, un premier tronçon du réseau de métro léger de Charleroi était mis en service, c'était la concrétisation pour les responsables, de plus de dix années d'efforts et de volonté d'améliorer les transports collectifs de l'agglomération de Charleroi.

I - ENVIRONNEMENT DU PROJET

I.1. - La ville de CHARLEROI

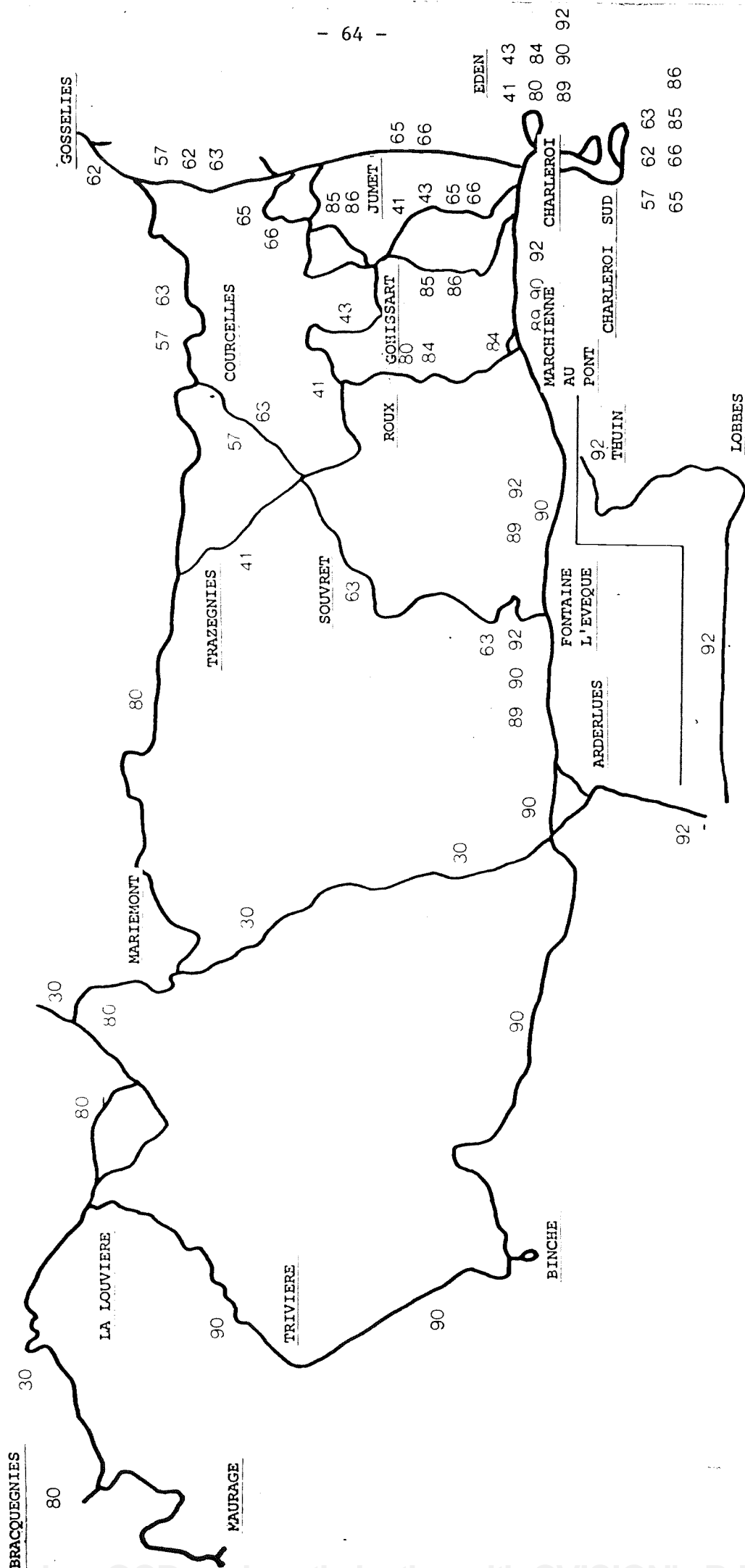
La ville de Charleroi, deuxième ville du HAINAUT dont le chef lieu est MONS, est une ville industrielle de 230.000 habitants, dans une agglomération de 41 communes très dispersées regroupant près de 400.000 habitants. La densité de l'habitat est très variable : à l'intérieur d'un rayon de 600 mètres dans la vieille ville on trouve une densité de 6000 habitants par km^2 , dans la proche banlieue une densité de 2000 à 3000 hab/ km^2 , à la périphérie 500 à 800 habitants au km^2 (Réf. 1,2).

La ville de Charleroi est traversée par la SAMBRE, située dans le "Pays Noir"; ses zones industrielles (Mines, Haut Fourneaux, Cimenteries, Sidérurgie, Constructions métalliques, Verreries ...) se sont développées à la périphérie depuis 1960; la vieille ville (25 000 habitants) regroupant les commerces, les écoles, les hopitaux, et les administrations, reste le pôle d'attraction de l'agglomération avec une gare principale CHARLEROI-SUD près de la SAMBRE.

I.2. - Organisation générale des Transports Publics

Les transports collectifs s'organisent autour de 2 sociétés qui ont chacune leur propre réseau :

La Société Nationale des Chemins de fer Vicinaux (S.N.C.V.) qui exploite des lignes de bus et de tramways (près de 100 km de lignes de tramways) dans la zone Ouest de l'agglomération.



Le Réseau de Tramways et de Métro Léger de CHARLEROI et La LOUVIERE.

La Société des Transports Intercommunaux de Charleroi (S.T.I.C.) qui n'exploite plus de lignes de tramways depuis 1974 mais des lignes de bus dans la zone Est de l'agglomération (environ 100 km de lignes) (Réf. 3).

Ces deux entreprises transportent plus de 100.000 voyageurs par jour : il n'y a pas d'exploitation en commun, mais le système tarifaire a été remanié en 1981, un tarif urbain commun à la S.T.I.C. et à la S.N.C.V. a été instauré. (Réf. 4).

I.3. - Choix du système de transport

Le réseau actuel s'est constitué progressivement depuis 1850, époque de la traction hippomobile puis de la traction électrique vers 1900.

En 1914, la Société des Tramways de Charleroi avait créé 26 km de lignes, la SNCV 50 km de lignes. En 1923, le réseau de tramways de la S.N.C.V. se composait des lignes suivantes:

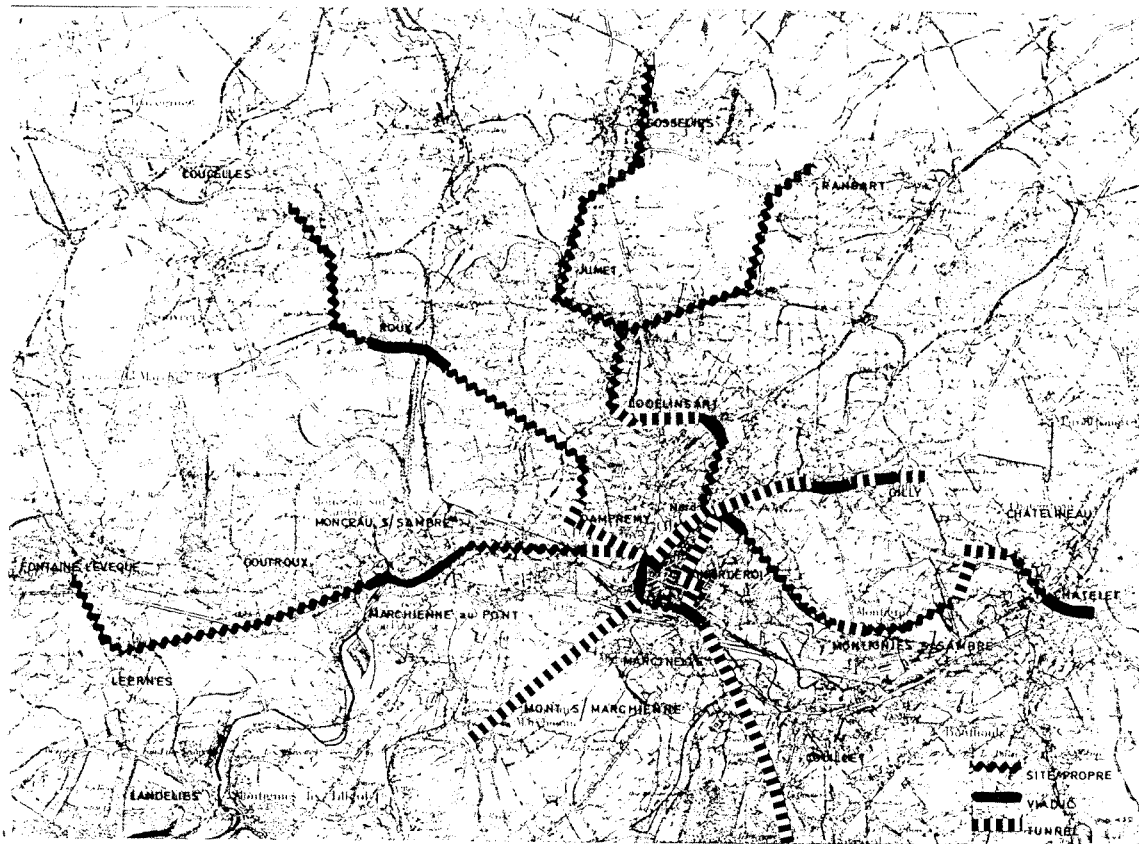
CHARLEROI - MARCHIENNE - BINCHE
CHARLEROI - MONTIGNY -
CHARLEROI - NALINNES
CHARLEROI - HUBLINBU
CHARLEROI - SOUVRET
CHARLEROI - GOSSELIES - MELLET
CHARLEROI - RANSART

De nombreuses lignes aboutissent à la gare de CHARLEROI- SUD sur la ligne de chemin de fer PARIS - LIEGE - COLOGNE. (Réf. 5).

A partir des années 60, Charleroi, vieille cité aux rues étroites, est confrontée aux problèmes de circulation et au ralentissement des véhicules de transport en commun, qui deviennent ainsi beaucoup moins attractifs.

Avec l'impulsion des autorités centrales, des études de restructuration en vue d'améliorer les transports en commun sont préparées par un Service Spécial d'Etudes (S.S.E.) pour la ville de Charleroi sous le contrôle des services ministériels de la Promotion des Transports Urbains (P.T.U.).

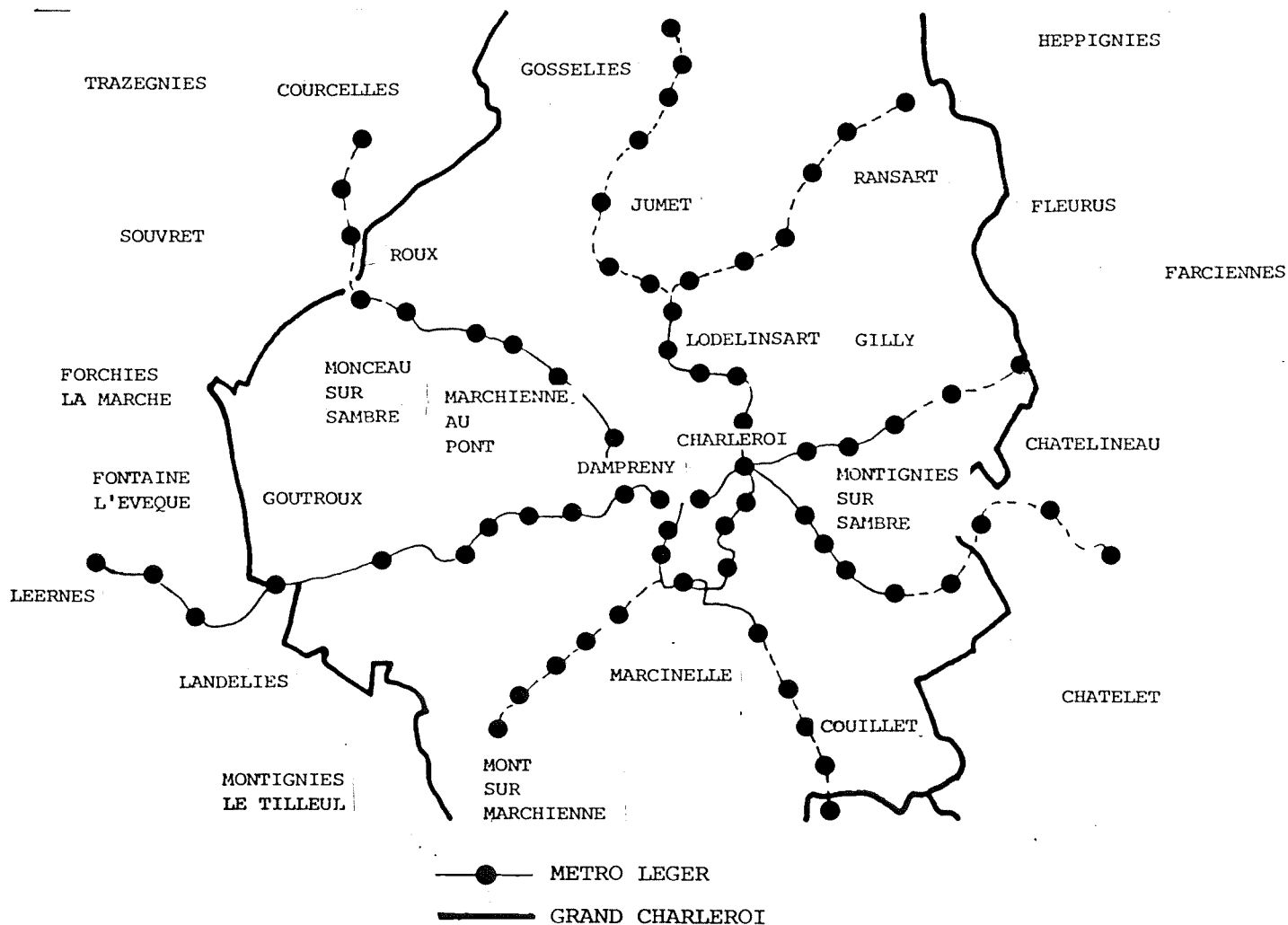
Les études ont été menées sur le principe de la ~~la~~ séparation des circulations entre les transports collectifs et le trafic général : le choix s'est porté sur



L'AGGLOMERATION DE CHARLEROI

(Doc. STIC / SNCV)

LE PROJET DE RESAU DE METRO LEGER DE L'AGGLOMERATION DE CHARLEROI



LE RESEAU DE METRO LEGER DANS L'AGGLOMERATION DE CHARLEROI

un site propre ceinturant la vieille ville, desservant deux gares ferroviaires et, devant le nombre croissant d'autobus, on s'est orienté vers un site propre utilisable à la fois par les tramways et les bus. Une étude plus approfondie sur l'intérêt de la solution mixte tramways et autobus sur un même site devait montrer que le coût des infrastructures serait plus élevé (génie civil, ventilation,...) ainsi que l'exploitation du réseau.

Le choix s'arrêta sur un réseau de métro léger qui aurait un effet plus structurant et plus dissuasif pour les utilisateurs de véhicules particuliers, les lignes d'autobus desservant les banlieues avec rabattement sur les lignes du Métro Léger. (Réf. 2).

I.4. - Le financement des transports en commun

En créant en 1962 un comité coordonnateur et une commission régionale chargée de trouver sur le plan local des solutions pour relancer les transports collectifs, l'Etat s'engageait à accorder des moyens financiers pour les études et les investissements en vue d'infrastructures nouvelles. La S.T.I.C. était retenue comme le service spécial d'études en vue de la construction du Métro Léger de Charleroi. Cette entreprise est une association de droit public administrée par un conseil d'administration dont la majorité appartient au Pouvoir Public (de l'ordre de 85 %), la Province et les communes (15 % environ), les entreprises privées n'ayant plus de participation au capital depuis de 31 Décembre 1983.

La S.N.C.V. est une régie coopérative des Pouvoirs Publics dont les principaux associés sont l'Etat, la Province et les communes. (Réf. 6,7). Le matériel roulant est financé par les exploitants, S.T.I.C. et S.N.C.V., entreprises publiques dans lesquelles l'Etat est majoritaire. Les premiers investissements des installations fixes et des dépôts sont directement financés par l'Etat.

I.5. - Les objectifs

Les responsables ayant choisi le Métro Léger comme une solution aux problèmes de circulation d'une ville moyenne, la S.T.I.C. s'est attachée à adapter la réalisation du site propre aux contraintes topographiques et

urbaines, au meilleur coût et avec une réalisation par étapes sans arrêter l'exploitation du réseau existant.

Ce futur réseau de lignes en site propre intégral ou en site séparé doit desservir les grands axes donnant accès à Charleroi. Ces axes lourds seront complétés par des lignes d'autobus desservant les axes secondaires assurant les liaisons périphériques, et se rabattant sur les stations de correspondance du métro léger. Un des objectifs est de redonner au réseau de transport collectif son attractivité d'antan par sa vitesse commerciale, son confort et son tarif.

.../

II - CARACTERISTIQUES DE L'EXPLOITATION

II - CARACTERISTIQUES DE L'EXPLOITATION

II.1. - L'exploitant

Deux sociétés exploitent le réseau de transports collectifs de l'agglomération de CHARLEROI (Cf. par. I.2.), la S.T.I.C. n'exploitant plus depuis le premier juillet 1974 de lignes de tramways mais des lignes de bus. C'est donc la S.N.C.V. qui exploite le réseau de Métro Léger et de tramways de Charleroi. La S.N.C.V. est née en 1884, en 1924 elle exploitait sur l'ensemble du territoire 4 435 km de voies ferrées. Après la deuxième guerre mondiale, les trams furent progressivement remplacés par des autobus. De ce réseau ferré, il restait en 1981, un réseau sur le littoral (67,8 km) et dans le Hainaut, le réseau de Charleroi - La Louvière (132,2 km et 10 lignes), ainsi qu'une ligne des Grottes de Han-sur-Lesse (5,4 km). (Réf. 7,8).

Le réseau de Charleroi - La Louvière comprend 7 lignes d'un linéaire (1) développé de plus de 101 km. En 1980, les trams de la région du Hainaut ont transporté 10,4 millions de voyageurs soit 22% du total des voyageurs transportés dans cette région; en 1984, ce nombre de passagers n'a pas évolué.

II.2. - Le mode d'exploitation

En 1985, le réseau de Métro Léger de Charleroi comporte encore peu de voies en site séparé (8,9 km), voies qui sont reliées par des raccordements provisoires aux voies en site banalisé de l'ancien réseau qui se trouve entièrement en surface.

(1) Au 1/1/1986.

.../

En attendant l'arrivée du réseau de métro léger dans la zone Est de l'agglomération, la S.T.I.C. a abandonné ses dernières lignes de tramways pour les remplacer par des lignes d'autobus. Actuellement l'exploitation des lignes de la S.T.I.C. et de la S.N.C.V. se trouve dans une phase transitoire où le transport par autobus assure près de 80% du trafic.

L'ensemble des véhicules du Métro Léger est exploité avec un seul agent à bord, qui est chargé pour l'instant d'oblitérer les cartes et de la vente de billets ou de cartes à cases à tarif urbain à un prix plus élevé qu'aux guichets des exploitants. L'amplitude du service va de 4 heures à 23 heures soit 19 heures avec des fréquences pour les lignes 89 Anderlues-Beaux Arts et 90 La Louvière- Beaux Arts- Charleroi Sud de 10 minutes à l'heure de pointe et de 15 minutes aux heures normales, entre CHARLEROI et ANDERLUES, et de 30 minutes entre ANDERLUES et La LOUVIERE.

II.3. - Capacité

L'exploitation se fait soit avec des motrices de type S (Série 9000), soit avec des motrices articulées. La capacité d'une motrice de Type S est de 88 passagers tandis que la capacité d'une motrice articulée est de 142 passagers.⁽¹⁾ Avec une fréquence de 10 minutes sur les lignes 89 par exemple, la capacité est actuellement de 852 passagers par heure et par sens, mais elle peut être portée à 1704 passagers par heure et par sens en accouplant 2 véhicules ou plus encore en augmentant la fréquence.

II.4. - Vitesse commerciale

La vitesse maximum des véhicules du Métro Léger est de 65 km/h. La vitesse commerciale recherchée par les concepteurs pour des interstations se situant entre 700 et 1200 m est de l'ordre de 30 km/h. Actuellement, le pourcentage de site banalisé sur le réseau et le linéaire de voie de raccordement entre le nouveau réseau en site séparé et l'ancien réseau situé dans le flux de la circulation automobile, font que le niveau de vitesse élevé n'est pas encore atteint. (Réf. 1 et 10). Il est de l'ordre de 21 km/h : de 19,5 km/h sur l'ancien réseau et de 24,5 km/h sur le réseau modernisé (Ligne 90 de La Louvière, dont 80% est en site séparé).

(1) 4 pas./m².

II.5. - Passagers transportés

En 1984, le réseau de Tramways de CHARLEROI-LA LOUVIERE avec ses 7 lignes et 101 km de lignes transportait plus de 10 millions de voyageurs soit près de 50 millions de passagers pour les 2 exploitants SNCV (bus et métro) et STIC (bus), ce qui donne un ratio nombre de voyages par habitant et par an de l'ordre de 125. En 1946, la longueur du réseau électrifié du Hainaut comptait 356 km et le trafic un peu plus de 115 millions de voyageurs/an ; depuis, de nombreuses lignes de tramways ont été supprimées et remplacées par des lignes d'autobus (réf. 8 et 9).

II.6. - La tarification

Depuis le 1er Septembre 1981 une nouvelle tarification a été mise en application sur l'ensemble de l'agglomération de CHARLEROI : l'agglomération a été divisée en zones à l'intérieur desquelles le tarif est unique. Ces zones correspondent approximativement aux anciennes communes ; elles ont un diamètre de 4,5 km, le tarif étant unique à l'intérieur de la zone quel que soit l'arrêt utilisé. Le tarif zonal est commun aux exploitants S.N.C.V. et S.T.I.C. et, en plus du billet, un nouveau titre de transport est proposé aux voyageurs : la carte à cases. Le tarif zonal a été étendu à l'ensemble du Pays en 1985.

Il est prévu ultérieurement de mettre en place des oblitérateurs dans les véhicules du métro léger afin de décharger le conducteur et d'augmenter la vitesse commerciale.




Les cartes interurbaines à cases peuvent être obtenues dans les régions concernées sans supplément de prix, aux guichets de la S.N.C.V., aux guichets des gares S.N.C.B., dans les bureaux de poste ainsi que dans tous lieux de vente signalés par une affiche spéciale. (100 points de vente).

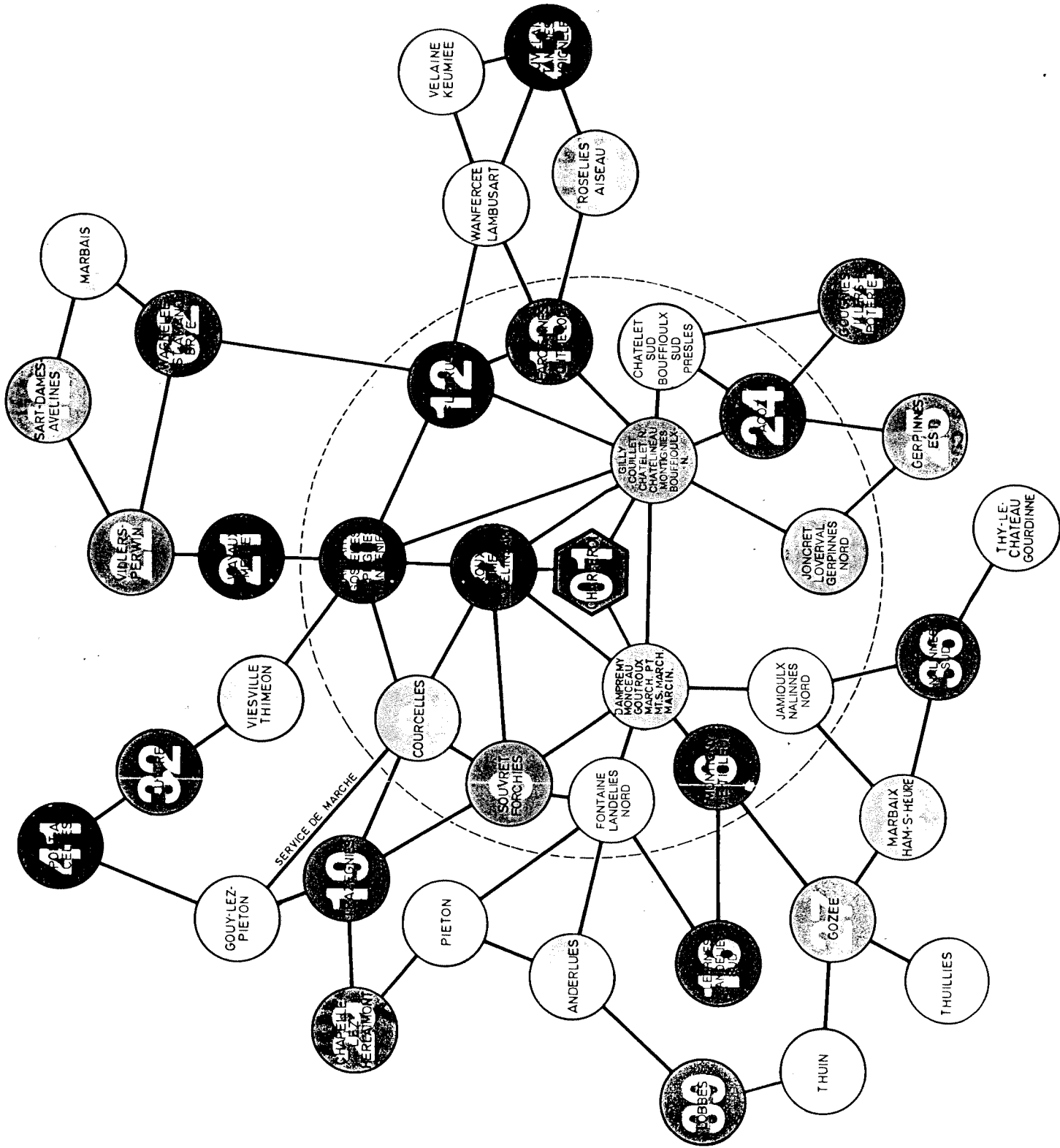
Les abonnements ordinaires, scolaires, sociaux à la semaine ou au mois, ainsi que les abonnements en service combiné S.N.C.B. - S.N.C.V. restent valables : en effet, la zone de validité de l'abonnement urbain de CHARLEROI (A.U.C.) commun depuis 1976 à la S.T.I.C., à la S.N.C.V. et à la S.N.C.B. a été agrandie depuis 1981 (réf. 4).

Une tarification dissuasive des cartes à cases à tarif urbain est mise en place à bord des véhicules pour alléger le travail du conducteur-receveur et gagner du temps.

Région de CHARLEROI

Schéma de perception

-  Nom et numéro de la zone
-  Liaisons S.N.C.V. entre zones
-  Limite de la zone urbaine



III - LES CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DU SYSTEME

III - LES CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DU SYSTEME

III.1. - Les véhicules

Les véhicules du type 9000 roulant sur le réseau de CHARLEROI et ne répondant plus aux critères de confort et de fiabilité exigés pour des véhicules de métro léger, la S.N.C.V. a passé commande en 1977 à l'industrie Belge de 2 prototypes de conception nouvelle, l'un pour le réseau du littoral (La Panne - Knocke), l'autre pour CHARLEROI : en 1978 une commande d'une série de 105 véhicules était passée dont 55 pour CHARLEROI.

La solution retenue est un véhicule à 2 caisses et une seule articulation comportant 2 postes de conduite pour CHARLEROI, un seul pour le véhicule du réseau du Littoral (réf. 15 et 12).

Les caractéristiques principales de la motrice articulée de la S.N.C.V. de la série 6000 et 6100 sont décrites ci-après (réf. 10, 11).

1) La caisse

Le véhicule bidirectionnel se présente donc sous la forme de 2 caisses articulées sur 3 bogies disposés selon B-2-B. La caisse est de construction autoportante en acier léger soudé.

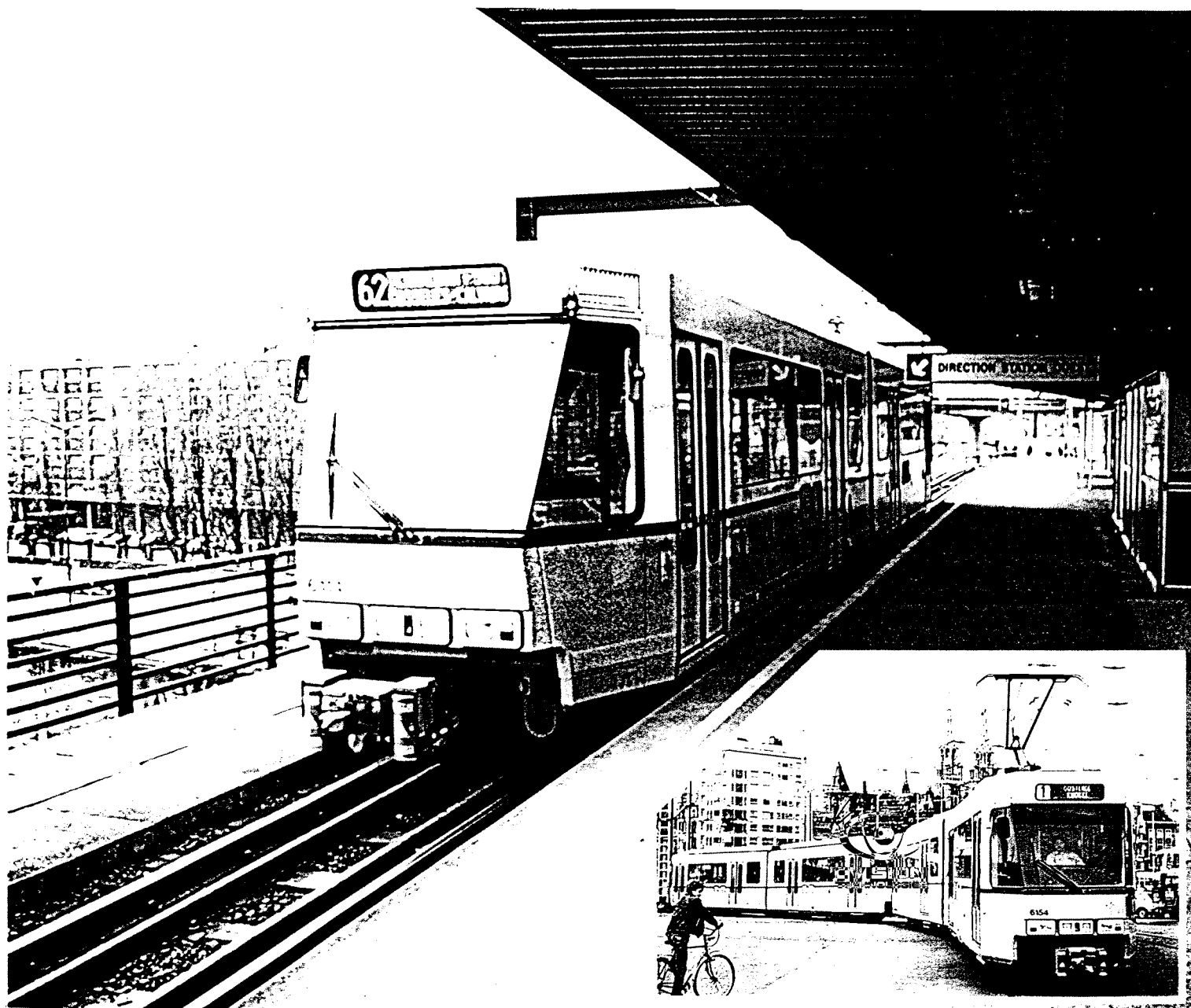
2) Accès et portes

L'accès se fait à partir de 4 portes pliantes par côté de véhicule, avec 2 vantaux à mouvement louvoyant vers l'intérieur et à commande électro-pneumatique. Il est prévu une marche mobile pour quai bas à 150mm de hauteur ou une marche fixe pour accéder à partir d'un quai de 550mm de hauteur.

La manoeuvre des marches mobiles et le choix du côté d'accès des voyageurs sont déterminés par des balises de voie ⁽¹⁾ : le voyageur ouvre lui-même la porte. Les portes sont munies des dispositifs de sécurité suivants :

- un dispositif acoustique avertissant les voyageurs de l'imminence de la fermeture automatique des portes ;
- les marches sensibles empêchant le mouvement des portes aussi longtemps qu'un voyageur se trouve sur le marche-pied ;
- l'impossibilité de démarrer avec une porte ouverte ;
- des bords sensibles provoquant l'ouverture automatique en cas de rencontre d'un obstacle au moment de la fermeture.

(1) Les balises sont prévues sur le réseau de Métro Léger, la manoeuvre est prédéterminée par le conducteur en Site Banal.



(Doc. B.N)

LA MOTRICE ARTICULEE DES RESEAUX DE CHARLEROI ET DU LITTORAL

3) Le chauffage

Un groupe principal moto-ventilateur par élément de caisse (débit de 550 m³ à 1.375 m³/h) situé dans la toiture souffle l'air extérieur sur des groupes de résistances de chauffe (10 kw par élément). L'air chaud est pulsé sur le bord inférieur des longs pans, la régulation s'obtient par thermostats. Un chauffage d'appoint est prévu au droit de l'articulation (2 x 3 kw) et au poste de conduite (2 x 2 kw).

4) Les équipements

a) Installation électrique

L'alimentation de bord se fait à partir d'un réseau de 110 volts en C.C. pour la charge batterie, les asservissements et régulations, les commandes, les appareils de freinage pneumatique et freins à patins, l'éclairage intérieur par tubes fluorescents.

b) Equipement auxiliaire

Les feux extérieurs, les signalisations, les équipements de radio et d'interphonie, sont alimentés en 24 volts C.C.

Les auxiliaires BT sont alimentés par un convertisseur statique de 8,5 kw qui fournit les tensions 110 volts C.C., 24 volts C.C. et 5 volts C.C. tension prévue pour l'excitation des moteurs de traction au début du freinage.

5) La traction

La suspension primaire est en éléments annulaires de caoutchouc (CLOUTH).

La suspension secondaire est constituée de ressorts pneumatiques (coussins d'air à axe vertical).

Par bogie, on trouve 2 ressorts secondaires, un réservoir d'air supplémentaire, 2 soupapes de nivellement et 1 soupape d'équilibre.

Les roues sont élastiques, de type BOCHUM, le diamètre est de 660 mm.

Les 2 bogies monomoteurs ont un moteur à ventilation forcée, disposé longitudinalement, portant un réducteur à chaque extrémité et suspendu sur le châssis de bogie.

L'entraînement des essieux s'obtient par des engrenages à denture hypoïde, arbre creux et accouplements élastiques ; la solidarité mécanique des essieux offre de meilleures conditions d'adhérence. Les moteurs sont de type ACEC MEO 84 S, les caractéristiques en régime continu sont :
 $U_n = 560$ volts, $I = 415$ A, $P = 216,3$ kw, $N = 3054$ tr/min,
valeurs déterminées après simulation sur ordinateur de la marche du véhicule chargé sur la ligne la plus difficile du réseau de CHARLEROI.

- Le bogie central porteur supporte la double couronne à billes de l'articulation de la caisse.
- La régulation s'obtient par hacheur de courant et commande électronique : il n'y a pas de perte d'énergie au démarrage ; il y a possibilité de récupération d'énergie pendant le freinage et une adaptation correcte de l'effort de traction aux conditions d'adhérence du moment.

6) Le freinage

Les véhicules sont équipés de 3 types de freins :

- électrodynamique (rhéostatique et à récupération) sur les bogies moteurs ;
 - électropneumatique sur les 3 bogies ;
 - à patins électromagnétiques sur les 3 bogies.
- a) Le freinage de service est électrodynamique sur les bogies moteurs et par freins à disques sur le bogie porteur pour des vitesses supérieures à 5 km/heure. Pour des vitesses inférieures à 5 km/heure, le freinage de service s'obtient par les freins à disques montés sur tous les essieux.
 - b) Le freinage d'urgence s'obtient par le freinage de service maximum auquel s'ajoutent 6 patins électromagnétiques sur rails.
 - c) Le freinage de sécurité s'obtient par suppression de la traction et par application simultanée des freins à disques et des patins électromagnétiques.
 - d) Le frein d'immobilisation s'obtient pour des vitesses inférieures à 1 km/heure en agissant sur les freins à disques actionnés mécaniquement par ressort et libérés par air.

Les principales caractéristiques du véhicule sont :

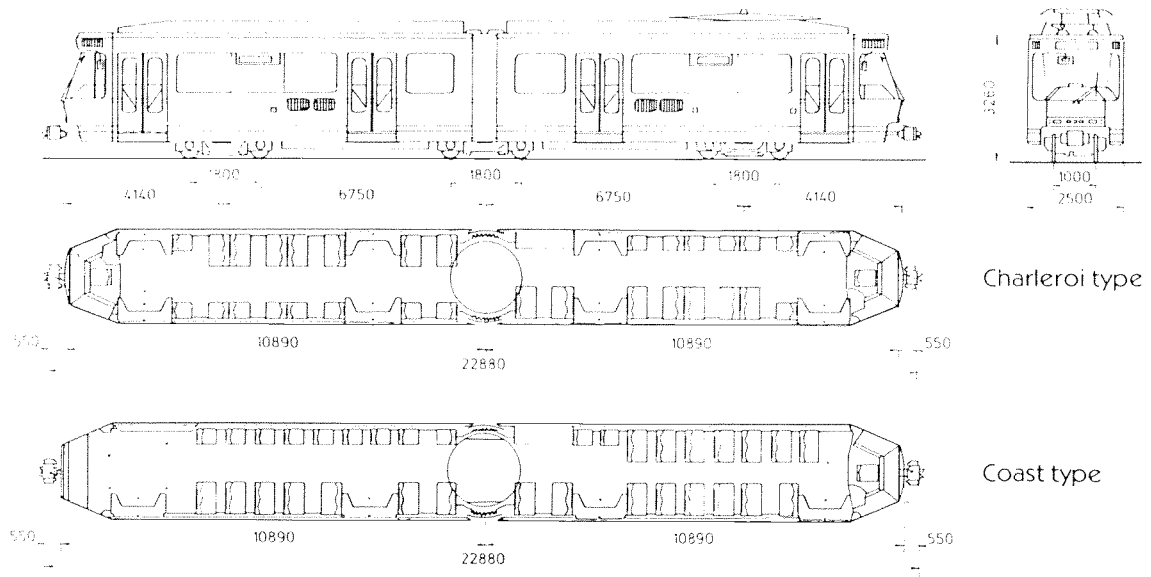
- longueur totale d'une motrice articulée : 22,88 m
- largeur maximum hors tout : 2,50 m
- disposition des essieux : B-2-B
- écartement de la voie : 1,00 m
- tare : 32,5 T
- charge maximale : 13,44 T (192 personnes)
- charge normale : 9,87 T (141 personnes)
- nombre de places assises : 38
- nombre de places debout : 146 ($6/m^2$)
- capacité : 184 places

- possibilité d'accouplement de 2 véhicules, soit une capacité de : 368 places par rame
- vitesse maximale : 65 km/heure
- accélération au démarrage en palier et sous charge normale : 1 m/s^2
- décélération en freinage de service en palier et à pleine charge : $1,35 \text{ m/s}^2$
- rayon de courbure en plan : 70 m
- rampe maximum : 6%
- vitesse commerciale sous charge normale, en palier et avec 20 secondes d'arrêt sur trajet type de 600m : 30 km/h

Le parc de véhicules du métro léger comprend actuellement 60 véhicules en service, dont :

- 65 motrices en service du type S dont 24 en cours de rénovation
- 55 nouvelles motrices articulées de la série 6000 de B.N. - dont 14 en service actuellement.

Les motrices du type S (série 9000) continuent à être utilisées pour les lignes situées en site banalisé où les entraxes des voies ne permettent pas d'utiliser les nouvelles motrices de gabarit supérieur (2,50 au lieu de 2,32 pour les motrices de type S.)



(Doc. B.N)

CARACTERISTIQUES GEOMETRIQUES DE LA MOTRICE ARTICULEE DE LA B.N



(Doc. STIC / SNCV)

MOTRICE DE LA SERIE 9000

On a commencé la rénovation de 24 de ces anciennes motrices en les équipant d'un nouveau système de frein, un dispositif de rattrapage de jeu de timonerie de frein, des roues élastiques, une suspension en caoutchouc, des marches escamotables, des patins électromagnétiques pour le freinage d'urgence, un convertisseur statique (600V/24V-15A), un nouveau chauffage et on a remplacé l'ancien compresseur par un modèle rotatif plus silencieux et plus performant.

Les principales caractéristiques de cette motrice (série 9170 à 9193) sont:

- longueur totale : 14,30 m
- largeur hors tout : 2,32 m
- tare : 19,5 tonnes
- nombre de places assises : 28
- nombre de places debout : 90 ($6/m^2$)
- capacité totale : 118 places
- puissance totale : 196 kw (contre 457 kw en régime uni-horaire pour la BN série 6000)

Coût du matériel roulant

Le prix d'une motrice articulée BN uni-directionnelle (réseau du Littoral) s'élève à 4.346.000 FF (valeur 01.1980) H.T., auquel on doit ajouter 225.000 F pour la réversabilité (1 cabine et portes supplémentaires), soit un montant de 4.600.000 FF H.T. (valeur 01.1980) hors télétransmission pour le véhicule articulé du réseau de CHARLEROI (réf. 12).

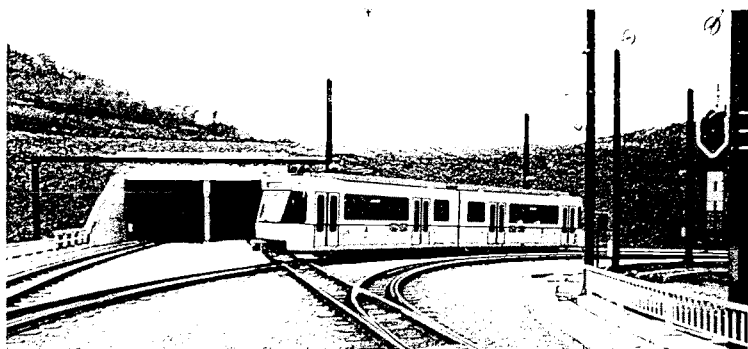
Les constructeurs qui ont participé à la construction des motrices de la série 6000 et 6100 de la S.N.C.V. sont la "Brugioise et Nivelles" et les "Ateliers de Construction Electrique de CHARLEROI".

III.2. - Les stations

a) Les arrêts

Mis à part les premiers kilomètres du réseau de métro léger en site propre au départ de CHARLEROI-Sud, le réseau de 132 km de lignes correspond sensiblement au réseau des années 1930 : dans de larges rues aux trottoirs en terre battue, on trouve les voies ferrées au centre, noyées dans un revêtement de pavés, ou dans les rues étroites on trouve les voies longeant les façades des maisons. Les arrêts sont discrets, généralement avec un panneau de signalisation sans plan, ni horaire ; quelquefois, on trouve un abri de type abribus situé sur le trottoir, légèrement surélevé par rapport à la chaussée, d'où l'intérêt des marches escamotables sur les nouveaux véhicules B.N. ou sur les motrices rénovées de type S.

VUES SUR LA BOUCLE CENTRALE



(Doc. STIC / SNCV)

BRETELLE DE RACCORDEMENT SUR L'ANCIEN RESEAU



(Doc. STIC / SNCV)

QUAI CENTRAL DE LA STATION DAMPREMY



(Doc. STIC / SNCV)

VIADUC AU DESSUS DE LA SAMBRE

b) Les stations

On trouve les stations du type métropolitain sur le nouveau réseau de métro léger actuellement au nombre de 9, en service depuis Mai 1983. Les concepteurs ont choisi la station à quai central présentant plusieurs avantages :

1. une économie à la construction par la réduction du volume et des surfaces, réduisant ainsi le coût du génie civil ;
2. une économie à l'exploitation par la surveillance d'un seul agent, un seul bloc escalier-escalators, un seul poste de perception.... par station.

D'ici 1995, les responsables ont programmé la mise en service de 60 autres stations sur la boucle et les 8 antennes du réseau de métro léger de CHARLEROI.

c) Les stations de correspondance

Parmi les 9 stations actuellement en service, on trouve :

- la station de correspondance de CHARLEROI-Sud (réf. 5), une des premières réalisations du métro léger de CHARLEROI où l'emprise au niveau du sol est réservée au transport public avec deux gares d'autobus (S.N.C.V. et S.T.I.C.),
- la station de métro avec un quai couvert et une salle d'attente,
- la boucle du terminus,
- la gare de chemin de fer S.N.C.B.
la desserte de la gare par les voitures particulières et les taxis s'effectue en souterrain ; on trouve en outre un tunnel pour piétons, des escaliers mécaniques et un tapis roulant de 70 mètres conduisant les voyageurs vers les quais de la gare S.N.C.B.
- la station des Beaux-Arts en correspondance avec les autobus de la S.N.C.V. (lignes 43-83-50-52-53-56-67-68-70-71-73-75-76-84-74-72-154-158-170-171) et de la S.T.I.C. (lignes 10-9-8-19-E).

D'autres stations de correspondance avec les lignes d'autobus de rabattement sont prévues parmi les 69 stations du réseau de métro léger qui seront progressivement mises en service.

d) Les parkings de dissuasion

Dans la plupart des 61 stations situées le long des 8 antennes du réseau projeté de métro léger, les concepteurs ont prévu la réalisation de petits parkings de dissuasion (de l'ordre de 50 places) destinés aux résidents locaux, de plus grands parkings (100 à 150 places) seront créés aux intersections avec les autoroutes de pénétration.

III.3. - La voie

a) L'alimentation en énergie électrique

La tension d'alimentation choisie pour alimenter le réseau de métro léger est la même que la tension d'alimentation du réseau de tramways, c'est-à-dire 600 volts C.C.

Actuellement, l'alimentation en courant s'effectue au moyen de 21 sous-stations de traction d'une puissance totale de 26 MVA, 9 autres sous-stations sont en cours d'installation.

La ligne aérienne est posée comme une caténaire classique : le fil d'alimentation est en cuivre, d'une section de 120 mm^2 ; le câble porteur est en bronze cadmium de 94 mm^2 de section, suspendu à des portiques par l'intermédiaire de chevalets.

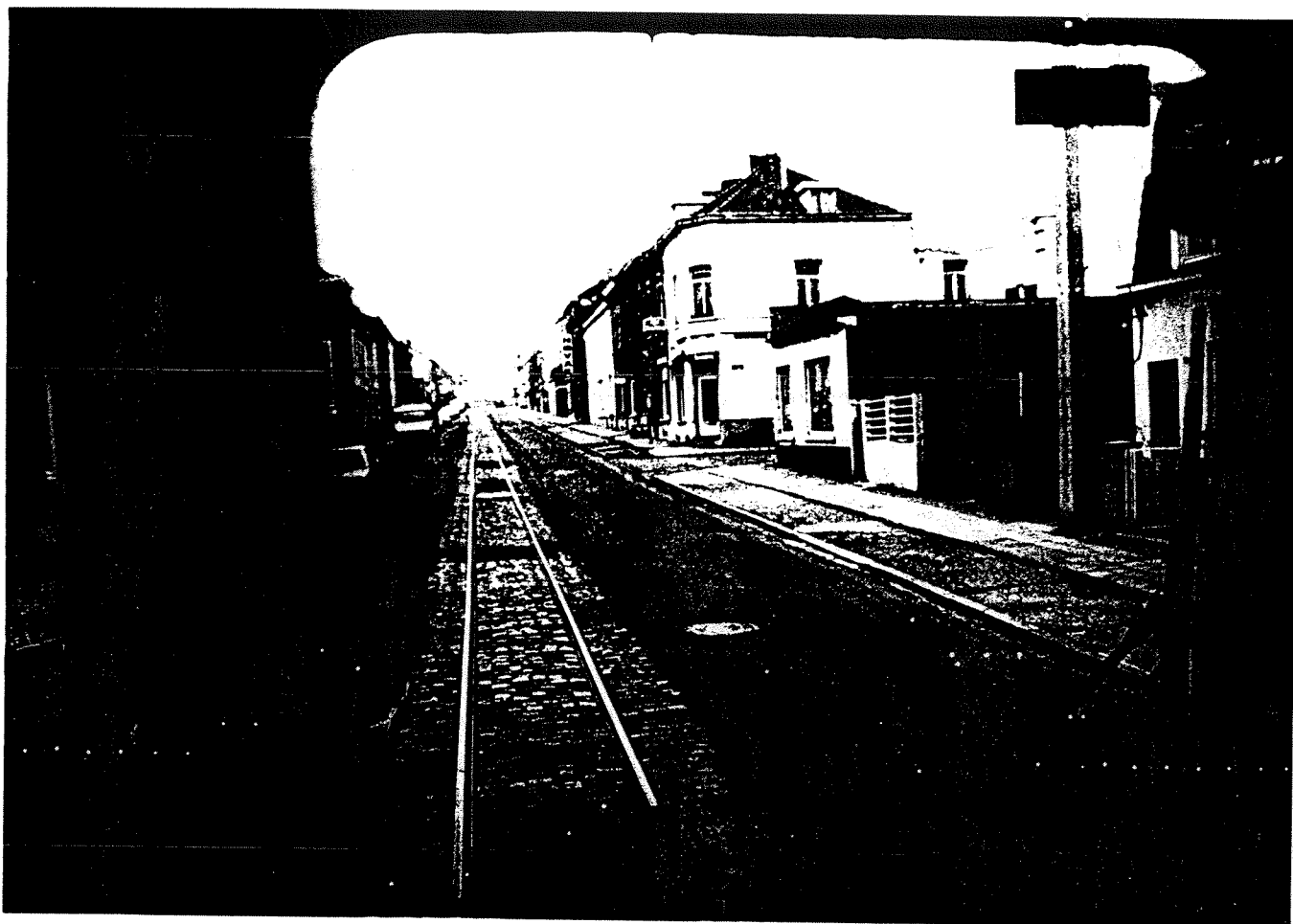
b) La pose de la voie

L'écartement de la voie du réseau de métro léger de CHARLEROI est métrique, identique à celui du réseau de tramways.

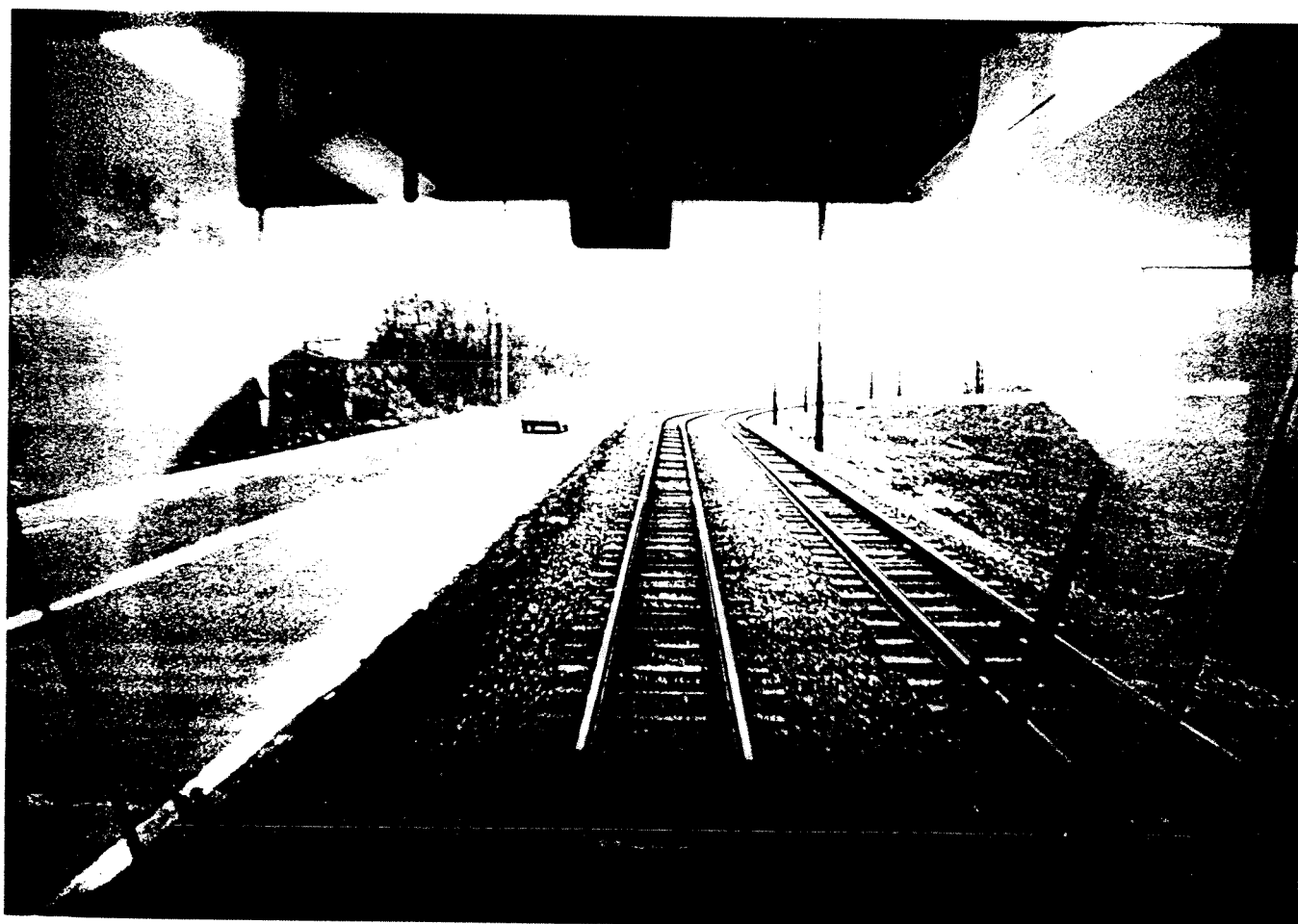
L'ancien réseau comporte des voies noyées dans un revêtement de pavés ou d'enrobés formant la chaussée : ces voies se situent généralement en site banalisé.

Le nouveau réseau de métro léger comporte des voies en site séparé ; les rails vignole sont posés sur ballast constitué de gravier 22/40 d'une épaisseur de 20 cm sous les traverses d'azobé. Les rails sont de type "Etat Belge - S.N.C.B." de 50 kg au mètre, posés sur selle d'appui "Angleur" inclinée au $1/20^{\text{e}}$ reposant sur une plaquette de bois de 5 mm d'épaisseur (1) pour l'amortissement des vibrations. Dans les courbes, on pose un contre rail de sécurité de type U 69. Les rails sont soudés pour obtenir de longs rails de longueur variable selon les cas.

(1) ou sur une plaquette de liège aggloméré.



VOIE UNIQUE EN SITE BANALISE SANS MARQUAGE DE PROTECTION



VOIES EN SITE SEPARÉ : IL S'AGIT D'UNE BRETELLE DE RACCORDEMENT ENTRE LES VOIES
DE L'ANCIEN RESEAU EN SITE BANAL ET LES VOIES DU NOUVEAU RESEAU

c) Les sites

On trouve à CHARLEROI 3 types de sites pour les voies du réseau de métro léger :

- le site banalisé qui correspond aux voies de l'ancien réseau de tramways ;
- le site séparé qui correspond aux voies du nouveau réseau de métro léger situées au niveau du sol ou en remblai ;
- le site propre intégral qui correspond aux voies du nouveau réseau de métro léger en tunnel ou en viaduc.

1. Le site banalisé

Les voies du réseau de tramway qui constituent actuellement encore le plus grand itinéraire se trouvent en site banalisé au milieu de la circulation générale souvent en voie unique à la périphérie de la ville. En 1981, ce réseau comporte 170 km de voie simple pour 10 lignes développées sur 132 km. Depuis cette date, différentes lignes de tramways ont été supprimées et remplacées soit par des lignes d'autobus, soit par des lignes de métro léger. Les lignes concernées par ces modifications sont les suivantes :

- Les lignes n° 85/86 entre Dampremy et Jumet, sur lesquelles on a supprimé 5,5 km de lignes en Mai 1982 (réf. 13).
- Sur les lignes 89/90 entre Monceau-Landelies-Fontaine L'Evêque, on a supprimé 4 km de lignes en site banalisé, remplacés par 3,8 km de lignes de métro léger en Juin 1982.
- Sur les lignes 65/66 à Jumet, comme pour les lignes 85/86, on a supprimé 2,5 km en Décembre 1982.
- Sur les lignes 80, 89/90 entre Charleroi et Dampremy, on a supprimé 1 km de lignes remplacées par le métro léger en Mai 1983.
- Sur la ligne 41 entre Charleroi et Dampremy, on a supprimé 1 km de ligne en Juin 1983.
- Sur la ligne 91 entre Anderlues-Lobbès-Thuin, on a supprimé 9 km de ligne en Décembre 1983.



VOIE UNIQUE EN SITE BANALISE : CONFLIT DANS UN CARREFOUR AVEC LA CIRCULATION GENERALE



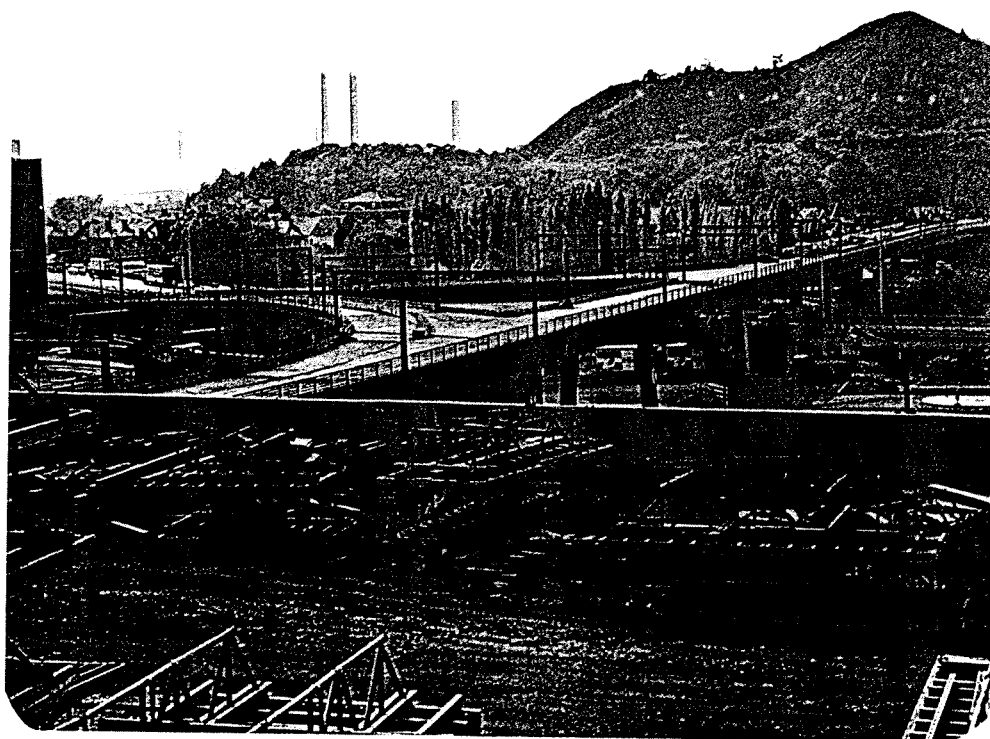
VOIES EN SITE BANALISE - ON REMARQUE L'ARRET DU TRAM ET L'INCORRESPONDANCE DE LA RUE
LES NOUVELLES MOTRICES DE B.N NE PEUVENT PAS CIRCULER DANS CE TYPE DE RUE



UNE NOUVELLE MOTRICE EN SITE SEPRE LONGEANT LES FACADES DES RIVERAINS



UNE ANCIENNE MOTRICE RENOVEE SERIE 9000 DANS UNE STATION AERIENNE DE LA BOUCLE CENTRALE



(Doc. STIC / SNCV)

LE VIADUC EN COURS D 'AMENAGEMENT SUR LA BOUCLE CENTRALE

1/2000

- Sur la ligne 80 entre Marchienne au Pont - Roux - Courcelles, on a supprimé 7 km de ligne en Juin 1984.
- Depuis 1982, la S.N.C.V. a supprimé 30 km de lignes environ sur les 130 km existants en 1981 : actuellement, le linéaire d'axes se trouvant en site banalisé est de 60 km environ.

2) Le site séparé

Depuis Mai 1983 un tronçon du réseau de métro léger d'un linéaire de 8,1 km environ avec 9 stations est en service. Il s'agit de :

- Une première partie de la boucle centrale entre Charleroi-Sud et la station Ouest, soit 1 km mis en service en Juin 1976.
- Une deuxième partie de la boucle entre la station Ouest et la station Piges, soit 1,1 km mis en service en Juin 1980.
- Sur l'antenne de Fontaine l'Evêque, entre la station Moulin (non comprise) et la station Paradis un linéaire de 3,8 km mis en service en Juin 1982.
- Une troisième partie de la boucle avec la station Beaux-Arts, soit un linéaire de 0,5 km mis en service en Mai 1983.
- Sur l'antenne de Fontaine l'Evêque, entre Piges et Providence (non comprise), un linéaire de 1,7 km mis en service en Mai 1983.

Sur les 8,1 km (voies doubles) du réseau de métro léger actuellement en service, on trouve les voies en site séparé sur l'antenne Fontaine l'Evêque entre les stations Moulin et Paradis, soit 3,8 km, et entre les stations Dampremy et Providence (non comprise) sur environ 1 km ; enfin sur 0,55 km au droit de Charleroi-Sud soit un linéaire total de 5,35 km (voie double).

A ce linéaire s'ajoutent les plateformes de l'ancien réseau (Charleroi - La Louvière par exemple) en site séparé, soit 40 km.

3) Le site propre intégral



Sur le réseau actuellement en service on trouve 2,75 km de voies situées en site propre intégral, c'est-à-dire la moitié en viaduc entre Charleroi-Sud et Piges, et la moitié en tunnel aux stations Ouest, Beaux-Arts et sur l'antenne Dampremy - Fontaine l'Evêque (la station Dampremy étant souterraine).

d) Le projet de métro léger

L'ensemble du réseau de métro léger se compose d'une boucle de 4,3 km ceinturant la vieille ville de Charleroi et de huit antennes.

Six antennes se rejoignent sur 3 axes à l'extérieur de la ville : il y a donc 5 injections sur la boucle : une à la station Beaux-Arts, deux à Charleroi-Sud et deux à Waterloo (Nord).

Cette boucle facilitera les correspondances et assurera de hautes fréquences de service à proximité des principaux pôles d'attractions : l'Hôtel de Ville, le Palais des Expositions, le Palais des Beaux-Arts, les hôpitaux, les écoles, les gares, différents lieux pouvant être atteints à pied depuis l'une des stations situées sur la boucle (réf. 1, 14 et 17).

Les différentes antennes sont :

- à l'Ouest, une antenne de 9,2 km relie Charleroi à Fontaine l'Evêque,
- au Nord-Ouest, une antenne de 7,5 km relie Roux et Courcelles,
- au Nord, une antenne de 8,1 km relie Gosselies,
- au Nord-Est, une antenne de 4,6 km relie Ransart,
- à l'Est, une antenne de 4,0 km relie Gilly,
- à l'Est, une antenne de 6,8 km relie Montignies/Sambre et Châtelet,
- au Sud-Est, une antenne de 4,3 km relie Marcinelle, Couillet et Loverval,
- au Sud-Ouest, une antenne de 3,2 km relie Mont sur Marchienne.

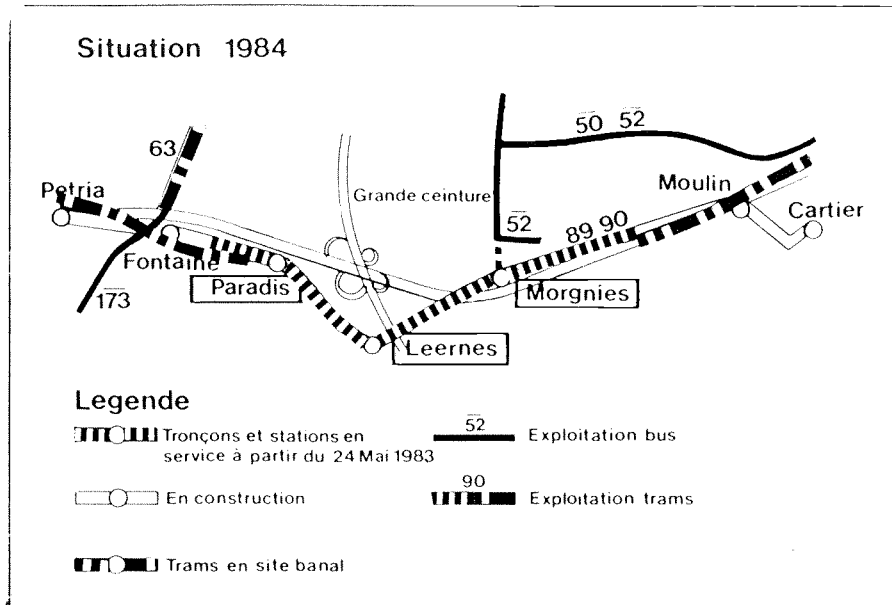
L'ensemble du réseau de métro léger aura un linéaire de 52 km (voie double). La répartition de ce linéaire se fait selon la décomposition suivante :

- en site séparé, 29 km environ répartis sur la boucle et les antennes,
- en site propre intégral, 7 km en viaduc et 16 km environ en tunnel.

A ce linéaire devrait s'ajouter une partie de l'ancien réseau interurbain en site séparé, soit près de 50 km. Le réseau exploité en l'an 2000 devrait être de 100 km de voie double.

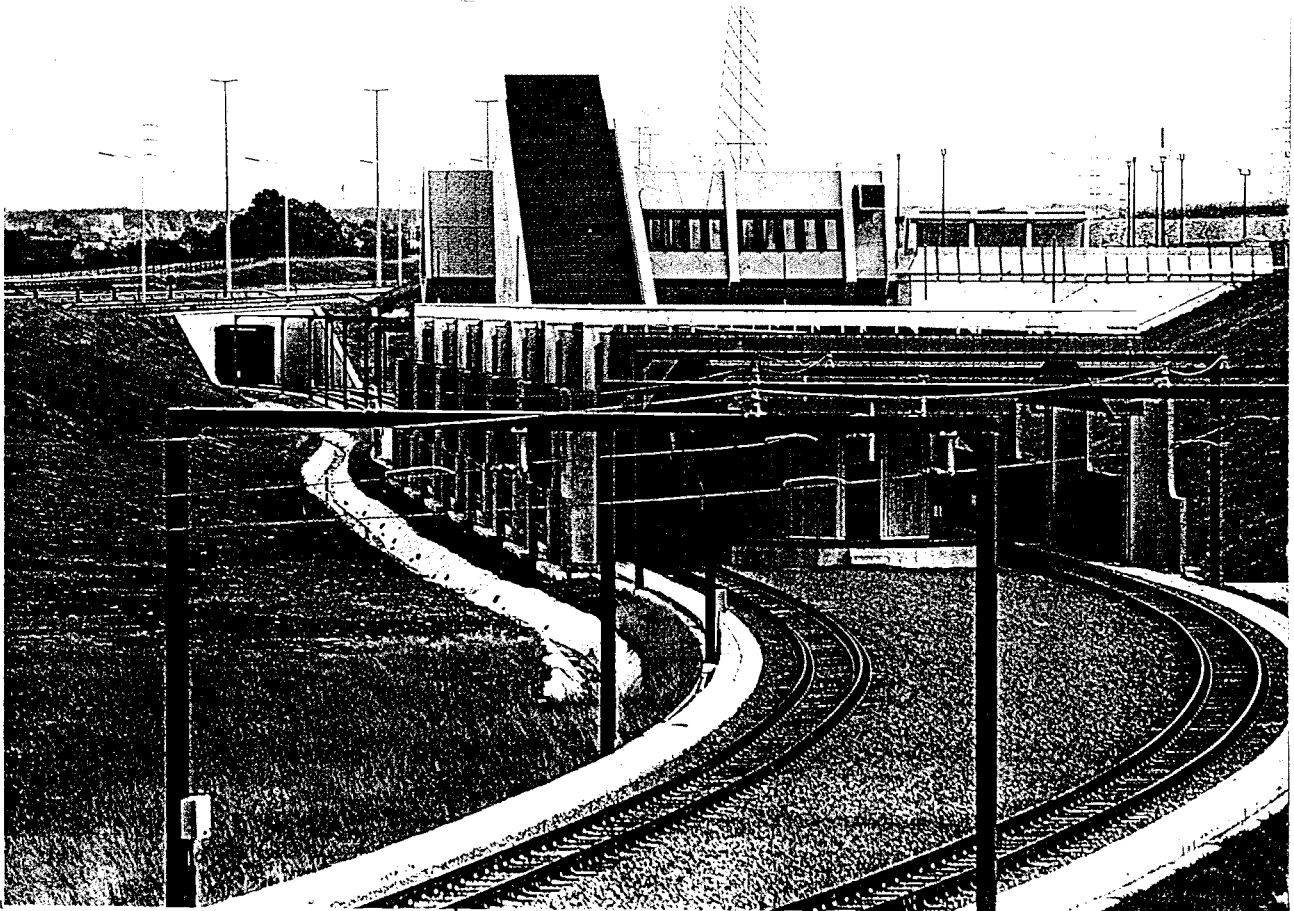
Chronologie des mises en service

Après les inaugurations du 1er tronçon de la boucle du réseau entre Charleroi-Sud et Villette en Juin 1976, puis des tronçons de boucle jusqu'à Beaux-Arts et des tronçons de l'antenne Fontaine l'Evêque en Mai 1983, il est prévu dans le courant 1986 de mettre en service la station Waterloo (Nord) sur la boucle, les stations Samaritaine, Gazomètre et Gilly sur l'antenne de Gilly, les stations Neuville, Chet, Pensée et Centenaire sur l'antenne de Châtelet (on remarque que ces 2 antennes à l'Est de la ville ne remplacent pas de lignes de tramways existantes). Au même moment, les stations Fontaine et Pétria seront mises en service sur l'antenne de Fontaine l'Evêque.



(Doc. STIC / SNCV)

TRONCON DE L'ANTENNE VERS FONTAINE - L'EVEQUE



(Doc. STIC / SNCV)

VUE DE LA STATION LEERNES SUR L'ANTENNE OUEST VERS FONTAINE-L' EVEQUE

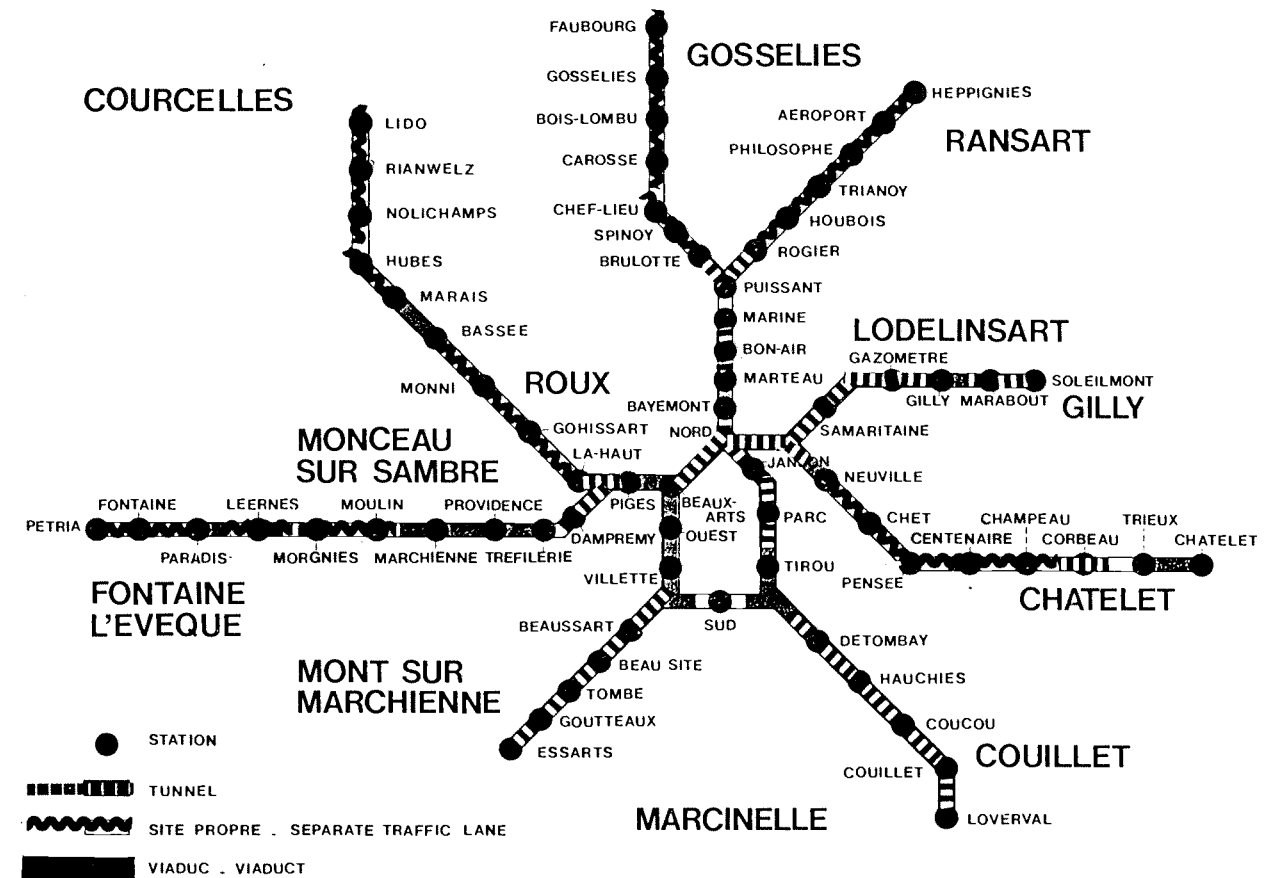
A la fin de 1986, le réseau de métro léger aura un linéaire de 16 km environ (voie double), répartis sur une demi-boucle (Ouest), l'antenne de Fontaine l'Evêque (sauf le viaduc et les stations Moulin, Marchienne, Providence et Tréfilerie), l'antenne de Gilly jusqu'à Gilly, l'antenne de Châtelet jusqu'à Centenaire : 22 véhicules articulés de B.N. seront alors en service en plus des motrices rénovées de type S.

D'ici 1995, ces antennes seront terminées avec la demi-boucle Est ainsi que les antennes de Gosselies au Nord, de Roux et Courcelles au Nord-Ouest. Un doute subsiste encore quant aux dates de mise en service des antennes Sud vers Couillet et Mont de Marchienne (entièrement en tunnel) et l'antenne Nord-Est de Ransart.

Tableau récapitulatif des différents types de sites rencontrés
sur le réseau de Charleroi

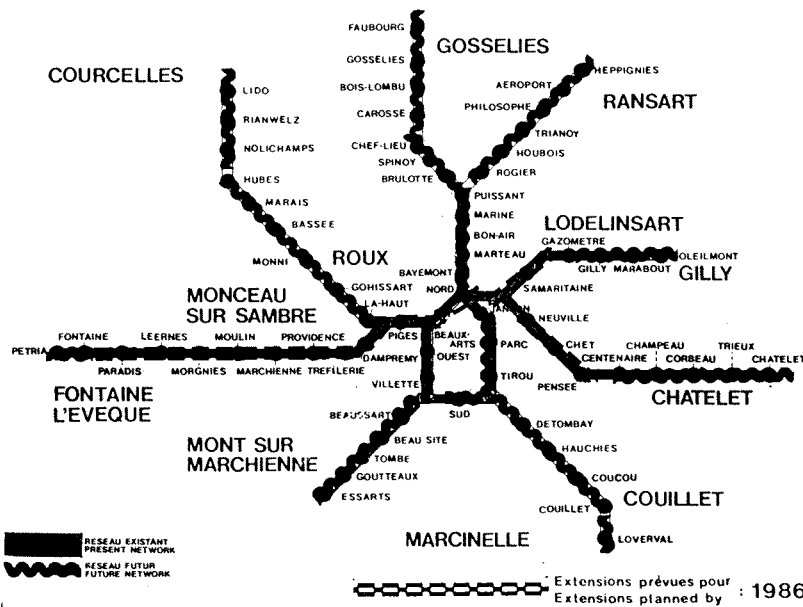
Année	Réseau exploité en km	Site banalisé en km de ligne	Site séparé en km voie double	Site propre intégral en km voie double
1981	132 km	82 km	46	1,5
1982	108 km	54 km	51,35	2,75
1986	116 km	~ 54 km	54,35	7
1995	110 km	~ 24 km	70	15,95
2000	~ 100 km	~ 0	74,6	23,45

.../



(Doc. STIC / SNCV)

LE PROJET DE RESEAU DE METRO LEGER DE LA VILLE DE CHARLEROI



(Doc. STIC / SNCV)

LE RESEAU DE CHARLEROI EN 1986

Coût des infrastructures

Le coût moyen du mètre linéaire de génie civil, compte tenu des voies se situant en viaduc ou en remblai à 7 mètres au-dessus du terrain naturel, en souterrain à 7 mètres en-dessous du terrain naturel, est le suivant :

- le mètre linéaire de gros oeuvre en remblai : 50.000 FB, val. 1978
(x 0,14 = 7.000 FF)
- le mètre linéaire de viaduc : 200.000 à 300.000 FB, val. 1978
(x 0,14 = 28.000 à 42.000 FF)
- le mètre linéaire de tunnel se situe entre 250.000 FB et 400.000 FB, val. 1978
(x 0,14 = 35.000 à 56.000 FF).

Les prévisions du planning de réalisation du métro léger de Charleroi sont basées sur un budget soumis à approbation annuelle de 1,5 milliard de FB. A ce rythme, l'ensemble des 69 stations et des 52 km de lignes (voie double) pourrait être terminé vers 1995 ; le projet aura alors coûté 20 milliards de FB environ (réf. 1).

III.4. - La régulation du trafic

a) Gestion des feux de carrefours

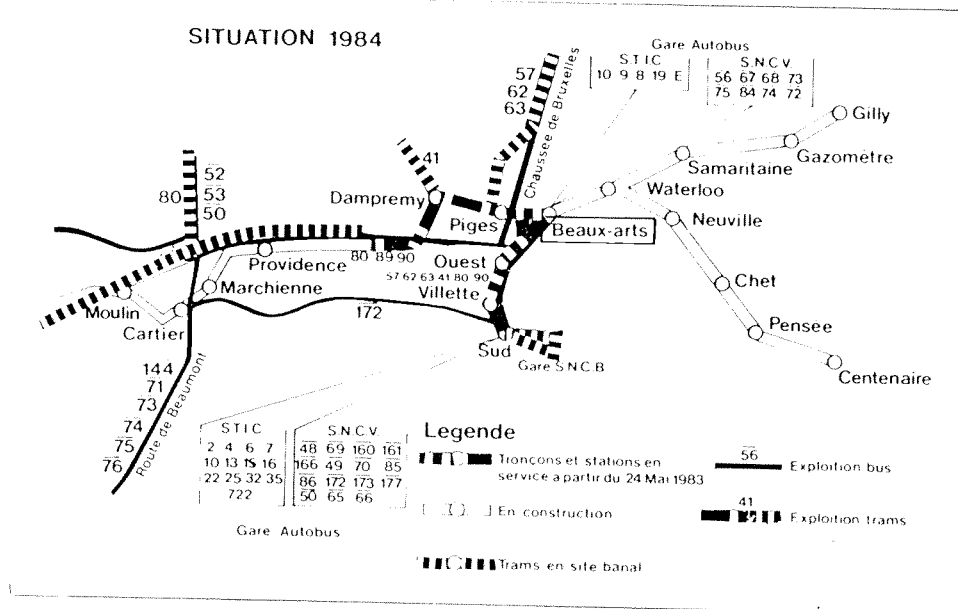
Sur les lignes de tramways les plus chargées et sur le réseau de métro léger, au droit des carrefours, sont ou seront installées des boucles permettant d'intervenir sur le cycle des feux de signalisation afin d'obtenir la meilleure vitesse commerciale, l'objectif pour le métro léger étant 30 km/h.

b) Système de contrôle de l'exploitation par ordinateur

Il n'y a pas actuellement, compte tenu du faible linéaire (8 km) et du petit nombre de véhicules articulés modernes (15) en exploitation sur le réseau de métro léger, de contrôle de l'exploitation par ordinateur.

Des câbles de transmissions le long des voies nouvelles sont en cours d'installation en vue de la surveillance par cantonnement des sections souterraines du métro léger.

.../



(Doc. STIC / SNCV)

TRONCON DE LA BOUCLE CENTRALE EN SERVICE



(Doc. STIC / SNCV)

VUE DE LA STATION " BEAUX ARTS "

En ce qui concerne la sécurité, les motrices articulées B.N. sont équipées pour certaines zones (courbes, descentes....) d'arrêt automatique ; la vitesse du véhicule étant limitée à un niveau prescrit, si cette vitesse maximum autorisée est dépassée, un arrêt automatique est provoqué en sécurité ou si cette vitesse est simplement approchée, un avertisseur lumineux et sonore est adressé au conducteur.

En ce qui concerne le passage sur les branchements ou communications de voies, les motrices articulées B.N. sont équipées de boîtes de manoeuvres électromagnétiques commandant les aiguillages à distance.

III.5. - Le garage atelier et les dépôts

La S.N.C.V. possède 5 dépôts sur le réseau du Hainaut : les grosses réparations et entretien sont assurées par le garage atelier de Jumet. Dans un proche avenir, cet atelier sera remplacé par une nouvelle installation moderne pourvue d'un équipement mieux adapté à l'entretien des motrices articulées. C'est à Jumet que les motrices de type S sont reconstruites pour s'adapter au nouveau réseau de métro léger. Les autres dépôts répartis sur l'ensemble de l'agglomération sont à Charleroi Prison (près de la station Villette), à Trazegnies au Nord-Ouest de Charleroi, à Anderlues au-delà de Fontaine l'Evêque et à la Louvière à l'Ouest de l'agglomération.

III.6. - La planification et l'élaboration des projets

Après avoir décidé de doter la région de Charleroi d'un métro léger, les Autorités ont confié la mission d'études et de construction à la S.T.I.C. qui a créé un service spécial d'études, le SSE-STIC.

Ce service emploie 50 personnes environ sur un ensemble de 350 personnes à la STIC (réf. 7). Les objectifs de ce service sont de mettre en place un réseau urbain cohérent et attractif, transportant un nombre croissant de voyageurs et dégageant un rapport recette/coût favorable.

En ce qui concerne les travaux de construction du métro léger, 14 stations sont en voie de finition dont 10 seront inaugurées à la fin de l'année 1986, 20 stations sont à l'étude et 27 sont en projet.

.../

III.7. - Le personnel de la S.N.C.V. (Charleroi, La Louvière)

a) - Direction et administration

95 employés travaillent dans l'administration, la planification, le service du personnel, le service commercial et relations publiques, ainsi que le contrôle des titres de transport.

b) - Exploitation

La S.N.C.V. de Charleroi - La Louvière emploie 583 conducteurs pour l'ensemble des véhicules : métro léger, tramways et autobus.

c) - Maintenance et entretien

291 employés travaillent à la maintenance des équipements fixes et du matériel roulant répartis dans les dépôts de Charleroi Prison, Anderlues, La Louvière et le garage atelier de Jumet.

Au 1^{er} Janvier 1986, la S.N.C.V. emploie un total de 949 personnes sur le réseau de l'agglomération de Charleroi - La Louvière.

III.8. - Conclusion

La mise en service au cours de 1986 des antennes du réseau de métro léger vers Gilly à l'Est (station Gilly), vers Châtelet à l'Est (station Centenaire) ainsi que le prolongement de l'antenne Ouest de Fontaine l'Evêque jusqu'à Pétria, va apporter une impulsion supplémentaire à l'attractivité des transports collectifs de l'agglomération. Ce n'est qu'avec la mise en service de la demi-boucle autour de la vieille ville que la vraie dimension de métro léger (près de 20 km) sera atteinte ; l'exploitant pourra alors assurer une fréquence, une ponctualité et régularité supérieures à celles de 1985.

Avec le remaniement du système tarifaire de 1981, instaurant le tarif zonal commun à la S.T.I.C. et à la S.N.C.V., en agrandissant la zone de validité de l'abonnement urbain de Charleroi commun depuis 1976 à la S.N.C.V., S.N.C.B. et S.T.I.C., la chute du nombre de passagers transportés a été stoppée. L'attractivité des transports collectifs s'améliorant avec les différentes mises en service de tronçons du réseau de métro léger, la reconversion économique favorisant la mobilité, le réseau projeté avec ses 69 stations et ses 52 km d'axes en site propre intégral ou site séparé se réalisera d'ici l'an 2000.

IV - BIBLIOGRAPHIE

BIBLIOGRAPHIE

- (1) Le Métro léger de CHARLEROI . Mars 1979.
par la S.T.I.C. Chaussée de Namur 28
B- 6080 MONTIGNIES / SAMBRE
- (2) CHARLEROI, du Tramway au Métro.
Revue F.T.P. N° 11 Avril- Juin 1970.
- (3) CHARLEROI, mise en service du premier tronçon du prémétro.
par A. RAMBAUD
Revue Transports Urbains N° 35, Avril - Juin 1976.
- (4) Le tarif zonal, un tarif optimal. 1981
par la S.N.C.V. 14 Rue de la Science
1040 BRUXELLES
- (5) Les transports urbains en Belgique : CHARLEROI
par G. FINET
Revue Vie du Rail N° 1353, 30 Juillet 1972.
- (6) Coopération et intégration dans les travaux publics des grandes agglomérations.
par J.K. ISAAC et E. BROCKHOFF
Revue U.I.T.P. 44 ème Congrès international de DUBLIN 1981, Rapport 5
- (7) La Société des Transports Intercommunaux de CHARLEROI (S.T.I.C.)
La Société Nationale des Chemins de fer Vicinaux (S.N.C.V.)
Revue U.I.T.P. Volume N° 34, Janvier 1985
- (8) Les lignes ferrées de la S.N.C.V.
par la S.N.C.V. Octobre 1981
- (9) CHARLEROI, le prémétro fait son chemin.
par J.P. MASSE
Revue la Vie du Rail N° 1769, 30 Novembre . 1980
- (10) Description du matériel roulant : la motrice articulée, la motrice type S rénovée .
par la S.N.C.V. (Brochure descriptive)

- (11) Voitures de métro léger.
par Les Ateliers de Constructions Electriques de CHARLEROI S.A.
B. 6000 CHARLEROI
Tiré à part de la revue A.C.E.C. Novembre 1982.
- (12) Les tramways modernes en Europe de l'Ouest. Annexes 1 et 2.
par S.E.T.E.C. Economie Août 1980
Etude réalisée pour le Ministère des Transports (D.T.T.)
- (13) Aktuelle von der S.N.C.V. im HENNEGAU / BELGIEN
par Helmut ROGGENKAMP, (FRANCFORT / MAIN)
Revue DER STADTVERKEHR , Janvier 1985.
- (14) Rénovation du réseau de transports en commun dans la Région de CHARLEROI.
par A. Van den EEDE
Revue la Vie du Rail, N° 1462, 13 Octobre 1974.
- (15) Pour la ligne électrique du littoral, un prototype de motrice articulée.
par A. Van den EEDE
Revue la Vie du Rail, N° 1538, 11 Avril 1976.
- (16) Nouvelles de Belgique.
par G. FINET
Revue la Vie du Rail, N° 1436 , 31 Mars 1974.
- (17) CHARLEROI light rail.
par C. HENRARD, Directeur général de la S.N.C.V.
Revue DEVELOPING METROS 1985.