

## **Les Transports collectifs de la ville de LEIPZIG.**

-----

Compte rendu de visite du réseau des 20, 21 et 22 juin 1991.

-----

### **Présents:**

- Mr Sporleder, Directeur à la compagnie Leipziger Verkehrsbetriebe (LVB).
- Mr G.Gardner, TRRL
- Mr F. Kühn, INRETS - CRESTA.

### **Bibliographie:**

- Mobilität in LEIPZIG, Dez. 1990.
- Zahlen und Fakten Stand: 1 Januar 1991, LVB.
- DDR Update Part 2: Central area systems by M.J. Russel, in Modern Tramway April 89.
- Leipzig in Jane's Urban Transport Systems, 1991.
- Les tramways de Leipzig: Vie du Rail N° 1494 du 25 / 5 / 75 par N. Neumann.
- Les horaires du réseau de la LVB (Fahrplan gültig vom 2. Juni 1991 bis 30.Mai 1992).
- Analyse des Betriebsablaufes an einer Straßenbahn-Haltestelle nach einer sportlichen Großveranstaltung. par Prof. Siegfried Rüger de l'Université Technique des Transports "Friedrich List", Dresde traduit par M. Sjöden.

-----

La ville de Leipzig qui a 530 000 habitants sur un territoire de 146 km<sup>2</sup>, est desservie par un vaste réseau de tramway dont presque toutes les lignes passent par le centre, Karl Marx Platz, ou la gare centrale toute proche.

Au réseau de tramway s'ajoute le Réseau Express Régional ou S - Bahn qui dessert la gare centrale et entoure les quartiers est et ouest pour rejoindre les quartiers sud vers Markkleeberg, il dessert la périphérie à partir de son centre. Enfin on trouve un réseau d'autobus qui dessert la périphérie en correspondance avec les réseaux de tramway et du S - Bahn.

Les réseaux de tramways et d'autobus sont exploités par la même compagnie, la VEB Kombinat Leipziger Verkehrsbetriebe qui a été remplacée depuis le 1er juillet 1990 par la Leipziger Verkehrsbetriebe (LVB) AG qui est une société anonyme de 3300 personnes.

Cette compagnie exploite un parc de 900 véhicules du réseau de tramways et 160 autobus.

Le réseau du S-Bahn ( RER ) est exploité par la DR, les chemins de fer allemands.

### **Le réseau d'autobus.**

Les lignes du réseau d'autobus sont situées à l'extérieur du centre et rabattues sur des stations de correspondance avec les lignes de tramway ou le S-Bahn.

Le réseau d'autobus comprend 21 lignes totalisant 174 km, ce réseau a transporté 55,5 millions de passagers en 1989, 46,5 millions en 1990. L'offre a aussi baissé de 6,9 millions de veh.km en 1989 à 6,6 millions de véh.km en 1990.

Le nombre d'arrêts est de 257 pour une interstation moyenne de 674 mètres et une vitesse commerciale moyenne de 22,5 km/h supérieure à celle du tramway qui circule dans le centre.

#### *Le parc.*

Ce parc comprend:

- autobus Ikarus 260:	49
- autobus Ikarus 263:	5
- autobus MAN SL 200:	10
- bus articulés Ikarus 280:	86
- bus spéciaux:	10
	-----
soit un total de:	160 autobus.

### **Le réseau de tramways.**

#### *Historique.*

Le réseau actuel provient d'un réseau constitué par 2 entreprises d'exploitation de tramways électriques, la GL St ( Grosse Leipziger Strassenbahn ) et la LE St ( Leipziger Elektrische Strassenbahn ) fondées en 1896, en concurrence jusqu'en 1916, année où elles fusionnent.

Bientôt le réseau s'étendra sur 260 km et possèdera 1225 véhicules. La crise économique qui suit la 1<sup>ère</sup> guerre mondiale ne contribue pas à l'amélioration des transports publics: tout est détruit pendant la 2<sup>ème</sup> guerre mais fin 1946 les lignes sont à nouveau exploitées avec 89 motrices et 103 remorques.

En 1951 les ateliers de construction du Thuringe en RDA livrent les premiers véhicules de type Gotha d'une commande de 152 motrices et 224 remorques.

#### *Le linéaire.*

Le réseau de Leipzig est le 2<sup>ème</sup> réseau de tramway d'Allemagne de l'Est après celui de Berlin Est:

- la longueur d'axe du réseau est de 162,8 km dont 23,5 % en site séparé soit 333,6 km de voie simple.

- ce réseau est formé de 19 lignes qui passent pour la plupart par le centre et devant la gare centrale avec 235 stations dont l'interstation moyenne est de 534 mètres.

#### *La fréquentation du réseau.*

En 1984 le réseau transportait 302 millions de passagers, en 1989 il transportait 247,2 millions de passagers et 208,4 millions en 1990: 700 000 usagers utilisent chaque jour le tramway.

Ce réseau comporte 19 lignes, offrant 42,9 Millions de véh.km en 1989 et 40,9 Millions en 1990 soit respectivement 5279,9 places.km en 89 et 5034,8 places.km en 1990.

Ces lignes desservent la partie la plus dense de l'agglomération et les banlieues où se situent l'habitat très concentré de type HLM de plus de 10 étages et de quelques centaines de mètres de long; ce type d'habitat et l'absence de voiture particulière ont été longtemps favorables aux transports collectifs.

Le nombre de lignes passant sur un même axe dans la zone centrale entourée par le S-Bahn se situe entre 5 et 12 lignes ce qui favorise la fréquence de passage dans la cité: le tramway est présent partout sur le domaine public soit en attente à un carrefour (les feux ont des cycles fixes et ne sont pas régulés entre eux) les transports en commun n'ayant pas la priorité aux feux, soit arrivant à une station ou circulant sur un boulevard.

Depuis la réunification, la voirie est progressivement envahie par la circulation automobile, la fréquentation des tramways diminue; aussi la LVB cherche à améliorer son réseau; l'installation du système IBIS (utilisé à Hanovre) est à l'étude et un essai de priorité aux feux pour les tramways et les autobus est fait sur un carrefour en vue d'une extension sur les carrefours principaux puis sur l'ensemble du réseau.

L'amélioration du parc est commencée en modernisant les véhicules Tatra dans les ateliers de la LVB et en adoptant un nouveau type de matériel, peut être un véhicule à plancher bas adopté sur les réseaux de l'Allemagne de l'ouest.

La LVB souhaite aussi étendre le linéaire de site propre pour améliorer la vitesse commerciale des tramways qui est de 18,7 km en moyenne actuellement.

#### *La voie.*

L'écartement de la voie est de 1458 mm ( 1450 mm à Dresde, 1000 mm à Halle, Brandenburg, Cottbus, Erfurt, Gera, Gotha, Görlitz et Plauen, 1435 mm à Berlin, Chemnitz, Magdeburg, Schwerin et Postdam);

La voie noyée située en général en site banal, est réalisée en dalle de béton préfabriquée de 6 mètres de long, chaque dalle est ceinturée par les futurs rails de roulement de 6,40 mètres de long et les écarteurs au coeur de la dalle, chacune de ces dalles est manipulée par un portique automateur et posée sur une couche de gravier 8/22 mm de 20 cm d'épaisseur enrobés de bitume;

cette couche sert d'assise aux dalles et permet de les régler en nivellement ( ce procédé n'est utilisé qu'en alignement droit), au préalable une couche de fondation en pierre 30/40 mm est mise en place, vibrée et compactée.

Lorsque la dalle est posée, mise à niveau et alignée, on soude les rails à l'élément précédent: cette méthode nécessite une soudure aluminothermique tous les 6 mètres sur chaque rail et n'est possible qu'en alignement droit.

Ces dalles préfabriquées dans lesquelles sont fixées les rails transmettent le bruit et les vibrations et lorsqu'il y a passage d'un tramway sur des aiguilles la transmission du bruit et des vibrations devient plus élevée: par contre les rails restent parfaitement rectilignes dans le temps car ils sont bloqués dans le béton de la dalle.

En courbe, des rails de plus grande longueur sont posés sur une assise de ballast avec des écarteurs, des dalles de petite longueur sont posées manuellement entre les rails.

En site séparé, on trouve le rail vignole posé sur des traverses béton ou bois, elles même posées sur du ballast: ici aussi la pose est mécanisée par éléments de rails de 12,5 mètres de long déjà fixés aux traverses de béton, l'ensemble étant posés à l'avancement avec un portique quand le tracé est en alignement droit.

#### *L'alimentation en énergie électrique.*

Le linéaire de caténaire est de 323 km, supportée par des poteaux en béton souvent implantés hors de l'emprise de la plateforme chez les riverains ou accrochée en façade des immeubles.

Du point de vue de la fourniture d'énergie électrique en 1975, 17 sous stations assuraient une puissance de 42 175 kW, aujourd'hui 32 sous stations télécommandées délivrent 110 MVA ou 110 000 kW.

### *Les garages ateliers.*

La maintenance et le garage des rames se fait dans 7 dépôts répartis à travers la ville, le long des lignes, cette maintenance est assurée par 300 personnes.

Les trams continuent à circuler la nuit sur certains axes principaux avec un intervalle plus grand, sinon pour la plupart des lignes le démarrage se fait à 4 heures, l'heure de pointe étant située entre 5 H 30 et 7 H.

### *Le matériel roulant.*

De nos jours le parc de tramways se compose de:

- 2 motrices à 2 essieux de type Gotha et 23 remorques des années 1957/61.
- 22 motrices articulées à 4 essieux de type Gotha des années 1962/67.
- 574 motrices à 4 essieux de type Tatra T4D/B4D et 263 remorques (T4D initiales de Triebwagen 4 achsig für Deutschland) des années 1969/86.
- 12 motrices à 6 essieux Tatra T6A2/B6A2 et 5 remorques livrées en 1988/89.

C'est donc un parc de 610 motrices et 291 remorques qui permet d'exploiter ce réseau: 10% de ce parc est en réserve, 15% en maintenance, 75 % est en exploitation.

### *Les principales caractéristiques des véhicules.*

Type Véhicule	T4D	T6A2	B6A2
Disposition des Essieux	Bo' Bo'	Bo' Bo'	
Poste de conduite	1	1	remorque
Longueur avec coupleurs	14,950m	15,342m	15,342m
Largeur	2,20m	2,20m	2,20m
Hauteur plancher /niveau rail	0,90m	0,90m	0,90m
Empattement des bogies	1,90m	1,90m	1,90m
Diamètre des roues	0,70m	0,70m	0,70m
Rayon mini		16m	16m

Type Véhicule	T4D	T6A2	B6A2
---------------	-----	------	------

Nbre de portes/face	3	3	3
Ouverture des portes		2 x 0,860m 1 x 1,160m	2 x 0,860m 1 x 1,160m
Capacité:			
places assises	26	28	28
" debout 4p/m <sup>2</sup>	59	53	61
	---	---	---
total	85	81	89
" debout 8p/m <sup>2</sup>	118	106	122
	---	---	---
total	144	134	150
Charge utile			
65kg/pas.à 4p/m <sup>2</sup>	5,525T	5,265T	5,785T
Poids à vide		18,3T	14,3T
Poids total		23,565T	20,08T
Nb et puissance unihoraire	4 x 43 kW	4 x 45kW	
Poids d'adhérence 100		100	
Vitesse Max.		55 km/h	
Tension d'alim.	600V	600V +20% - 30%	
Commande	PCC	Hâcheur	
Constructeur	CKD	CKD	CKD*
Année	1969 et...	1985 et..	1985 et...

\* CKD: Ceskomoravska Kolben Danek (Tatra).

Le prix unitaire d'une motrice T6A2 est de 238 397 DM soit 835 000 FF env.

Le prix unitaire d'une remorque B6A2 est de 160 000 DM soit 560 000 FF env.

#### *Analyse de la capacité offerte.*

La LVB nous a indiqué un tronçon où passent 9 lignes, il s'agit de la section Merseburger - W. Liebknecht-Platz - Angerbrücke - Sportforum - Waldplatz - Leibnizstrasse - Engels Platz .

Les lignes retenues sont les lignes 12, 13, 15 dont les terminus sont dans les quartiers de banlieue ouest, desservent la Gare centrale, la ligne 13 dessert ensuite les quartiers nord est, les lignes 12 et 15 desservent les quartiers sud est.

Ces lignes passent devant le Stadium, c'est la station Sportforum qui est retenue pour un comptage à l'heure de pointe.

A ces lignes s'ajoutent les lignes 17, 57, 27 dont les terminus sont dans les quartiers nord ouest et qui desservent le Stadium et la Gare centrale puis se dirige vers les quartiers nord est.

Enfin on a les lignes 4 et 5 dont les terminus sont au sud ouest qui desservent le Stadium, la ligne 4 la Gare centrale et la ligne 5 contournant le centre pour se diriger vers le sud, la ligne 4 desservant des quartiers sud est.

En résumé, nous avons les lignes :

- N° 12 qui va de Miltitz à Messegelände soit 12,9 km en 43 minutes.
- N° 13 qui va de Grünau Nord à Taucha soit 18,1 km en 57 minutes.
- N° 15 qui va de Miltitz à Meusdorf soit 17,4 km en 58 minutes.
- N° 17 qui va de Böhlitz-Ehrenberg à Schönefeld soit 13,8 km en 45 minutes.
- N° 27 qui va de Leutzsch / S-Bahn à Schönefeld soit 11,1 km en 38 minutes
- N° 57, ligne exploitée la nuit qui va de Böhlitz - Ehrenberg à Schönefeld soit 15,9 km en 50 minutes.
- N° 4 qui va de Knautkleeberg à Stötteritz soit 17,1 km en 55 minutes.
- N° 5 qui va de Großschocher à Löbnig soit 14,1 km en 44 minutes.
- N° 3 qui va de Miltitz à Bautzner Str. soit 16,2 km en 52 minutes, cette ligne

Il y a donc 9 lignes qui passent devant le Stadium de Leipzig, nous avons relevé les temps de passage et évalué la charge en fonction d'une échelle graduée de 1 à 7 au droit de la station Sportforum ( les relevés Form TST se trouvent en annexe):

- le niveau 1 équivaut à 1/3 des passagers assis dans le véhicule.
- le niveau 2    "    "    2/3    "    "    "    "    "
- le niveau 3    "    "    3/3    "    "    "    "    "
- le niveau 4    "    "    1/3 des passagers debout dans le véhicule.
- le niveau 5    "    "    2/3    "    "    "    "    "
- le niveau 6    "    "    3/3    "    "    "    "    "
- le niveau 7    "    à la charge exceptionnelle.

A partir des capacités unitaires des véhicules utilisés on peut quantifier le nombre de passagers relevé au passage des rames.

Pour le matériel de type T4D/B4D qui est le plus nombreux ( 837 véhicules ):

- le niveau 1 équivaut à 8 passagers
- le niveau 2    "    "    17 passagers
- le niveau 3    "    "    26 passagers.
- le niveau 4    "    "    46 passagers.
- le niveau 5    "    "    66 passagers.

- le niveau 6 " " 86 passagers.

- le niveau 7 " " 144 passagers.

Entre 6H 05 et 7 H 43 sont passées 64 rames dont 2 trains de travaux. A partir de la grille ci dessus on a estimé la charge des rames à 5312 passagers pour une offre de 13158 places (4 pas/m<sup>2</sup>).

A l'heure de pointe qui se situe entre 6H 22 et 7H 22 on comptabilise approximativement 3912 passagers transportés dans le sens le plus chargé, pour une offre de 8170 places (4 pas/m<sup>2</sup>) ou 13680 places (8 pas/m<sup>2</sup>).

On remarque que les rames sont formées de 2 ou 3 véhicules soit des convois de 30 ou 45 mètres de long qui offrent 52 ou 78 places assises par rame.

L'ensemble des relevés doit être analysé avec le TRRL à l'aide des nouveaux horaires récemment transmis par la LVB et les études effectuées par l'Université technique de Dresde.

Par ailleurs le Professeur Rüger que nous avons rencontré à l'Université de Dresde nous a indiqué une de ses études "Analyse du déroulement de l'exploitation du tramway après une grande manifestation sportive" sur la capacité des lignes desservant le Stadium de Leipzig qui conclut qu'il est possible d'atteindre **une offre de 44 passages de rames de 3 véhicules pour desservir le stadium de Leipzig soit 15500 pas/h/sens avec des arrêts doubles** sous réserve que les signaux lumineux donnent la priorité aux tramways, qu'il n'y ait pas de conflits avec la circulation automobile, que les temps d'immobilisation aux arrêts soient respectés donc offrir une bonne signalisation phonique aux usagers.

D'autre part le Prof. Rüger indique qu'en hiver pour desservir le quartier de Leipzig-Grünau on atteint pour des déplacements domicile-travail une offre de 50 rames à l'heure avec un taux d'occupation proche de celui d'un évènement sportif au Stadium soit une offre de 15400 pas/h/sens avec des rames (T4D+T4D+B4D = 360 passagers et T4D+T4D = 240 passagers à raison de 6,6pas/m<sup>2</sup>), les rames traversent 2 carrefours à feux à cycle fixe, les temps d'immobilisation aux arrêts sont plus courts que lors d'un évènement sportif mais c'est surtout le site propre sans conflit avec la circulation générale qui favorise ce niveau d'offre de transport.

Les résultats de l'étude de Prof. Rüger sont joints en annexe.

## Les Transports collectifs de la ville de PRAGUE

-----  
Compte rendu de visite de réseau des 24, 25 et 26 Juin 1991  
-----

Plusieurs réunions se sont tenues à l'USMD, à la compagnie du Métro et chez CKD Tatra.  
Nous avons rencontré au cours de ces réunions:

- Messieurs:

Ing Karel HOLL	directeur adjoint	USMD
Ing. Miloslav PASTRNAK	dépt. véhicules	USMD
Ing. Zdenek PODZIMEK	dépt. Voies ferrées	USMD
Ing. Rudolf HLAVAC	dépt. Electromécanique	USMD
Ing. Petr NOVICKY	dépt. trafic	USMD
Ing. Jaroslav HORIN	dépt..transport urbain	USMD
Ph Dr Jan KABRT	dépt. Socio-psycho.	USMD
Mme NEUMANNOVA	dépt. Gestion	USMD
Ing. Pavel KARLICKY	Université de PRAGUE Fac. Gén. Civil	
Ing. Ondrej VOHRADSKY	" " "	
Ing. HASEK	Directeur du Métro de Prague	
Ing. JANAK	Directeur du réseau de Tramway	
Ing. Pavel FLAJSHANS	Direction "	
Ing. Milan KUBIN	Transport Engineering DPHLMP	
Ing STRADAL	" " "	
Mr G. GARDNER	TRRL	
Mr F. KUHN	INRETS - CRESTA.	

\* USMD: Ustav Silnicni a Méstské Dopravy, Institut de recherche sur les Transports.

La ville de Prague, capitale de la République Fédérative Tchèque et Slovaque, capitale régionale de la Bohême, regroupe ses 1, 2 millions d'habitants (pour 15,5 millions dans le pays) dans un vaste bassin traversé par des vallées dont la principale est la vallée de la Vltava dominée par un château édifié à partir du début du X ième siècle.

De nombreuses églises, monuments et bâtiments dont le château témoignent d'un brillant passé.

Prague est aujourd'hui un centre industriel et culturel de première importance.

L'entreprise Dopravni Podnik HL. M. Prahy, exploitant les transports en commun avec plus de 16 000 employés, gère un réseau de métro, de tramways et d'autobus.

Le réseau de Métro.

### *Historique*

Dans les années 60, un réseau de prémétro est conçu, formé de 3 lignes traversant la Moldava et se croisant entre elles avec des branchements et des liaisons souterraines d'où partiraient de nombreuses radiales au sol, en site propre.

Le projet le plus avancé prévoyait 14,5 km de tunnel pour une longueur totale de réseau d'env. 120 km : ce réseau serait en correspondance avec le réseau de chemin de fer, en 1<sup>ière</sup> phase il serait exploité avec des tramways du type T3 puis comme à Bruxelles l'exploitation se ferait avec des métros.

**En 1966**, les travaux commencent par un tronçon de 2 km et 4 stations et un important viaduc traversant la vallée de la Nusle.

**En 1967**, les études effectuées avec l'assistance des techniciens soviétiques montrent qu'il est préférable de s'orienter dès le départ vers une exploitation de type métro ce qui entraîne l'arrêt des travaux, une nouvelle conception des tracés en gardant le schéma de desserte initial et en adoptant les normes de construction et d'exploitation des métros soviétiques.

**En 1968 -69**, les travaux reprennent et les différents tronçons de ligne sont mis en service selon le calendrier suivant:

Ligne	Tronçon	Mise en service	Linéaire
Ligne C	Florenc (Sokolovska) - Kacerov	Mai 1974	6,6 km
	Kacerov - Haje (Kosmonautu)	Nov.1980	5,3 km
	Florenc (Sokolovska) - Nadrazi Holesovice (Fucikova)	Nov.1984	2,3 km
			-----
			14,2 km
	Nadrazi Holesovice-Rudé Armady	1994 - 1995	7 km
	Mladeznickà - Lhotka	en 2000	
Ligne A Dejvicka (Leninova) - Namesti Miru			
	Namesti Miru - Zelivského	Août 1978	4,7 km
	Zelivského - Strasnicka	Déc. 1980	2,6 km
		Juillet 1987	1,5 km
	Strasnicka - Skalka	en 1990	1,2 km
			-----
			10 km
Ligne B Florenc (Sokolovska) - Smichovské Nàdrazi			
		Nov.1985	4,9 km
	Smichovské nàdrazi- Nove Butovice (Unorového vítězství)	Oct 1988	4,9 km
	Florenc - Ceskomoravská (A Zápotockého)	en 1990	4,5 km
			-----

		14,3 km
Nove Butovice - Zlicin	en 1993	5,1 km
Ceskomoravska - Pocernicka	en 1995	6,3 km

---

**En résumé en 1991**, le métro de Prague se développe sur un réseau de 3 lignes:

Ligne A: 10 km en exploitation avec	12 stations
Ligne B: 14,3 km " " "	14 stations
Ligne C: 14,2 km " " "	15 stations
-----	-----
38,5 km	41 stations

Les vitesses commerciales des lignes sont:

Ligne A: 30,6 km/h soit un temps de parcours de 19 minutes

Ligne B: 32,7 km/h soit un temps de parcours de 23 mn 10 s.

Ligne C: 32,8 km/h soit un temps de parcours de 25 mn.

Les lignes A, B et C ont un tracé diamétral avec traversée de la Moldava en 4 endroits, ainsi la ligne C dessert la boucle de Holesovice et la traverse 2 fois.

#### *La programmation*

**En 1995**, la ligne B devrait être prolongée de 10 km et de 10 stations supplémentaires.

A la fin du siècle le réseau devraient atteindre 62 km: les études préliminaires pour l'ensemble des tronçons cités ci dessus sont achevées sauf pour la ligne C entre Holesovice et Rudé Armády où il y a 2 variantes.

Ces travaux absorbent 1,5 Milliards de couronnes par an soit 300MF par an.

**A l'horizon 2003**, l'amorce d'une ligne D est prévue pour desservir les quartiers Sud et Nord Est en correspondance avec les lignes C (Pankrac) et la future ligne E puis la ligne A (Namesti Miru).

Ensuite la réalisation d'une ligne E partant du terminus Pankrac (correspondance avec les lignes D et C), se dirigeant vers l'ouest, traversant la Moldava, en correspondance à Smichovské Nàdrazi et Anděl avec la ligne B, puis se dirigeant vers le nord et à l'ouest de la Moldava, en correspondance avec la ligne A à Hradcanskà est programmée.

**A l'horizon 2025**, la ligne D est prolongée vers le Nord Est à partir de Namesti Miru en correspondance avec le prolongement de la ligne E aussi programmé pour cet horizon, à Chmelnice, puis se dirigeant toujours vers le Nord Est, pour rencontrer la ligne B à Vysocàny, puis se dirige vers l'Est jusqu'au terminus de Kbely.

La ligne E est prolongée de Hradcanska vers l'Est qu'elle traverse dans la boucle de la Vltava qu'elle traverse à nouveau pour être en correspondance avec la ligne B à Palmovka puis avec la future ligne D à son terminus de Chmelnice.

### *Le matériel roulant*

Les liers véhicules sont du type ECs livrés en 1973 et 1977 (85 véh.) construits par les usines Mytischy près de Moscou qui a aussi produit les véhicules des métros de Sofia, Budapest et Varsovie.

Après 1978, les véhicules livrés sont issus du modèle Mytischy T.

Les principales caractéristiques de ces véhicules construits en acier sont:

- longueur: 19,20 mètres
- largeur: 2,71 mètres
- 4 moteurs x 72 kW unihoraire pour le type Ecs
- 4 moteurs x 110 kW " " T 81 - 7171 et 81 - 7141
- vitesse maximum: 90 km / h.
- capacité unitaire par véhicule:

	type Ecs	type 81 - 7171	type 81 - 7141
places assises	42	42	44
places debout (8 pas/m <sup>2</sup> )	220	218	233
(5 pas/m <sup>2</sup> )	138	138	146
	-----	-----	-----
total (8 pas./m <sup>2</sup> )	262	260	277
total (5 pas./m <sup>2</sup> )	180	180	190

### *La capacité du système*

Au début de l'exploitation les rames étaient formées de 3 véhicules, après 1975 de 4 véhicules et actuellement de 5 véhicules soit des rames de 100 mètres de long.

La capacité du système a été améliorée en réduisant l'intervalle de 120 sec. à 104 sec actuellement.

Le système est dimensionné pour atteindre un intervalle de 90 sec. en augmentant la vitesse commerciale et le nombre de sous stations électriques soit 40 rames par heure et par sens à l'heure de pointe.

La capacité maximum se situe entre:

$$180 \times 5 \times 40 = 36\,000 \text{ pas/h/sens et}$$
$$277 \times 5 \times 40 = 55\,400 \text{ pas/h/sens.}$$

Les voies sont équipées de bloc automatique avec feux et d'un dispositif de contrôle continu automatique de la vitesse.

L'alimentation du 3ième rail est en courant continu 750 V à partir de sous stations alimentées en 22 kV à partir du réseau public.

Progression du parc de matériel roulant en nombre de véhicules ECs et T 81:

1985	1986	1987	1988	1889	1990
405	430	497	504	534	564

Nombre de véhicules utilisés pour l'exploitation chaque jour:

	1985	1986	1987	1988	1889	1990
à l'heure de pointe	211	255	263	284	317	322
heures creuses	105	126	131	142	157	158

### *L'exploitation*

Dans chaque station on trouve le long du quai un indicateur électronique d'espacement des trains qui permet au conducteur de régler au mieux la marche de sa rame en fonction de la précédente.

Les rames sont reliées en permanence au poste de régulation par un réseau radiotéléphonique.

Le poste de régulation assure le contrôle et la régulation de la marche des trains, la télécommande et le télécontrôle des installations.

A proximité de ce poste on trouve les centres de contrôle de l'exploitation des réseaux de surface (Trams et Autobus) et les centres de contrôle de la police de la circulation et police secours.

### *La fréquentation*

Le nombre de passagers transportés quotidiennement ne cesse de croître, ainsi que la part du métro par rapport aux autres modes (trams et autobus) on a pour la période 85 - 90:

1985	1986	1987	1988	1889	1990
918 000	1 126 000	1 182 000	1 219 000	1 258 000	1 293 000
26,8%	32,1%	32,9%	33,9%	34,9%	35,8%

Cette fréquentation devient annuellement en millions de passagers:

1985	1986	1987	1988	1889	1990
335,151	410,961	431,418	446,088	459,362	472,002

Nombre de veh.km annuel offert et pourcentage par rapport à l'offre totale:

1986	1987	1988	1889	1990
28 239 000	29 060 000	31 353 000	36 417 000	37 620 000
20,5%	21,1%	22,5%	25,3%	26,1%

Nombre de places.km offertes par an et pourcentage par rapport à l'offre totale:

1986	1987	1988	1889	1990
4 946 x 10 <sup>6</sup>	5 099 x 10 <sup>6</sup>	5 516 x 10 <sup>6</sup>	6 391 x 10 <sup>6</sup>	6 599 x 10 <sup>6</sup>
29,9 %	30 8 %	32,6 %	36,0 %	36,1 %

La part du métro dans la fréquentation des transports publics n'a cessé d'augmenter depuis 1975, elle était de 8% en 1975, de 22% en 1980, près de 40% en 1990 et devrait atteindre 50% en l'an 2000.

Le réseau de Tramway

### *Historique*

La première ligne d'omnibus à chevaux de Karlinen à Smichov était inaugurée en 1829. Le premier tramway électrique entrain en service en 1896 entre Prague et Vysocany.

**En 1975**, après la mise en service du métro et la restructuration du réseau de surface, le réseau de surface comprend 32 lignes de tramways et 99 lignes d'autobus. Le réseau de tramways se développe sur 380 km env. transporte 50 % du trafic total soit 560 millions de voyageurs par an env.

La restructuration a été l'occasion d'introduire sur le réseau de surface l'exploitation avec un seul agent, les billets achetés dans les stations de métro, aux terminus des tramways ou dans certains établissements publics sont oblitérés à l'intérieur des véhicules.

Les lignes sont en général diamétrales et pénètrent dans certaines petites rues de la vieille ville, leur vitesse commerciale est alors de 6 à 8 km/h.

En périphérie, les voies sont implantées en site propre situé en milieu de boulevard: la vitesse commerciale peut alors atteindre 30 km/h sur la ligne 11 entre Ceverny Vrch et Divokà Sarka.

**De nos jours**, le réseau de tramway comporte 34 lignes se développant sur 500 km ou 130,5 km d'axes.

Ce réseau se décompose comme suit:

Ligne	Parcours de la ligne	Linéaire en km	Temps de parcours parcours en mn.	Vitesse commerciale en km / h
1	de Petriny à l'ouest à Spojovaci à l'est	14,27	47	18,21
2	de Cervený Vrch au nord ouest à Petriny à l'ouest	8,14	23	21,23
3	de Lehovec à l'est à Nàdrazi Braník au sud	17,74	59,5	17,88
4	de Kubánské náměstí à l'ouest à Sidlistě Repy à l'ouest	14 45	18,66	
5	de Vozovna Kobylišy au nord à Lehovec à l'est	18,4	65	16,98
6	de Radosovickà à l'est à Kotlarka à l'ouest	12,08	45,5	16,10
7	d'Ustřední dílny DP à l'est à Sidlistě Repy à l'ouest	18,72 57	19,7	
8	de Bílá Hora à l'ouest à Lehovec à l'est	19,43	60	19,43
9	de Spojovaci à l'est à Sidlistě Repy à l'ouest	17,49 57	18,41	
10	de Střelnice à Olsanské Hřbitovy à l'est	6,45 26,5	14,6	
11	d'Ustřední dílny DP à l'est à Sporilov au sud est	13,77	51,5	16,04
12	de Vozovna Kobylišy au nord à Hlubocěpy au sud	16,76	58	17,33
13	supprimée			
14	de Sidlistě Dáblice au nord à Laurova au sud ouest	16,22	62	15,69
15	supprimée			
16	de Spojovaci à l'est à Hlubocěpy au sud	11,83 46	15,43	
17	de Sidlistě Dáblice au nord à Nàdrazi Braník au sud	16,05	52	18,51
18	de Petriny à l'ouest à Sporilov au sud est	16,21 53	18,35	
19	d'Hlubětín à l'est à Kubánské náměstí au sud est	10,65	36	17,75

20	de Divokà Sârka à l'ouest à Hotel international au nord ouest	6,17	17	21,77
21	de Nàrodní trida au centre à Nàdrazi Braník au sud	6,72	21,5	18,75
22	de Bilà Hora à l'ouest à Nàdrazi Hostivar au sud est	21,15	67	18,94
23	de Vypich à l'ouest à Spejchar au nord	5,81	18	19,36
24	de Sidlistè Dàblice au nord à Radosovickà à l'est	18,26	63	17,39
25	de Sidlistè Dàblice au nord à Hotel International	13,07	44,5	17,62
26	de Divokà Sârka au nord ouest à Nàdrazi Hostivar au sud est	20,58	69	17,89

Lignes exploitées la nuit

Ligne	Parcours de la ligne	Linéaire en km	Temps de parcours parcours en mn.	Vitesse commerciale en km / h
51	de Divokà Sârka au nord ouest à Radosovickà à l'est	19,3	54	21,44
52	de Lehovec au nord est à Hlubočepy au sud ouest	15,79	42	22,55
53	de Vozovna Kobylisy au nord à Vozovna Pankrác au sud est	14,25	41,5	20,6
54	de Sidlistè Dàblice au nord à Nàdrazi Pankrác au sud	20,25	51	23,82
55	de Lehovec à l'est Ústřední Dílny DP au sud est	21,86	58	22,61
56	de Petriny à l'ouest à Sporilov à l'est	19,35	53	21,90
57	de Bilà Hora à l'ouest à Nàdrazi Hostivar à l'est	21,53	56,5	22,86
58	de Spořováci à l'est à Sidlistè Repy à l'ouest	17,87	50	21,44
59	de Kubanské Náměstí à l'est à Laurová à l'ouest	8	22	21,81

60	de Nam bri Synku au sud du centre à Olsànské Hrbítovy	6,75	21,5	18,83
----	--	------	------	-------

---

On note que les vitesses commerciales sur les lignes exploitées la nuit sont plus élevées de 3 à 6 km/h.

Après la restructuration, la position du tramway est devenue secondaire derrière le métro, le tramway a enregistré une perte de fréquentation sur ses lignes radiales au profit des lignes de métro, mais les lignes de surface au dessus du métro n'ont pas toutes été supprimées.

Dans l'avenir les lignes de tramways se cantonneront aux quartiers périphériques jusqu'à la limite du centre, ces lignes étant rabattues sur les stations du métro. Le réseau de tramways doit être complémentaire du réseau de métro, desservir les quartiers de banlieue et améliorer l'écoulement du trafic entre les quartiers de banlieue.

Le réseau de tramways doit être prolongé d'ici l'An 2000, il sera plus étendu qu'en 1974 mais les trafics de ses lignes ne seront plus du niveau des lignes de tram qui étaient implantées sur les axes du futur métro.

#### *La programmation*

**En 1988**, les lignes 4, 7, et 9 ont été étendues de Motol à Repy à l'ouest de l'agglomération.

**En 1990**, la ligne longeant l'Av. Sokolovska est supprimée à l'ouest de la station de métro Palmovka.

**En 1991**, sont prévues les extensions:

- des lignes 3, 17 et 21 de Braník vers le sud à Modřany et Tylová čtvrť,
- des lignes 3,5 et 8 de Lehovce vers Černý Most 1 et Černý Most 2.

**En 1993**, extension des lignes 12 et 16 de Hlubočepy vers Barrandov au sud.

**En 1994-95**, fermeture des lignes 5, 17 et 25 au nord de la station de métro Holešovice (ligne C), le long des avenues Partyzánská, U Vltavy, Trojská, avec la mise en service du prolongement de la ligne C (7 km).

**En 1996**, extension des lignes 3, 17 et 21 vers le sud de Modřany jusqu'à Komorany.

**En 1997**, extension des lignes 20 et 26 vers l'ouest de Vokovice à Dědina.

**En 1998**, sont prévues :

- la fermeture des lignes 3, 8 et 19 le long de l'Av. Sokolovska à l'est de Na Balabence et le long de Fucikova après l'extension de la ligne B.
- l'extension des lignes 8 et 22 vers l'ouest de Bílá Hora vers Repy.

**En 1999**, sont prévues les extensions:

- des lignes 3,17 et 21 de Tylová čtvrť vers l'est Lhotka,

- des lignes 1,9 et 16 de Ohrada (Prazacka) vers la station Florenc le long de l'av. Konèvova.

Parallèlement à ces extensions de lignes, la réfection des voies se poursuit en adoptant la pose de plaques préfabriquées selon la méthode de Budapest en site banal ou site séparé, la pose sur ballast en site propre généralement en banlieue.

#### *Le matériel roulant*

Le parc de matériel roulant comprend en 1975:

- véhicules de type T1: 120.

- véhicules de type T3: 840.

----  
960 motrices

Les principales caractéristiques du véhicule de type T1, construit par Tatra entre 1952 - 1956 sont:

- longueur: 13,30 mètres
- largeur: 2,40 mètres
- poids à vide: 16,2 tonnes
- motorisation: 4 x 40 kW
- vitesse max.: 65 km/h

Ce véhicule n'a pas d'équipement pneumatique, il possède un dispositif de démarrage automatique à pédale, un frein rhéostatique de service et un frein patin électromagnétique d'urgence.

Les principales caractéristiques du véhicule de type T3 sont issues de celles du type T1 qui a été amélioré:

- longueur: 14 mètres
- largeur: 2,50 mètres
- poids à vide: 17,6 tonnes
- motorisation: 4 x 40 kW
- vitesse max.: 65 km/h
- accouplement en unité multiple

Le système de démarrage et de freinage est identique au véhicule de type T1.

La capacité maximale de ce véhicule est de 160 passagers qui est exploité à Prague en unité multiple de 2 véhicules.

**En 1976**, la régie des Transports de Prague disposait d'un parc homogène de 120 véhicules de type T1 et 910 véhicules de type T3, dotés de certains équipements interchangeables dont les bogies, les équipements de motorisation et de freinage, ce qui devait procurer d'importantes simplifications dans l'entretien et l'exploitation.

Bientôt 102 véhicules de type T3 vont être équipés de contrôle de commande de traction à thyristors pour réduire la consommation d'énergie. (N° 8005-106).

Le développement du métro, réduisant ou supprimant des lignes de tramways a permis de supprimer le matériel roulant de type T1 entre 1977 et 1983 ainsi que les véhicules de type T3 exploités depuis plus de 20 ans.

**Entre 1982 et 1985** 150 nouveaux véhicules de type T3 SU de la version export au standard russe ont été livrés (N° 7001 - 150).

Pour remplacer progressivement les véhicules T3, de nouveaux véhicules à double articulations du type KT8 sont introduits sur le réseau depuis 1984: une rame de 2 T3 est remplacée par un véhicule KT8.

Les principales caractéristiques des véhicules utilisés de nos jours sont résumées ci après:

Type	T3	T3 SU Cs	KT8 D5
Longueur hors accoup.	15,2m	15,1m	31,24m
Longueur de la caisse	14m	14m	30,3m
Largeur	2,50m	2,50m	2,48m
Hauteur du plancher/rail	0,90m	0,90m	0,90m 0,97m sur articulation
Portes	3 x 1,3m	3 x 1,3m	3 x 1,3m + 2 x 0,95m
Ecartement	1,435m	1,435m	1,435m
Poids à vide	16,5 T	17 +/- 3%T	37T
Capacité:places assises	24	32	48
Maximum " debout (5 pas./m <sup>2</sup> )	138	115	302
Capacité max.totale	162	147	350
Normale " debout (8 pas./m <sup>2</sup> )	86	73	189
Capacité norm.totale	110	105	237
Poids en charge max.	27,5 T	27,3 T	61,2 T
Alimentation C C	600 V	600 V	600 V
Motorisation	4 x 44 kW	4 x 44 kW	8 x 45 kW
Accélération	1,9 m/s <sup>2</sup>	1,8m/s <sup>2</sup>	1,8m/s <sup>2</sup>

Le parc de matériel roulant comporte en 1990:

Type T3 ( 1961 - 76 ):	637 véhicules(6356-6992)
Type T3M ( avec thyristors ):	102véhicules (8005-8106)

Type T3 SU ( 1982 - 89 ):252 véhicules (7001-7252)

Total type T3 -----  
991 véhicules

Type KT8 D5: 48 véhicules (9001-9048)

soit un parc de 1039 véhicules répartis dans 8 dépôts.

Le coût d'un véhicule T3 est 540 000 Couronnes soit 108 000 FF

Le coût d'un véhicule KT8 D5 est de 3 500 000 Crs soit 700 000 FF.

#### *La capacité du système*

L'exploitation des lignes se fait généralement avec des rames formées de 2 véhicules T3 ou 1 véhicule KT8 D5 sur la ligne 3 par exemple:

La capacité normale du système sur une ligne avec un intervalle de 5 mn est:

- avec des rames de T3:  $2 \times 110 \times 12 = 2640$  pas./h/sens.
- avec des véhicules KT8 D5:  $1 \times 237 \times 12 = 2844$  pas./h/sens

La capacité maximum théorique du système sur des troncs communs à plusieurs lignes soit un intervalle constaté de 2 mn à 1 mn à l'heure de pointe entre 2 rames successives:

- avec des rames T3:  $2 \times 162 \times 30 = 9720$  pas./h/sens
- avec des véhicules KT8 D5:  $1 \times 350 \times 30 = 10500$  pas./h/sens

Cette capacité offerte est de l'ordre de 20 000 pas./h/sens avec un intervalle de 1 mn.

#### *Progression du parc de matériel roulant ces dernières années:*

	1985	1986	1987	1988	1889	1990
T3:	963	988	1011	1000	983	991
KT8D5			4	4	28	48

#### *Nombre de véhicules utilisés pour l'exploitation chaque jour:*

	1985	1986	1987	1988	1889	1990
à l'heure de pointe	746	738	731	724	718	699
heures creuses	437	421	420	426	419	423

#### *La fréquentation*

Le nombre de passagers transportés baisse sensiblement avec les mises en service des prolongements du métro, depuis 1988 le métro transporte sensiblement plus que le tramway:

1985	1986	1987	1988	1889	1990
1 314 000	1 224 000	1 230 000	1 197 000	1 165 000	1 145 000

38,

Cette fréquentation devient annuellement en millions de passagers:

1985	1986	1987	1988	1889	1990
479,676	446,808	448,866	437,917	425,140	417,946

Offre en veh.km annuelle et pourcentage par rapport à l'offre totale:

1986	1987	1988	1889	1990
47 690 000	41 137 000	46 985 000	46 109 000	46 205 000

34,

Offre en places.km annuelle et pourcentage par rapport à l'offre totale:

1986	1987	1988	1889	1990
5 304 x 10 <sup>6</sup>	5 246 x 10 <sup>6</sup>	5 248 x 10 <sup>6</sup>	5 197 x 10 <sup>6</sup>	5 340 x 10 <sup>6</sup>
32,1%	31,6%	31%	29,2%	29,3%

## Le réseau d'Autobus

Le réseau d'autobus avec ses 223 lignes se développant sur 1918 km dont 607 km de troncs communs s'est considérablement étendu ces 20 dernières années.

Ce réseau sert principalement à amener les voyageurs de la zone périphérique aux terminus des tramways et du métro.

Il est exploité avec des autobus tchèques Karosa B 731 et 734 et des autobus articulés hongrois Ikarus 280.

### *Le matériel roulant*

Les principales caractéristiques des véhicules utilisés de nos jours sont:

Type	Ikarus 280	B 731/734	C 734
------	------------	-----------	-------

Longueur	16,5m	11,05m	11,05m
Largeur	2,50m	2,50m	2,50m
Poids à vide	12,8 T	9,4 T	9,6 T
Capacité Max. places assises	37	31	45
places debout (8 pas./m <sup>2</sup> )	106	59	27
total	143	90	72
Poids total en charge	22,4 T	15,7 T	15,4 T
Nbre d'essieux	3	2	2

La progression du parc d'autobus est résumée ci après:

	1985	1986	1987	1988	1889	1990
SM 11	336 175	61				
SL 11 11	7	8	5	1	1	
B 731 / 732 + C 734	663	820	982	1161	1081	1056
Ikarus 280	321	321	289	281	347	378
total	1331	1323	1340	1447	1429	1435

Nota : Les bus du type SM 11, construits à partir de 1965, ont une capacité de 90 passagers.

### *La fréquentation*

Le nombre de passagers transportés reste stable ces dernières années, chaque jour le réseau transporte:

1985	1986	1987	1988	1889	1990
1 192 000	1 158 000	1 183 000	1 179 000	1 183 000	1 174 000
34,8%	33%	32,9%	32,8%	32,8%	32,5%

Annuellement, en millions de passagers:

1985	1986	1987	1988	1889	1990
434,982	422,596	431,764	431,620	431,833	428,682

Offre en veh.km annuelle et pourcentage par rapport à l'offre totale:

1986	1987	1988	1889	1990
61 307 000	60 945 000	60 727 000	60 665 000	59 966 000
44,5%	44,3%	43,5%	42,2%	41,6%

Offre en places.km annuelle et pourcentage par rapport à l'offre totale:

1986	1987	1988	1889	1990
6 286 000	6 241 000	6 149 000	6 190 000	6 311 000

Entre 1936 et 1972 on trouvait des trolleybus sur les lignes les plus chargées du centre.

A un certain moment, les responsables des transports ont souhaité transformer certaines lignes d'autobus en lignes exploitées par trolleybus pour baisser le taux de pollution dans une ville industrielle et réduire les importations de pétrole.

Le trafic d'usagers des T.C. transporté par autobus ne devrait pas dépasser 20 % de l'ensemble pour assurer une certaine qualité de l'environnement, actuellement il est encore de 32,5 %.

Depuis les extensions du tramway ont été décidées et les lignes d'autobus devront se développer toujours plus loin en périphérie.

S'il y a une réduction de 50% des investissements annuels pour la construction du métro ( 1,5 Milliards de Crs/an ), on devra augmenter les investissements pour les infrastructures du tramway.

#### *Quelques coûts*

Le salaire d'un conducteur de tramway est de 3740 Crs net / mois  
soit 750 FF / mois.

Le salaire d'un conducteur d'autobus est de 3089 Crs net / mois soit  
618 FF / mois.

Le salaire d'un ingénieur est de 618 FF / mois.

Le tarif du ticket de transport qui était récemment de 1 Cr. est passé à

Le litre d'essence est 18Crs soit 3,60 FF ce qui est très cher par rapport au niveau de vie actuel.

Le kW.h qui était de 0,60 Crs est passé à 1,20 Crs et 1,80 Crs en 91, soit 0,36 FF.: ce coût de l'énergie est multiplié par 3 en 2 ans.

Les coûts d'exploitation pour 1000 pas. km

Mode	1990	Mars 91	Juin 91
Métro	123 Crs.	124 Crs.	216 Crs.
Tramway	109 Crs.	122 Crs.	199Crs
Bus	190 Crs.	190 Crs	237 Crs.

soit pour le tramway en juin 91, 199 Crs ou 39,8 FF pour 1000 pass. km.

#### *Les préoccupations actuelles de l'Exploitant*

- La programmation décrite ci dessus pour les 10 prochaines années est remise à jour tous les 3 mois avec les Autorités municipales.

- L'entreprise doit investir dans une banque des données pour connaître ses possibilités et améliorer sa productivité.

- Les horaires des 3 modes doivent être coordonnés entre eux et avec les autres compagnies de transport.

- Améliorer la tarification: il y a un ticket pour chaque mode de transport et une carte mensuelle valable sur tout les modes au prix de 120 Crs./mois soit 24 FF. et un ticket pour un voyage en bus + Tram + Métro au coût unitaire de 8,12 Crs soit 1,62 FF. Ainsi seulement 20 % des usagers utilisent le ticket pour un seul mode à 4 Crs.

Le souhait des autorités des Transports de Prague est de maintenir le niveau actuel de la fréquentation des Transports en commun: actuellement 75 % des déplacements sont effectués en TC contre 25 % des déplacements effectués en voiture particulière.

#### *Les comptages*

Les comptages sur les lignes les plus chargées ont commencé en notre présence avec l'aide d'étudiants de l'Université: les résultats doivent être analyser tronçon par tronçon avec les horaires de l'exploitant et le type de site traversé et le matériel utilisé.

Les résultats viendront compléter ce compte rendu.

#### *Bibliographie:*

- Histoire de la construction du Métro de Prague  
Historie VYSTAVBA, Provoz, Panorama, PRAHA, 1990.

- Neue Metro- und Straßenbahnstrecken in Prag  
par Von Riedel, Hannover, der Stadtverkehr 8/89.

- Praha towards 2000, par David J.S. SCOTNEY in  
Modern Tramway, Dec 1987.

- Bilan d'activité de l'entreprise Dopravni Podnik HL.M. PRAHY  
Statisticka rocenka DP 1990.

- Métro et Tramways pour les transports publics de Prague,  
par Renzo Marini et Guido Ziccardi, La Vie du Rail  
1518 du 23 Nov. 1975.

- Verlängerung der Prager U-Bahn, par Von Ales Pokorny , Prag  
der Stadtverkehr 11-12 1990

- Die Prager Schnellstraßenbahn, par Von Pokorny,Prag,  
der Stadtverkehr 3/91.

F.KUHN

## Compte rendu de la réunion chez CKD Tatra du 25 juin 1991

-----

Présents Messieurs :

Ing. Jan HAVELKA	Directeur Général	CKD Tatra
Ing. Vladimir SOUREK	Directeur Technique	" "
Ing Karel HOLL	Directeur adjoint	USMD
Ing Jaroslav HORIN	Dépt Transport Urbain	USMD
Mr G. GARDNER	Overseas Unit	TRRL
Mr F. KUHN	Dépt CRESTA	INRETS

### *Historique*

La construction de wagons et citernes commence en 1852 en Tchécoslovaquie dans les ateliers de Tatra situés à Smichov au centre de Prague, en 1876 Tatra construit les premiers tramways pour Prague et bientôt pour Odessa et la Russie entière.

### *La production*

**A partir de 1946** le groupe CKD Tatra s'intéresse principalement à la fabrication des tramways dont il devient le fournisseur privilégié pour l'ensemble des pays du COMECON.

Un prototype d'automotrice à bogies modernes (issus du PCC) est à l'essai en 1946, c'est le type T1. Il est construit en série en 300 exemplaires à partir de 1952.

**En 1955**, une version moderne du T1 est à l'étude qui devient le modèle T2, construit en 770 exemplaires entre 1957 et 1962 dont 380 exemplaires pour l'URSS.

**En 1960**, un 3ième type est à l'étude, le T3 qui est bientôt construit en 3500 exemplaires dont 2400 pour l'URSS jusqu'en 1971 dans le même temps les unités articulées se développent.

**De 1946 à 1971**, Tatra a produit plus de 5000 véhicules à 4 ou 6 essieux, la structure des bogies s'adaptant aux écartements de 1435, 1440, 1450, 1458 mm ou nécessitant quelques modifications pour s'adapter à l'écartement de 1524 mm en URSS ou à la voie métrique.

**En 1976 - 78**, 200 unités de T3 avec commande de traction par hâcheur sont produits.

D'autres modèles ont été produits, il s'agit du modèle T4 et KT4 articulé, T5, T6, T7, les modèles T étant toujours des versions modernisées issus du brevet PCC.

**En 1985 - 86**, les nouveaux modèles articulés KT8 D5 sortent des ateliers à destination des réseaux Tchèques.

**En 1987 et 1988**, la production de T4 puis de T3 est arrêtée: depuis 1952 la CKD a produit 20 000 tramways basés sur le brevet PCC dont 12 000 unités T3.

A ce jour la CKD a produit plus de 23 000 tramways ( cf. annexes).

### *L'organisation*

Depuis 1987 la CKD est sous la tutelle du Ministère de l'industrie lourde Tchèque afin que sa production soit mieux coordonnée avec les autres industries, la compagnie commerciale Pragoinvest est intégrée à la CKD, 80% des produits exportés par Pragoinvest provenant de la CKD.

La CKD avait jusqu'à ces dernières années un contrat de livraison de tramways avec les différents partenaires du COMECON.

Ainsi, presque toute la production était exportée depuis 1976 vers l'URSS, les réseaux Tchèques n'investissant plus dans de nouveaux modèles: le réseau de Prague restant néanmoins le site d'essai de nouveaux modèles fabriqués ensuite en série et exportés.

Les meilleurs clients étant l'URSS avec 500 à 600 unités par an puis l'Allemagne de l'Est avec 200 unités par an. Le reste de la production allait vers la Yougoslavie, la Hongrie et la Roumanie.

**Depuis 1990**, la CKD veut devenir une entreprise indépendante et cherche un nouveau partenaire à l'Ouest pour obtenir des financements, acquérir le know how en vue d'appliquer les nouvelles technologies à sa production, assimiler les techniques financières pour l'exportation, se former pour l'engineering en vue de proposer des opérations clé en main, gérer la sous-traitance, la CKD obtenant jusqu'à maintenant auprès des autres usines du groupe les équipements entrant dans la construction d'un tramway sans le souci du meilleur coût.

Des pourparlers sont engagés avec AEG et GEC - ALSTHOM, la décision finale devrait intervenir d'ici la fin 1991.

### *La nouvelle usine*

L'usine de Smichov devenant vétuste et trop étroite, une nouvelle usine a été construite en périphérie sud ouest de Prague, à Ziclin.

La construction de cette usine est achevée, elle aura 3 lignes de production capables de produire 3 modèles différents en parallèle: c'est une usine moderne avec des ponts roulants et des ponts transbordeurs, cabines de peinture, etc...

Il y aura une voie d'essai de 1000 mètres en 1992, l'usine est reliée aux chemins de fer nationaux et bientôt au prolongement de la ligne B du métro qui aura un nouveau dépôt à proximité.

L'usine de Ziclin produit actuellement 600 à 800 véhicules par an, elle devrait atteindre sa pleine production en 1995 avec 1800 tramways par an.

La CKD veut diversifier sa production de matériel roulant en fabricant par exemple les nouvelles rames du métro de Prague et s'intéresse aussi à la production de trolleybus.

Elle étudie un prototype de tramway à plancher bas (70 % de sa longueur) inspiré du tramway Français.

### *L'exportation*

Etant donné sa capacité de production, la CKD se tourne résolument vers l'Etranger.

Les clients des Pays de l'Est étant peu solvables actuellement, l'Allemagne achetant du matériel d'occasion venu d'Allemagne de l'Ouest, la CKD s'intéresse aux Pays de l'ouest comme l'Angleterre et aux Pays en développement : des contrats se précisent avec le Brésil ( Belo

Horizonte ), Manille, Mexico,etc...mais elle doit fournir des financements et participer à des opérations clé en main, opérations inhabituelles jusqu'à ces derniers temps.

#### Bibliographie

- Tatra towards 2000 par Mark SELLIN in Modern Tramway, May 1988.
- CKD's new LRV plant takes shape in City Transport, Dec 87/ Feb 88.
- The CKD Tatra trial and prototype cars par Jan LINEK in Modern Tramway, June 1990.
- Tatra seeks to fill new factory, Railway Gazette International, August 1990.

## **ANNEXES**

-----