



Il était une voie :

# Celle du tramway de Clermont-Ferrand

## HISTORIQUE

**BOYER-BARDY 1858**

**A l'idée de créer une voie ferrée Clermont-Riom, avec wagons tirés par des chevaux.**

**GOHIERRE Henri 1879**

**Propose la traction par des machines à air comprimé.**

**COMTE DELAMARD 1882**

**Propose l'emploi de locomotives à vapeur.**

**CLARET Jean 1889**

**Chef d'entreprise réalise les travaux après avoir proposé le remplacement de la vapeur par l'électricité.**

*Clermont-Ferrand peut alors se targuer d'être la première ville à posséder un tramway électrique.*



**1889**

Le 29 novembre, essais en ligne en présence des officiels.

Le 2 décembre, derniers contrôles effectués par l'administration des télégraphes.

Le 13 décembre, le Maire de Clermont officialise la mise en service. Après 32 ans de vicissitudes, Clermont a enfin son Tramway

**1890**

Le 7 janvier, début de l'exploitation du tramways. Voyages gratuits ce jour là.

**1892**

Le 29 janvier, autorisation définitive du système par traction électrique, entérinée par décision ministérielle. Dans toute l'année, 2.413.906 voyageurs ont emprunté le tramway.

**1911**

Refonte du parc de matériel. Le nombre de voyageurs est de 4.285.000 pour cette année là.

**1950**

Apogée du tram clermontois.

**1956**

Le 11 mars, l'ultime rame n° 111 effectue son dernier voyage. Le tramway est remplacé par des autobus.

**1992** : Projet de réintroduction du tramway ferroviaire.

**1997** : Le constructeur Lohr annonce le projet de construction d'un tramway sur pneus.

**2001** : Fin 2001, l'agglomération clermontoise est la première à choisir le Translohr.

**2005** : En décembre, arrivée de la première rame et premiers essais à Champratel.

**2006** : En mai et juin, poursuite des essais place de la Fontaine et place de Jaude.

**2006** : En octobre, première mise en service.

# Le premier tramway électrique de France

Cette fois ça y est, se disent les Clermontois le 29 novembre 1889. Grâce à Jean CLARET, entrepreneur de travaux publics à Lyon, Clermont-Ferrand devient, après 32 ans d'attente, la première cité de France, et la deuxième en Europe, à posséder un tramway électrique.



Clermont-Ferrand n'ayant pas de réseau d'électricité, Jean CLARET fait construire une usine de production d'électricité dont l'excédent produit bénéficiera aux Clermontois et aux industries locales.

## Le tramway électrique et sa technique

L'ensemble de l'installation totalise une puissance utilisable de 500KW, soit environ 1050 ampères sous 550 volts.

De conception osée, la ligne aérienne est à suspension caténaire dont la section offre une conductibilité égale à 285 mm<sup>2</sup> cuivre et à 252 mm<sup>2</sup> de fer.

L'énergie électrique est transmise à la motrice par un conducteur aérien, composé d'un tube rigide de cuivre rouge. Le circuit électrique est fermé par les rails sur lesquels roule la voiture, le contact se faisant par les roues. Jean CLARET imagine le système de retour négatif du courant par les rails, ce qui évite d'avoir une double ligne aérienne.

Une navette, reliée au moteur de la motrice par un câble flexible à un tube vertical sur le toit, glisse dans le tube du conducteur aérien et sert à la réception du courant. Ce tube vertical par lequel le courant passe dans la voiture est surnommé "cheminée" par les conducteurs. Peut-être était-ce dû à la nostalgie de la vapeur ?

Des poteaux en poutrelles métalliques d'une hauteur comprise entre 6 et 7 m, assurent la suspension de la ligne. Ces poteaux sont équipés de consoles ornementées dans le style de l'époque.

Centenaire du premier tramway électrique en France. 1889-1989



CLERMONT-FERRAND  
Place Delle



La voie est unique, à écartement métrique, établie en rails Marsillon de 22,2 kg/m et contre-rail de 13,829 kg/m. Les rails fabriqués au Creusot font 10 m de long. Les traverses de chêne sont espacées d'un mètre d'axe en axe et posées à même le sol, sans ballast.

La voie unique occupe le milieu de la chaussée. Les points de croisement sont déterminés par les contraintes de l'exploitation.

Sur le parcours, les courbes sont à faible rayon (20 à 24m) La rampe moyenne est de 19 mm/m avec un maximum de 54 mm/m.

En 1950, le tramway a atteint son apogée avec 258 km de voie et 105.000 km mensuels.

A cette époque, face à l'image de modernité que dégageait l'automobile, ce fut le début d'un inexorable déclin pour le tramway.

Le 15 mars 1956, la dernière rame en service, la n°111, a effectué ses derniers tours de roue.

Ce jour là, personne n'aurait parié que 50 ans plus tard, Clermont-Ferrand retrouverait un tramway.



# Un tramway très ... "désiré"

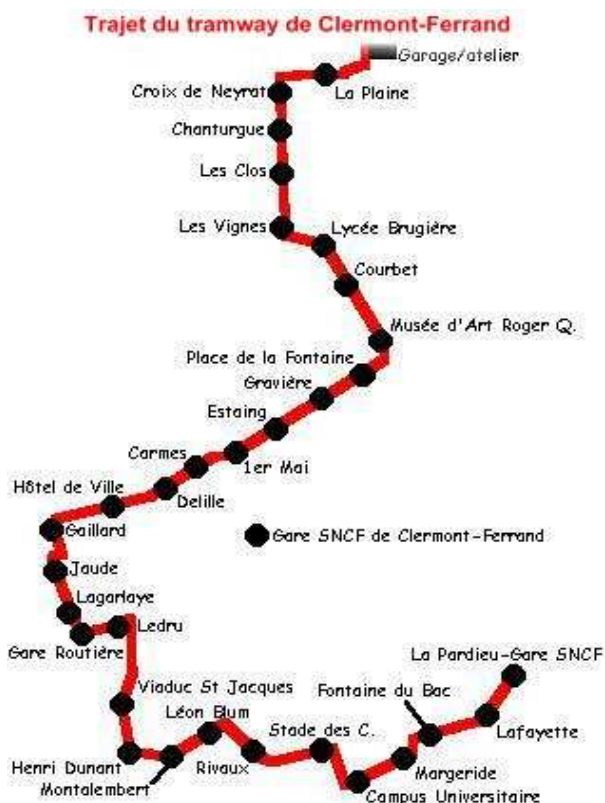
Et pourtant le pari est gagné. **50 ans** et quelques mois après la disparition de son premier tramway électrique, Clermont-Ferrand a choisi de relever ce défi avec la création d'un réseau de transport novateur.

Une ligne de 14 km pour desservir 31 stations, sera parcourue par 20 rames sur pneus (dans la ville de Michelin...), fabriquées par Lohr Industrie . Les deux extrémités de la ligne devraient être reliées en 40 minutes.



Le 14 octobre 2006 a eu lieu l'inauguration. Ce jour là les clermontois pouvaient voyager gratuitement. La mise en service ayant débuté en novembre 2006 elle sera complète à l'automne 2007.

## Le tracé



Avec ses 14 km de ligne, le tramway reliera, du nord au sud, les quartiers nord de Clermont, le centre historique de Montferrand, le centre ville et la place de Jaude, le CHU, le campus universitaire des Cégeaux et la gare de La Pardieu.

Ainsi le tramway desservira les principaux pôles résidentiels, commerciaux, culturels, sportifs, administratifs, médicaux, d'enseignement supérieur...

L'ensemble du tracé est en site propre, protégé de la circulation. Les rames pourront transporter 55 000 passagers par jour et desservir directement 75 000 habitants et 54 000 emplois sur un périmètre de 500 mètres autour du tracé.

Les voies empruntées par le tramway font l'objet d'un aménagement des espaces publics mitoyens et de les embellir (Eclairages, plantations de végétaux,...) Cet aménagement comprend aussi la réorganisation de la circulation et du stationnement.

Des parkings relais (6) sont aménagés aux abords de la ligne pour permettre aux automobilistes de laisser leur véhicule aux entrées de l'agglomération.

## Le fonctionnement

Le cadencement est adapté aux rythmes de la ville et aux besoins des habitants avec un passage toutes les **6 minutes** en heures de pointe et de 8 minutes en heures creuses. Avec ses rames d'une capacité maximale de 225 personnes, le tram fonctionne de 5h à 1h du matin.

## Un tram nouvelle génération

Clermont-Ferrand a choisi le modèle STE 4.

Chaque rame, haute de 2,95 m, d'une largeur de 2,20 m d'une longueur de 32 m, comprend 4 modules passagers formant un unique espace intérieur.

Par sa dominante rouge, la couleur "fleur de lave" rappelle que Clermont-Ferrand est marquée par la proximité des volcans.

Cette couleur est à l'image de la lave incandescente.



Conduite bidirectionnelle grâce à 2 modules d'extrémités ayant chacun un poste de pilotage, offrant une grande visibilité.

Ces 2 modules sont réalisés en acier et conçus pour absorber l'énergie dissipée en cas de choc.

**La structure** des rames est en acier et aluminium.

L'habillage intérieur et extérieur est réalisé avec des panneaux de polyester peint.

Une grande surface vitrée (75%) assure une transparence totale offrant une vision panoramique sur la ville.

Le plancher à 25 cm du sol avec un ajustement parfait au niveau du quai permet une bonne accessibilité.



Le choix d'un tramway **sur pneumatiques** résulte de la volonté d'associer aux performances intrinsèques du tramway, le pneu qui offre de multiples avantages.

- Meilleure adhérence (sécurité) permettant de gravir des pentes importantes (7 à 9%)
- Rayon de braquage plus court (10,50 m au rail de guidage)
- Silence de roulement.
- Absence de vibration à bord et aux abords de la ligne.

Les pneus Michelin 385/65R22,5XFA1 TL sont conçus avec un renfort anti-affaissement évitant aux rames de s'incliner ce qui pourrait provoquer une collision au croisement d'une autre rame. Un système d'alerte de perte de pression IVTM donne une indication au tableau de bord. Chaque rame de 32 m comprend 10 pneus pour un poids total en charge de 40 tonnes.

L'un des points forts du Translohr, c'est son essieu. **Véritable bogie routier**, il combine les atouts de la technologie routière et ceux de la technologie ferroviaire. Il constitue à lui seul un système complet, porteur des roues, du système de guidage et de la suspension pneumatique.



Ces bogies s'intercalent entre chaque module des rames. Equipés des galets qui s'insèrent dans le rail de guidage, ces bogies permettent à la rame d'être "monotrace". Dans les courbes il n'y a pas de phénomène de balayage.

**Le guidage**, mécaniquement solidaire du rail engravé à la surface de la chaussée assure la précision de la trajectoire du tram sans usure et sans bruit. Fixés à l'extrémité d'un bras, deux galets inclinés à 45°, revêtus de bandages composites roulent sans frottement sur le rail.

Ils vont orienter les roues dans les deux directions.

Selon le sens de marche, le débattement du bras avant se bloque alors que le bras arrière est libre de débattre entre ses limiteurs. Lorsque le tram change de sens, le système s'inverse. Un **Dispositif de Détection d'Obstacles (DDO)** a été ajouté en bout de chaque bras pour éviter le risque de déraillement en éjectant tout corps étranger pouvant se loger dans les rainures de chaque côté du rail.



## Suivons le rail !



Par une glaciale matinée de mars 2007 quelques courageux membres du **Groupe Auvergnat**, guidés par le maître d'ouvrage, ont arpenté un tronçon de ligne encore en cours de construction.

Les chiffres clés du rail de guidage :

- 28 km de rail
- 2400 soudures
- 8000 m<sup>3</sup> de béton
- 300 tonnes de résine de scellement
- 750 tonnes d'armatures métalliques
- 820 tonnes de rail

C'est la parfaite adéquation du rail de guidage central avec ses éléments d'accrochage au sol qui rend le véhicule indéraillable.

Tout commence par la réalisation d'un caniveau (1) en béton armé, capable de résister aux efforts exceptionnels transmis par les véhicules. Des boîtiers (2) destinés à l'évacuation des eaux sont encastrés. Des coffrages métalliques (3) permettant de recevoir le rail de guidage, sont placés à l'intérieur du caniveau. Une fois le rail soudé (4), il est positionné dans son logement. Arrive alors la délicate opération de fixation du rail en coulant une résine (5) de scellement dans l'ensemble du caniveau pour le calage définitif du rail. Tout en assurant l'isolation électrique du rail, ce matériau atténue les vibrations et uniformise la dilatation.

(1)



(2)



(3)



(4)



(5)



L'alimentation électrique est en 750 Volts continu. Il y a un convertisseur au bas des pantographes pour réduire la tension à 380 Volts triphasé pour les moteurs et à 24 V pour les fonctions à l'intérieur des rames.



Les câbles d'alimentation de diamètre 16 mm sont tenus par des potences dont les pylônes creux contiennent le système de tension automatique par des contre-poids.



## Le centre de maintenance, le nec plus ultra(m)

Par une soirée enneigée de janvier 2007, le Groupe Auvergnat a eu le privilège de visiter le centre de maintenance de la SMTC, autorité organisatrice des transports en commun de l'agglomération clermontoise, maître d'ouvrage du projet de tramway.



En décidant de créer un centre de maintenance, le SMTC a conçu un bâtiment comprenant le nouveau dépôt du tram, les ateliers, la station électrique, le centre administratif.

Sur un espace de 5,5 hectares, l'ensemble des bâtiments techniques représente une surface de 10 000 m<sup>2</sup>. Grâce à des capteurs solaires disposés en toiture et en pare-soleil, le centre peut produire 245 000 kw d'énergie électrique par an. Cela permet aussi de fournir l'eau chaude sanitaire du site. Le site accueille aussi la station électrique avec 2 transformateurs de 1000 kVA et 1 de 800 kVA pour faire rouler les trams.



Le centre est équipé d'une station de lavage où les véhicules sont nettoyés extérieurement à haute pression après chaque rotation et nettoyés intérieurement par aspirateur centralisé. Les trams subissent une vérification fréquente des galets au-dessus d'une fosse.



A cause du rythme des cadences de rotation, les véhicules doivent être révisés régulièrement. Ils rejoindront alors un immense garage à tram et à bus. On y trouvera par exemple tout l'équipement de vérification des freins, de l'éclairage, etc.. On y effectuera toutes les réparations, mécanique, carrosserie, climatisation, chauffage, etc.

Toutes ces interventions sont effectuées sur des structures permettant de soulever les rames pour faciliter l'accès aux divers éléments liés aux ensembles de roulage et de guidage.



Sur le même site, le bâtiment administratif s'étend sur 2 niveaux.

Le rez-de-chaussée est dédié à l'accueil des visiteurs et à la prise de service des conducteurs.

Le 1<sup>er</sup> étage accueille les bureaux d'exploitation et le poste centralisé de commande.

Dans ce poste se trouvent des techniciens régulateurs Tram et Bus en contact permanent avec les opérateurs.

Un technicien travaille avec 3 opérateurs. Le technicien est en relation vocale avec les chauffeurs et peut suivre le trafic sur écran.

Au moindre incident, il peut ainsi prendre les dispositions nécessaires.

*L'ensemble du chantier a trouvé son aboutissement à l'automne 2007 et la fréquentation de cet outil moderne dépasse largement les estimations prévues .*

*Une réussite sur toute la ligne, Le tramway de Clermont-Ferrand roule vers l'excellence et est en train de devenir une référence de transport public.*

Bernard JEANNOT

(Lim. 64)

France Intec Groupe Auvergnat

**Bibliographie :**

D'un tram à l'autre - Un, Deux...Quatre Editions

Le tram magazine - SMTC

Infos SMTC lors de visites du centre et chantier

Site internet : [letram-clermontferrand.com](http://letram-clermontferrand.com)