

# Leroy Automation 社

## 鉄道向製品の実績と認定

### 1. Leroy Automation 社

Leroy Automation 社は、信号制御機器 特に 鉄道市場の為の搭載電気機器を設計・製造しているメーカーです。約 20 年に亘り Leroy 社は主要な車両メーカーと機器メーカーに EN 50155 認証の信号制御機器を提供してきました。

Leroy 社は プログラム・ロジック・コントローラー (PLC) とデータ入出力モジュール機器の専門メーカーで、下記の車両に搭載されるあらゆるタイプの機器を提供しています。

- 高速車両、都市間車両、郊外車両
- 電気・ディーゼル機関車
- 地下鉄
- 自動走行車両
- ترام、新交通システム他

Leroy 社は 40,000 セット以上の搭載電気機器を納入しています。

主な用途は

- 車両制御と統合車両制御管理システム (TCMS) の為のデータ入出力モジュール
- 車両制御と管理の為の分散型コントローラー
- 空調システムの為のプログラム・ロジック・コントローラー
- ブレーキコントロールの為のプログラム・ロジック・コントローラー
- 車輪の滑走制御の為のプログラム・ロジック・コントローラー
- 自動ドア制御の為のプログラム・ロジック・コントローラー
- 照明制御の為のプログラム・ロジック・コントローラー
- トイレの制御の為のプログラム・ロジック・コントローラー
- 火災探知機の為のデータ入出力モジュール
- 車両間の通信

Leroy 社は、EN 50126、EN 50128、EN 50129 の認証に応じた安全に関わる搭載電気機器の開発を行うことで十分に必要な経験をしてきました。

## 2. 鉄道向製品の実績

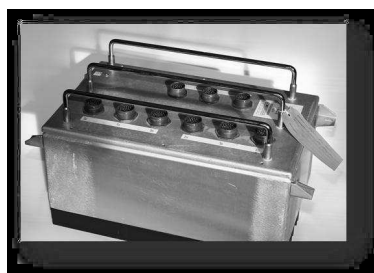
Leroy 社は、鉄道のプロジェクトに適合した汎用製品をご提案させて頂き、ご要望に応じて特別仕様の搭載電気機器とプログラムのご提案もさせて頂く事が出来ます。

### 2.1 EN 50155 認証製品

Leroy 社は下記のプログラム・ロジック・コントローラーと分散型データ入出力モジュールの設計・製造を行っています。

- DIN レールモジュールシステム
- 標準壁掛けユニット
- 耐環境小型機器
- 6 U タイプの薄型プラットフォーム

#### 2.1.1 統合車両管理リモートターミナル (TMRT) と 統合車両制御管理ユニット (TMCU)



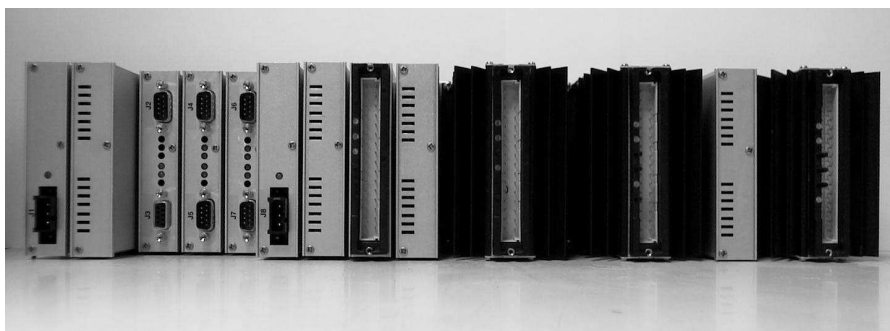
統合車両管理リモートターミナル (TMRT) 統合車両制御管理ユニット (TMCU)

統合車両管理リモートターミナルと統合車両制御管理ユニットは、1995 年に Leroy 社の最初の鉄道ビジネスの成約案件として供給を始めました。これまでに 5,000 セット以上をアルストム 社に納入しており、ロンドンの地下鉄ノーザン線の車両に搭載されていて、現在も運用中です。

#### 主な技術仕様

- IP 67 対応
- ハロゲンガスの排出はゼロ・難燃性 UL94-V0 規格適合
- 標準電圧 -52 Vcc

## 2.1.2 リモートデータ入出力モジュールモジュール G1 (RIOM G1)



リモートデータ入出力モジュール RIOM G1

RIOM G1 は、車両搭載分散型データ入出力モジュールの最初の製品です。この製品は、以下の主要プロジェクトに展開をしています。

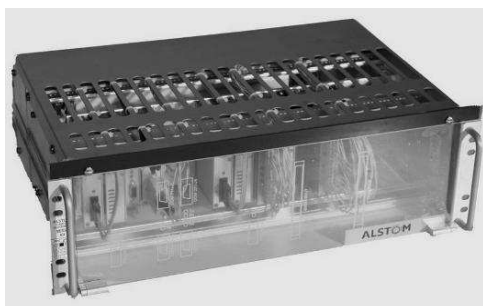
- 4GM Millennium Trains 豪州の二階建て電車
- Juniper プロジェクト 英国の郊外電車
- Fortaleza プロジェクト ブラジルの郊外電車
- Talgo プロジェクト ポルトガルの郊外電車
- フランス国鉄 TER 2 N & TER 2 N NG

17,000 台以上の RIOM G1 製品が販売されていて、様々なタイプの車両に搭載されていて運用中です。

### 主な技術仕様

- 壁掛タイプ若しくは DIN レール式
- World FIP プロトコール
- 運用電圧 72 – 110 Vdc

RIOM G1 のタイプは、19 インチのラックに収納出来ます。



### 2.1.3 リモートデータ入出力モジュール G2 (RIOM G2)



リモートデータ入出力モジュール RIOM G2

Leroy 社は、2000 年に RIOM G2 を開発しました。これは、World FIP プロトコールを備えた車両搭載タイプのプログラム・ロジック・コントローラーで、鉄道車両用として開発されました。

この製品は、安全適合検討の後 MF2000 メトロプロジェクト (RATP フランス国鉄) に採用されました。

Leroy 社は、RIOM G2 のハードウェアとプログラムが、それぞれ “SIL-2” や “S.SIL2” で要求される安全基準に準拠していることを、デモを通じて証明しました。RIOM G2 製品は、ブレーキシステムの制御に使用されています。

約 2,000 台の製品が販売されています。

#### 主な技術仕様

- 64 のデジタル入力と 32 のデジタル出力
- 簡単な World FIP プロトコール
- 通用電圧 24 Vdc 若しくは 72 – 110 Vdc

#### 2.1.4 リモートデータ入出力モジュール RIOM G3



リモートデータ入出力モジュール RIOM G3

RIOM G3 は、CAN や MVB バスのポートを備えた単体のプログラム・ロジック・コントローラー (PLC) です。

製品は、全てのアルストム社製の都市型トラムとバルセロナのメトロに搭載されています。

8,000 台以上の製品が車両に搭載されて運用されています。

##### 主な技術仕様

- 64 のデジタル入力ポートと 32 のデジタル出力ポート
- CAN と MVB バス通信用ポート
- 運用電圧 24 Vdc、36 Vdc 若しくは 72 – 110 Vdc

## 2.1.5 リモートデータ入出力モジュール RIOM G4



リモートデータ入出力モジュール RIOM G4 (単体と組合タイプ)

RIOM G4 は、過去の製品開発の教訓を活用して最新の設計思想を取り入れた製品として 2004 年に設計開発されました。

イーサネットのポートと（廃止品対策として）新しいプロセッサを使用しています。

“SIL-2” レベルの製品認証を取得する為に 完全な設計の実現可能性の研究を行い、更に製造やテスト手順、経験上からのフィードバックを実行しました。

15,000 台以上が販売され、SIL-2 の認証を受けた統合車両制御管理システム (TCMS) が運用されています。RIOM G4 によって以下の安全性能が可能となっています。

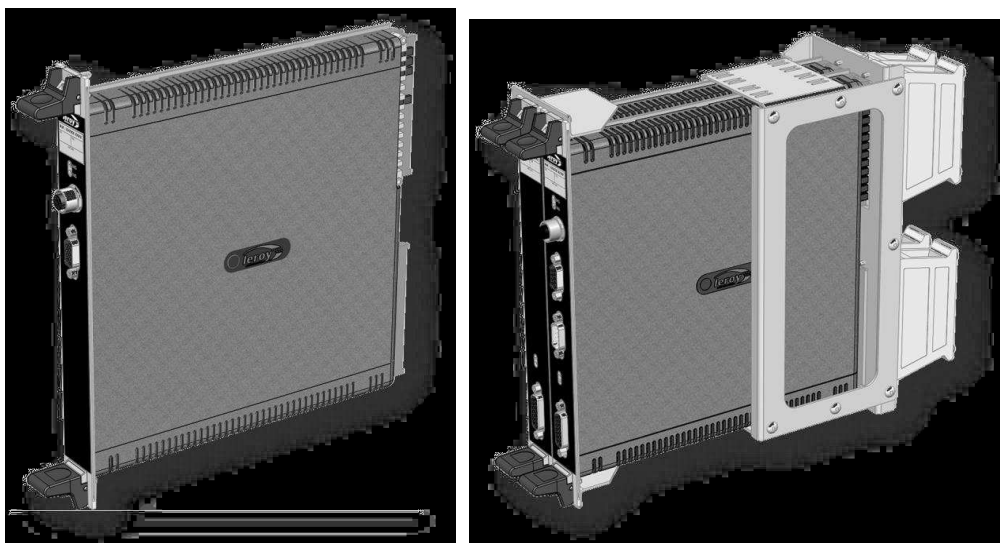
- 車両のブレーキシステム
- 自動ドア
- 運転士の加速・減速のデータの記録

RIOM G4 は、LON コミュニケーションインターフェースをサポートしています、これはヘルシンキの地下鉄（シーメンス社）で実施された改修の一部です。又 NEOVAL プロジェクトでも採用されています。

### 主な技術仕様

- 64 のデジタル入力ポートと 32 のデジタル出力ポート、オプションとしてアナログ入力/出力
- MVB/LON、CAN とイーサネットのインターフェース
- 運用電圧 24 – 48 Vdc、36 Vdc 若しくは 72 – 110 Vdc

## 2.1.6 BRIO (イーサーネット)



BRIO リモートデータ入出力モジュール

BRIO は廉価版 IP ベースの分散型データ入出力モジュールです。

プラットフォームは、RIOM G4 プラットフォーム (MVB/LON, CAN とイーサーネット) 或いは標準 6U 筐体用の拡張モジュールとして使用することが出来ます。

BRIO はフランスのリオンとリールの地下鉄で採用となっています。

Leroy 社内では、汎用製品で“SIL-2”に適合する BRIO を 2015 年には市場に投入する予定です。

### 主な技術仕様

- デジタル入力ポート最大 40、デジタル出力ポート最大 10、オプションでアナログ入出力ポート
- イーサーネットインターフェース、オプション専用 HDLC 拡張入出力ポート
- 24 – 110 Vdc 対応

## 2.2 安全に関する開発プロジェクト

Leroy 社は安全に関連する開発プロジェクトに従事しており、EN 50126, EN 50128 や EN 50129 に基づく Safety Integrity Level (SIL) の基準を満足させています。

### 2.2.1 火災安全プロジェクト

シーメンス社は、通信インターフェースと入出力管理を備えた堅牢なプログラム・ロジック・コントローラー (PLC) から構成される車両搭載コントロールユニットの開発を担当していました。PLC と入出力機器は SIL 設計手順を満足させなくてはなりません。

Leroy 社はこの開発案件で “SIL-2” の認証の責任を分担しました。

### 2.2.2 MF 2000 プロジェクト

MF 2000 プロジェクトは、パリ市内の地下鉄を全面的に自動化するプロジェクトです。

このプロジェクトでは Leroy 社は、RIOM G2 に基づき安全研究を実施し、ブレーキシステムとの安全性について RATP (公共交通機関) にデモを行いました。

二次下請け会社として、Leroy 社は車両のメインコントローラーに取り付ける 2 種類の搭載ボードを設計・製造しました。

- 1 台目は “SIL-0” の EPE ボード
- 2 台目は “SIL-4” の RPS ボード

これらのボードは車両のメインコンピューターと接続する信号データ用ポートとして使用されています。



### 2.2.3 BARFID プロジェクト

BARFID プロジェクトでは、RFID を使った車両用安全ドアに近接センサーを取り付けることが目的でした。

Leroy 社は、システムの概念の構築、ハードウェアの設計、”SIL-4” に適合する車両用メインコントローラーの設計を請け負いました。

システムの構造では、STM32 機器を含めた 2 種の独立したマイクロコントローラーで制御される 2 種類の独立したプロセッサを備えています。

2 種のマイクロコントローラーは、UART ポートを経由して互いに通信を行い、安全面は要求された安全レベルを保証する監視者により制御されています。

## 2.2.4 SYMADE プロジェクト

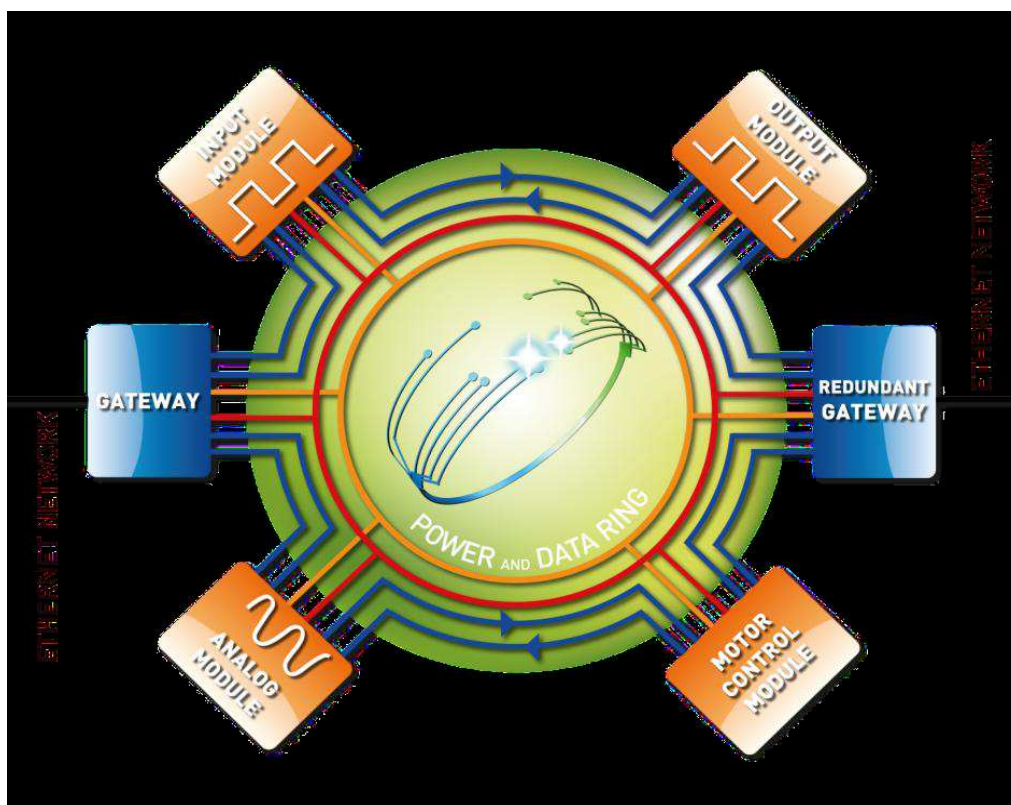
SYMADE プロジェクトは、ISAE (フランス航空研究所) と Leroy 社の共同プロジェクトです。このプロジェクトの目的は、安全と高性能の為の分散型入出力管理システムを定義することです。

システムは、一台のデータ集約器に繋げたネットワークタイプの入出力モジュールに基づいています。このシステムにはバケツリレー方式で接続された 入出力モジュールが 32 個付いています。

このシステムの主要な機能は

- センサーやアクチュエーターへの配線を減らすことが可能
- システム運用を最大限にすることが可能
- 入出力のリフレッシュレートを 1 ミリ秒以下で運用することが可能
- “SIL-2” 安全レベルを満足させることが可能

このプロジェクトの結果として、Leroy 社は安全ネットワーク概念 CONCERTO を生み出しました。



### 2.2.5 進行中のその他のプロジェクト

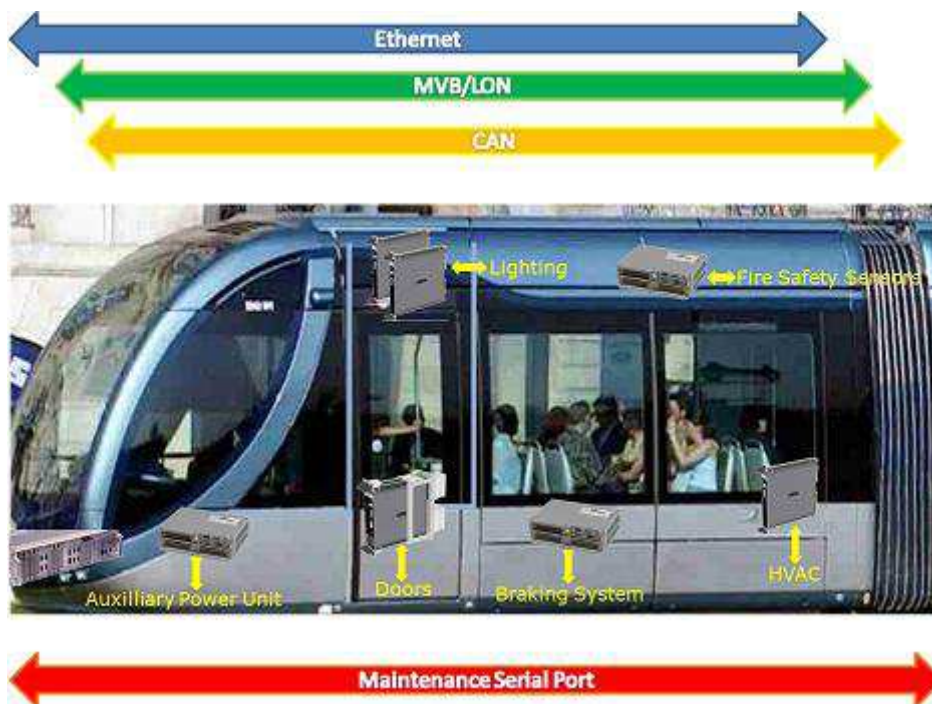
Leroy 社は汎用製品を用いた SIL-2 認証機器を鉄道産業向けに提案出来る入出力モジュールメーカーとなることを目指しており、次の製品の開発計画があります。

- “SIL-2” に適合した BRIO 製品群の開発
- 3 U サイズと互換性のある PLC と入出力モジュール製品の開発

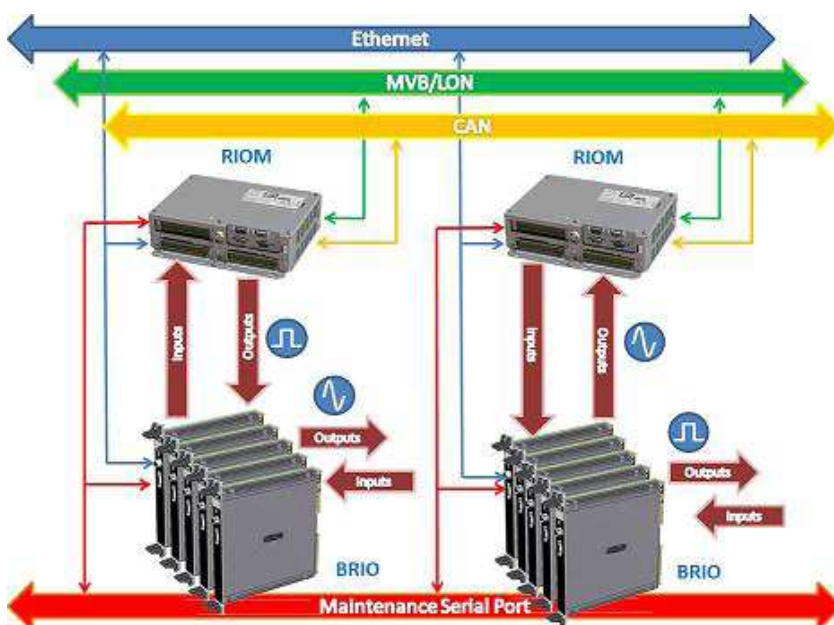
### 3. 一般的なシステム構成図

ここでご紹介するのは、一般的な構成となります。

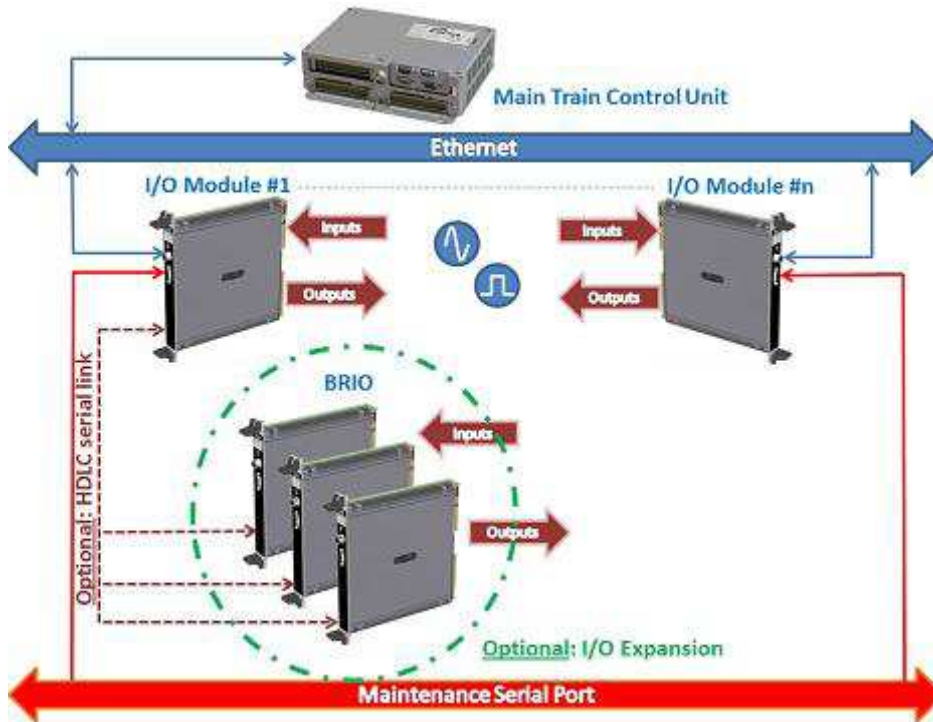
#### 3.1 入出力と制御システム構成



#### 3.2 入出力通信機能



### 3.3 IP ベースの分散型入出力システム



### 3.4 IP ベース分散型入出力システムと拡張システム



#### 4. 品質管理認証

Leroy 社は次の認証を取得しています

- ISO 9001 : 2008
- International Railway Industry Standard (IRIS)

#### 5. 顧客からの品質管理認証

Leroy 社は、購買・品質管理・出荷・技術を含む全ての手順の監査を受けた上でシーメンス社より優秀サプライヤーとして認証されています。

Leroy 社は、"SIL-2" 安全レベルと認証された「統合車両制御管理システム (TCMS)」に RIOM を入出力モジュールとして納入しています。

#### 6. 主要な顧客

Leroy 社は、防衛・自動車産業・安全・エネルギーという分野で活動をしています。鉄道は以下の活動により重要な市場分野と考えています。

自動運転の為の車両制御管理システム  
電力変電所の制御

##### 6.1 車両メーカー

Leroy 社は次の車両メーカー様とより親密な関係を持っています。

- アルストム社
- シーメンス社

##### 6.2 電力制御

又 Leroy 社は次の鉄道運行会社様とビジネスを行っています。

- フランス国鉄
- 韓国国鉄

## 7. 参考情報

Leroy 社は世界中で様々な種類の鉄道車両のプログラムに参加しています。

### 7.1.1 地下鉄

- オーストラリア、シドニー
- ブラジル、サンパウロ
- フィンランド、ヘルシンキ
- フランス、MF 2000, M109, リール
- メキシコ、メキシコシティ
- ポルトガル、リスボン
- 韓国、釜山
- スペイン、バルセロナ
- トルコ、イスタンブール
- 英国、ノーザンライン、サークルライン
- 米国、アトランタ

### 7.1.2 車両

- オーストラリア、4GT Millennium Trains
- ブラジル、MU Regional Trains (Fortaleza プロジェクト)
- フランス、Regional Trains (TER2N, TER2N NG, & PP)
- 独、アウグスブルグ、ブレーメン、ボルツブルグ、レーゲンスブルグ、MU (ドイツ国鉄)
- ハンガリー、ブダペスト MU
- ノルウェイ、ストックホルム、コペンハーゲン MU
- スペイン、マドリード MU
- 英国、MU

### 7.1.3 ترام

- エルサレム (イスラエル)
- ラバト (モロッコ)
- オラン (アルジェリア)
- コンスタンティーヌ (アルジェリア)
- ツールス (フランス)
- アンジェ (フランス)
- オルレアン (フランス)

#### 7.1.4 蒸気機関車

- ロシア TRTrans
- EP20 (電気客車)
- KZ8A (貨物車)
- KZ4A (高速車両)
- 2ES5 (貨物車)

#### 7.1.5 国際プロジェクト

- CITADIS 路面電車 (ALSTOM)
- NEOVAL 自動走行新交通システム (SIEMENS)
- AGV, 次世代高速車両 (ALSTOM)