

## DOSSIER

# TENERIFE

## Le succès au rendez-vous

En 2008, plus de 13 millions de voyageurs ont goûté au tramway de Tenerife mis en service en juin 2007. Les raisons de ce formidable succès s'expliquent par un tracé adapté qui profite à la grande majorité des habitants. Mais aussi par une réurbanisation réussie et une gestion technique de la ligne très dynamique.

Les vingt rames du tramway de Tenerife, l'une des sept îles de l'archipel espagnol des Canaries, font fi de la circulation routière dense bloquée aux feux de signalisation. Visibles de loin avec leurs flancs aux couleurs vives ou pellicules de publicités, elles ont la priorité aux intersections et en 35 minutes leur suffisent pour parcourir les 12,6 km de la ligne 1 et ses 21 stations. Leurs trois bogies moteurs leur permettent de grimper allègrement des

rampes moyennes de 5 %, avec un record à 8,5 % ! Toujours en montée, le matériel Citadis 302 d'Alstom démarre ainsi du niveau 0 de la mer, le long du port de la capitale Santa Cruz, pour atteindre La Laguna, cité inscrite au patrimoine mondial de l'Unesco située à 600 m d'altitude. Cette première ligne d'un réseau naissant a en effet dû s'adapter au relief très accidenté de l'île. Mais aussi prendre en compte des densités de population élevées, de

l'ordre de 50 000 habitants au km<sup>2</sup> par endroits, desservir les deux hôpitaux de l'île dont les visiteurs génèrent un important taux de déplacements. Elle a dû s'insérer dans des artères historiques étroites d'une vingtaine de mètres, traverser des zones commerciales à forte circulation, passer à moins de cinq mètres d'un théâtre ou des mesures particulières ont dû être prises pour isoler des vibrations et du bruit lors des représentations. Budget glo-

### TRAMWAY DE TENERIFE : BIENTÔT UN RÉSEAU DE 3 LIGNES



Michel BARBERON/ISTAT

Dans le relief accidenté de cette île espagnole des Canaries, les rames Citadis 302 d'Alstom franchissent sans encombre de fortes rampes jusqu'à 8,5 %.

### > Un contrat de 35

L'administration espagnole est très décentralisée. Elle compte le gouvernement central à Madrid, le gouvernement de la région des Canaries et celui de l'île proprement dit : le Conseil de Tenerife, appelé Cabildo. Compétent en matière ferroviaire, ce dernier est à l'origine du projet de tramway dont les études ont été lancées en janvier 2001 et a donc créé

LVDR

## Le réseau des Canaries s'agrandit



### ans à rémunération modulée

*MTSA, l'entreprise Métropolitaine du Tramway de Tenerife. Concept nouveau en Espagne, cette société réunit collectivités locales et entreprises privées. 80 % dépendent du Cabildo, 14 % d'un partenariat privé composé d'un groupe d'entreprises formé par le français Transdev, Somarg*

*(concession) et Ineco (aéroports espagnols et le ferroviaire Renfe), 6 % d'une Caisse d'épargne canarienne. Le Cabildo et MTSA sont unis par un contrat de gestion, à l'image d'un contrat de concession, dont la durée a été établie à 35 ans. MTSA se charge de la construction et de l'exploitation du tramway, le*

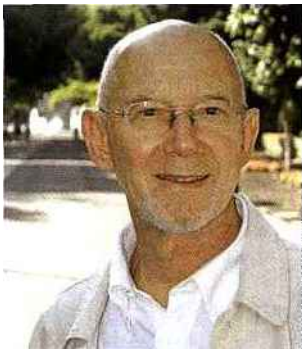
*Cabildo fournit pour sa part des subventions pour sa réalisation. S'il en verse certaines directement, d'autres proviennent de l'administration centrale d'Espagne ou du gouvernement régional des îles canariennes. Le Cabildo effectue par ailleurs un versement annuel modulé selon la disponibilité et la*

*qualité du service. Le principe est simple. Si les critères d'horaires, de service, de fiabilité, d'attention aux clients sont remplis, MTSA reçoit une prime. Si ces paramètres ne sont pas respectés, aucune somme n'est versée. Un argument très efficace pour inciter au meilleur fonctionnement possible. M. B*

## > L'informatique, pilote du projet

Transdata, société de service informatique du groupe Transdev, qui avait remporté l'appel d'offres lancé par MTSA, a démarré son projet au cours de l'automne 2005. Outre les aspects purement techniques pour monter un tel projet de transports en commun, elle joue aussi un rôle de conseil auprès des SEM, les sociétés d'économie mixte à la fois gérées par les villes et par Transdev. Assurant les maîtres d'ouvrage comme cela a été le cas pour Tenerife et, pratiquement en parallèle, le métro léger de Madrid, Transdata a proposé une assistance technique visant à la fois à intégrer l'ensemble des systèmes de gestion et d'exploitation et à superviser tous les

appels d'offres lancés au printemps 2006. Puis, une fois les logiciels choisis, a suivi leur implantation et leur mise en œuvre. « Cela a consisté en fait à gérer l'ensemble du planning du projet, en liaison avec l'avancement des travaux avec pour objectif la tenue du délai final », résume Jacques Boulet, ingénieur conseil Transdata. À l'origine, le projet informatique de MTSA s'est inscrit dans une pré-operation, c'est-à-dire une préparation de la mise en place des réseaux et du recrutement du personnel, notamment des directeurs des sous-projets devant constituer la société d'exploitation pour laquelle Transdev a également apporté une assistance. Pour chacun des sous-projets, le processus a d'abord consisté à mener une démarche d'initialisation prenant en compte les aspects environnementaux et de contexte de l'entreprise qui devait être créée de toutes pièces. Enfin, à déterminer par appel d'offres le meilleur choix du logiciel pour son exploitation, « un logiciel simple à utiliser, pour ne pas mettre en place une "usine à gaz" trop complexe qui rebute les utilisateurs », assurer le suivi de sa mise en œuvre et mesurer les résultats. Pablo Martín, « l'elu » responsable aujourd'hui de l'infrastructure informatique chez MTSA, estime pour sa part qu'elle devait remplir certaines exigences : « Être très fonctionnelle, homogène, solide pour être capable de faire face aux problèmes pouvant survenir et facilement gérable malgré nos effectifs réduits ». En même temps qu'elle faisait son offre, Transdata présentait un plan Qualité. Le projet mettait en effet en cause beaucoup de sous-traitants extérieurs, engageait un budget important pour l'ensemble des logiciels, nécessitait un contrôle rigoureux et strict de ceux-ci. Et surtout, pour être en mesure de tenir le planning général afin que toutes les applications soient opérationnelles dès le démarrage commercial. « Nous avons commencé en octobre 2005 et le délai pour monter l'ensemble du projet a été relativement court. L'une des contraintes, c'est que tous les cahiers des charges, les appels d'offres et les solutions préconisées par Transdata suite à ses études comparatives devaient être validés lors de réunions du Conseil d'administration de MTSA. Or, il ne se réunissait pas toutes les semaines ! », se souvient Jacques Boulet. Pour cette phase, ce processus a donc été assez long et, compte tenu d'un démarrage prévu en mai 2007, soit un mois avant la mise en service commercial, cela leur a laissé très peu de temps. Neuf mois pour mettre en œuvre le logiciel de maintenance Carl Transport, six mois pour la partie exploitation, ainsi que pour la partie gestion électronique des documents. M B



Michel BARBERON/VE&T

**« Nous avons géré l'ensemble du planning du projet, en liaison avec l'avancement des travaux avec pour objectif la tenue du délai » Jacques Boulet, ingénieur conseil Transdata.**



Michel BARBERON/VE&T

## MAINTENANCE Un logiciel bien rôdé

L'éditeur de logiciels informatiques français Carl Transport, spécialisé en Gestion de maintenance assistée par ordinateur (GMAO), a mis en place à Tenerife son produit Carl Master développé à partir de 1997. La société compte aujourd'hui environ 1 200 clients, soit au total 65 000 utilisateurs ; elle est présente sur les tramways de Grenoble, de Montpellier, de Mulhouse, le métro d'Alger, de Turin, de Madrid... « Toutes ces références nous ont permis à partir de mi-2007 de construire notre offre verticalisée dans le domaine du transport et de mutualiser l'expérience acquise au cours des différents projets », explique Laurent Truscello, ingénieur chef de projet chez Carl Transport.

À Tenerife, « notre premier dossier de cette taille en Espagne », la société s'est retrouvée dans un contexte un peu particulier. Au démarrage d'un tramway, avec des équipes non constituées, un personnel de maintenance pas encore recruté... « Pour aller vite, nous avons utilisé notre expérience sur des tailles de projets semblables, avec des matériels identiques. Nous sommes partis de notre produit standard en version espagnole et lui avons intégré des adaptations réalisées pour d'autres réseaux. Ensuite, afin de personnaliser l'application, nous avons travaillé par petites touches sur les écrans, sur les éditions, sur certains programmes de façon à l'adapter au contexte de MTSA et faire participer les différents



Le week-end, le tram de Tenerife circule en continu avec un service nocturne les vendredis et samedis.

bal de cette réalisation dont les travaux avaient débute en juin 2004 340 millions d'euros Une partie de cette somme a été consacrée à l'introduction d'un mobilier urbain, à des travaux complémentaires d'embellissement de la ville en prenant un concept de projet de ligne avec une reurbanisation menée de façade à façade Sur les 339 000 habitants de l'agglomération de Tenerife et de La Laguna, 186 000 ont un arrêt près de chez eux « Cela a été l'un des aspects clefs de la réussite du tramway Nous avons en effet été en mesure de placer le tracé là

ou il était attendu », insiste Andrez Muñoz, directeur général de MTSA, l'entreprise Métropolitaine du Tramway de Tenerife qui l'exploite À l'image d'autres villes qui se sont lancées dans une telle aventure, le succès ici ne s'est pas fait attendre En 2008, quelque 13 millions de passagers ont emprunté ce nouveau mode de transport Aujourd'hui, avec presque 50 000 voyageurs par

jour ouvrable sur la ligne, MTSA enregistre un taux de fréquentation bien supérieur à ses ambitions d'origine Ce sont ainsi 1 260 000 passagers qui prennent le tram par mois, soit 27 % de plus que fin 2007 Significatif aussi de l'engouement, 55 % des voyages ne se faisaient pas avant par le réseau d'autobus urbain Titsa qui dessert l'île Cuneusement, celui-ci est encore en

*Avec presque 50 000 voyageurs par jour, MTSA enregistre un taux de fréquentation bien supérieur à ses ambitions d'origine*

concurrence directe avec le nouveau tram et certains trajets de bus longent carrément la ligne ferroviaire ! Un non-sens qui s'explique cependant À l'époque où le projet de tramway avait été lancé, l'entreprise de bus Titsa ne dépendait pas du Cabildo, le Conseil de Tenerife, mais du gouvernement des Canaries, l'équivalent en quelque sorte d'un conseil régional chez nous Titsa a



*acteurs de maintenance à leur produit, de façon à ce que celui-ci trouve sa place dans l'organisation générale. »*

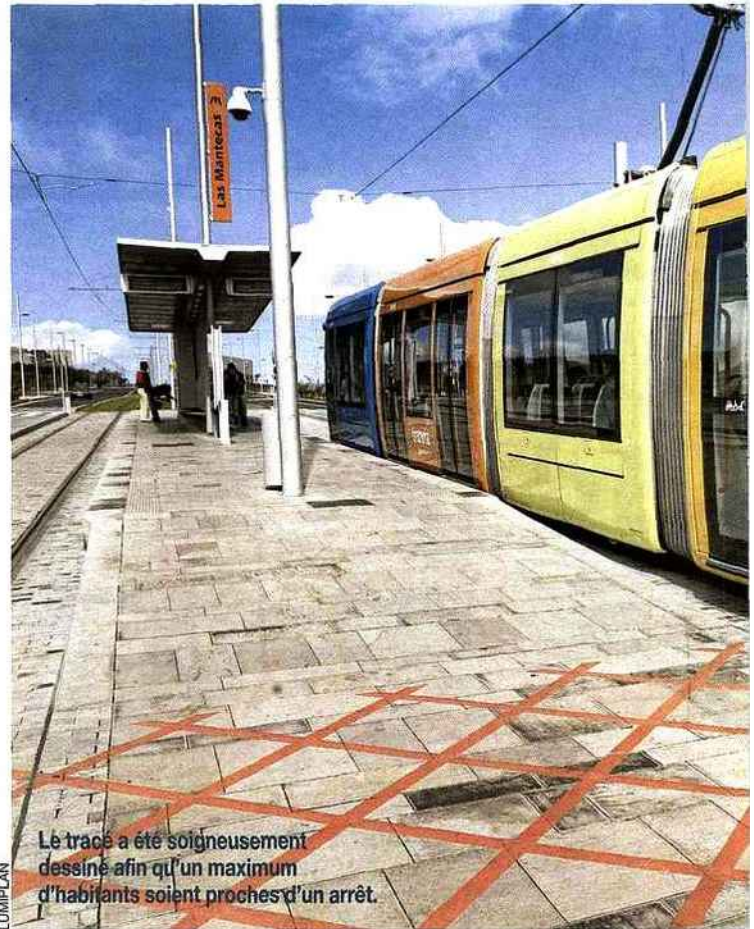
Exemple d'adaptation particulière à Tenerife, le lien entre exploitation et maintenance. Avec la mise en œuvre d'un « journal trafic » qui permet au poste central de commande de saisir l'intégralité des événements, telle une panne. À partir de là, le PCC peut alors de façon simple transformer tout signalement en demande à l'adresse de la maintenance. En fonction de son avancement, le poste va suivre la résolution des problèmes via un code couleur. « Cela fait plus

« Nos références nous ont permis à partir de mi-2007 de construire notre offre verticalisée dans le domaine du transport et de mutualiser l'expérience acquise au cours des différents projets », Laurent Truscello, ingénieur chef de projet chez Carl Transport.

d'un an et demi que nous travaillons avec ce logiciel. Certaines choses doivent encore être introduites, mais le produit est déjà très complet, reconnaît Jose Maria Sanchez, technicien d'installations fixes à la direction de maintenance de MTSA. Pour nous, la GMAO signifie tout d'abord une meilleure gestion du matériel et on peut y accéder grâce à un système en arborescence qui nous donne des statistiques, des rapports, nous aide à rechercher des éléments. » Le programme, accessible à 54 personnes, gère l'ensemble du parc : matériel mobile, gestion du parc informatique, matériel fixe. Soit quelque 5 500 équipements se répartissant en 2 350 installations fixes, 2 800 de matériel mobile et environ 400 dépendant de systèmes informatiques. Un système de gestion de maintenance préventive permet par ailleurs de programmer dans le temps, ou par événement, les interventions à mener sur tel ou tel équipement. « Au cours de la première année d'exploitation, nous avons géré 17 100 incidents qui ont généré 9 300 avis du PCC au département de maintenance et 15 300 interventions. Environ 30 % des incidents proviennent des installations fixes et 30 % des unités mobiles », comptabilise José Maria Sanchez. La collecte de cette multitude de données aboutit à la dernière étape à partir de laquelle les techniciens de maintenance vont pouvoir contrôler en temps réel l'évolution de toutes les infrastructures du tram, le taux de défaillance, la fiabilité des équipements... M. B.

depuis été réaffecté au Cabildo qui gère les transports sur son île, le gouvernement des Canaries se chargeant des liaisons avions et bateaux inter-insulaires dans l'archipel. Un transfert de compétences qui laisse deviner une proche reorganisation. Autre particularité, unique en Espagne, le tramway de Tenerife circule en continu le week-end, une attente forte de la population puisque la ligne traverse des secteurs où les Canariens aiment se rendre les fins de semaine. « Un mois après la mise en service commercial, le Cabildo a demandé que l'on assure un service nocturne les vendredis et samedis. Trois rames tournent 24 heures sur 24, ainsi que les veilles de jours fériés, avec des intervalles de trente minutes environ. La fréquentation justifie cette extension du service : il y a près de 2 500 personnes par nuit », précise Philippe Niais, de Transdev. Celui-ci est aussi chargé par le Cabildo d'étudier un projet de Pass, une billetterie sans contact équivalente au Navigo parisien, qui

permettrait d'avoir une seule carte pour l'ensemble des transports de l'île. Un système de transports en site propre qui devrait se développer très largement dans l'avenir et décongestionner les 1 400 km de routes. Des le mois de juin prochain, une ligne de tram n° 2 en construction depuis mars 2008, entrera en service. Longue de 3,7 km et destinée à relier les zones de Tincer à la Cuesta, elle se distingue aussi par d'importantes pentes jusqu'à 8,5 % : « Un facteur qui, comme pour la ligne 1, nous oblige à adapter le mobilier et à chercher des solutions pour faciliter l'accessibilité aux personnes à mobilité réduite », précise Damien Varenne, chef de projet Systèmes de transport à Transdev. Si 2,3 km de la ligne 2 sont entièrement nouveaux, le reste sera jumelé avec la ligne 1 et deux de ses six stations seront communes. Cette ouverture pour laquelle six rames supplémentaires ont été commandées, va permettre à 65 % de la population de l'agglomération d'avoir un



Le tracé a été soigneusement dessiné afin qu'un maximum d'habitants soient proches d'un arrêt.

## INFORMATION Exploiter les données en temps réel

Le système d'information général mis en œuvre pour l'exploitation du tram de Tenerife comprend trois grands sous-systèmes. Celui de gestion, où se retrouvent des applications classiques telles que ressources humaines, paie, comptabilité, bureautique, commercial, messagerie, site web, gestion électronique de documents. Le sous-système d'exploitation, mené aussi par Transdata, concerne le métier du transport proprement dit avec, d'une part, le graphisme et la commande de service issus du logiciel Heurès de la société Lumiplan, ensuite la commande de service, le système de maintenance des véhicules, des bâtiments et de toute l'infrastructure réseau développé



Photos: Michel BARBERON/IST

par Carl Transport. Ikusi, société espagnole connue notamment pour ses systèmes d'informations passagers dans les aéroports, les centres de contrôle et les systèmes

fixes d'accès et de surveillance dans le domaine ferroviaire, la billetterie, la signalisation, gère le troisième grand domaine. Celui lié aux systèmes temps réel

de gestion du réseau, de vidéo, de téléphonie, d'alertes, etc. Pour la circonstance, Ikusi s'est associée au groupe portugais Efacec (chiffre d'affaires de 600 millions d'euros) qui a fourni le contrat d'énergie (sous-stations, puissance de traction, système d'alimentation des rames par ligne aérienne de contact) et le contrat des systèmes (télécommunications, sécurité, informations publiques, poste de commande et contrôle centralisé). Pour sa part Atos Origin, fournisseur international de services informatiques surtout



## RÉSEAU D'EXPLOITATION Construire l'offre et la demande transport



L'organisation du planning suit au plus près la demande commerciale.

présent en France, en Espagne et au Royaume-Uni, a été retenu suite à l'appel d'offres lancé par Transdata pour développer une application liée aux objectifs de qualité du service. L'idée étant d'extraire de la base de données de MTSA un certain nombre d'informations destinées à l'établissement de tableaux de bord. Pour chaque jour par exemple apparaît le nombre de voyages réalisés, ceux avec des retards ou annulés. Si l'indicateur d'un voyage apparaît en vert, il s'est bien passé. Le rouge indique au contraire l'apparition d'un problème qui devra être justifié. En se rapprochant du journal trafic du PCC, l'utilisateur peut alors déterminer si un retard a été imputable à MTSA ou pas... M. B.

arrêt à proximité. La demande attendue est de 6 500 passagers par jour, soit une augmentation de la fréquentation d'environ 17 %. Cette ligne 2 devrait en fait constituer l'embryon d'un nouvel axe à prolonger dans le futur puisque le sud de la capitale est une zone d'expansion de la population. Et c'est loin d'être fini. Mi-2009 toujours, le financement des travaux pour l'extension de la ligne 1 reliant Trinidad à l'aéroport en 2011 doit être programmé. Si tous ces développements ont jusqu'à présent surtout été centrés sur les pôles principaux de Santa Cruz et de La Laguna, le Cabildo prévoit de relier Tenerife Nord et Tenerife Sud par une liaison ferroviaire. Et les autorités évoquent aussi la possibilité d'une autre liaison ferroviaire par la côte Nord.

Michel BARBERON

Le progiciel Heurès de la société nantaise Lumiplan, développé en 1991 par Bull pour le réseau urbain de Poitiers, équipe le réseau tramway de Tenerife. Cet outil est principalement utilisé par le service des méthodes des réseaux d'exploitation de bus et tramways qui vont construire l'offre et la demande transport. Il réalise le graphiquage des courses associant un itinéraire avec un point et une heure déterminés, analyse les temps de parcours, aide à répondre à la demande commerciale. Un module habillage permet au réseau d'établir ses services véhicules et conducteurs. Tous les deux ans environ, la solution est enrichie et, par le biais d'un contrat, une nouvelle version est proposée au client. Dans sa version 7 qui va être mise en œuvre cette année, le logiciel Heurès dispose ainsi dans le module planning d'une fonctionnalité supplémentaire d'aide à l'affectation des services aux conducteurs. Cela se matérialisera par l'adjonction d'une pastille de couleur (verte, orange, rouge) aux services restant à affecter ou aux conducteurs restant à pourvoir en services. Par exemple, en sélectionnant un agent ou un conducteur, l'utilisateur verra au moyen de pastilles le ou les services restant à affecter et pouvant lui être affectés tenant compte des contraintes définies dans le logiciel. Inversement, en sélectionnant un service non affecté, une pastille de couleur indiquera quels sont les agents ou conducteurs pouvant recevoir ce service avec indication du degré « d'affectabilité ». « Nous avons à ce jour une quarantaine de références, dont la moitié à l'étranger et principalement en Espagne. L'ergonomie et la simplicité d'utilisation du logiciel constituent les points forts régulièrement mis en avant par les clients », explique Emmanuelle Gauffrniau, commerciale Transport chez Lumiplan. Autre atout d'Heurès, sa possibilité de faire des simulations. Par exemple, les impacts sur l'exploitation dans le cas d'un prolongement de ligne ou le coût engendré par des modifications... M. B.

Logiciel de GMAO CARL Source

# Profitez d'une GMAO adaptée à votre secteur d'activité

## Industrie

Logiciel de GMAO pour l'industrie agroalimentaire, pharmaceutique, aéronautique, automobile...

[CARL Source Factory](#)

## Immobilier

Logiciel de Gestion technique du patrimoine immobilier, des infrastructures et réseaux des entreprises du secteur tertiaire.

[CARL Source Facility](#)

## Santé

Logiciel de GMAO pour le secteur de la santé et la gestion des équipements biomédicaux.

[CARL Source Santé](#)

## Transport

Logiciel de GMAO pour le Transport et les flottes de véhicules : métros, bus, tramways, engins, camions...

[CARL Source Transport](#)

## Collectivités et Administrations

GMAO et GTP pour les collectivités territoriales et administrations.

[CARL Source City](#)

Paroles d'experts  
en GMAO

FAQ  
Nos réponses à vos questions  
les plus fréquentes sur la GMAO

## Success Stories

Découvrez les témoignages des utilisateurs de nos logiciels de GMAO

Renault Trucks



[Découvrir la Success Story](#)

Les îles Paul Ricard



[Découvrir la Success Story](#)

ArcelorMittal SSC



[Découvrir la Success Story](#)

Vous souhaitez plus de renseignements sur nos solutions de GMAO ?

[Demander une documentation](#)



[www.carl-berger-levrault.fr](http://www.carl-berger-levrault.fr)