

# Gestion de projets de transports publics : le besoin de management de l'innovation

Romain Mouget

► **To cite this version:**

Romain Mouget. Gestion de projets de transports publics : le besoin de management de l'innovation. Gestion et management. 2006. dumas-00527540

**HAL Id: dumas-00527540**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-00527540>**

Submitted on 19 Oct 2010

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



**TRANSAMO**

**TRANSDEV**  
Développeur de mobilités

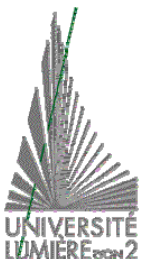
# Gestion de projets de transports publics: le besoin de management de l'innovation

Romain MOUGET

Directeurs de stage: Francisco LUCIANO, Jamal SALAM

Master TURP 2005-2006

Université Louis Lumière Lyon 2  
École Nationale des Travaux Publics de l'État



## Remerciements

Je tiens à remercier l'ensemble de l'équipe de Transamo qui m'a accueilli et avec laquelle j'ai eu le plaisir de travailler au cours de ce stage.

Je remercie tout particulièrement Francisco LUCIANO, mon directeur de stage n°1, qui m'a permis de concilier ma passion des transports et de l'Allemagne et qui, bien qu'il courre constamment après le temps, m'a aidé et conseillé.

Merci à Jamal SALAM, mon directeur de stage n°2, de sa patience et de son assistance précieuse dans la réalisation des deux rapports de la sombre 'Partie B' du stage. Ma passion pour la signalisation des chantiers n'est pas celle qu'elle aurait dû être, mais à force de m'en occuper, j'en arrive presque à l'aimer.

Merci à Guy PLATINI pour ces conseils concernant le sujet de mémoire, j'espère que celui-ci lui paraîtra digne d'intérêt pour Transamo. Merci à Claude DEURVEILHER de sa bonne humeur, de ses conseils et pour les discussions édifiantes que nous avons pu avoir.

Merci également à Paul RIVEY et Christophe BEUILLE qui se sont toujours montrés disponibles, malgré le temps qu'ils consacrent au marathon, au vélo ou à la photo. Les exposés de Christophe sur l'électronique de puissance sont toujours extrêmement précis et documentés, même si à la réflexion une bonne partie de ses explications étaient pour moi parfois difficilement compréhensibles.

Merci à Sylvie POSS qui m'a gentiment fourni son rapport sur l'analyse de la stratégie de Transamo grâce à laquelle j'ai pu mieux cerner les tenants et aboutissants de l'entreprise. Je me dois également de remercier Christian BUISSON, qui à lui seul dispose de toute la connaissance de Transamo concernant les tramways et pourrait assurer la fonction de 'génie omniscient' développée dans la troisième partie de ce document, pour m'avoir fourni quelques exemplaires de 'Stadtverkehr' issus de sa collection personnelle ; ainsi qu'Éliane DEMMERLE pour la montagne de documents concernant le passage à l'exploitation.

Merci à Aurélie de CLARENS ainsi qu'à Cécile MANCAUX et Delphine GONTIER qui m'ont toutes, à un moment ou à un autre, apporté leur aide.

Et enfin, merci, merci Transamo de nous fournir gracieusement le café, on en a parfois bien besoin.

# Sommaire

|  |    |
|--|----|
| Remerciements .....  | 1  |
| Sommaire .....   | 2  |
| Introduction.....  | 4  |
| 1 Contexte du stage.....   | 5  |
| 1.1 Transamo.....  | 5  |
| 1.1.1 Présentation de l'entreprise .....                                   | 5  |
| 1.1.2 L'Assistance à la Maîtrise d'Ouvrage de projets de TCSP en France .. | 6  |
| 1.1.3 Missions de Transamo.....  | 7  |
| 1.1.4 Domaines d'intervention de Transamo.....                             | 8  |
| 1.2 Démarche qualité Transamo.....   | 8  |
| 1.3 Perspectives d'avenir pour Transamo.....                               | 10 |
| 1.3.1 Contexte favorable .....   | 10 |
| 1.3.2 Risques pour l'avenir .....  | 12 |
| 1.4 TCSP et innovation .....   | 16 |
| 1.4.1 L'innovation dans l'entreprise.....                                  | 16 |
| 1.4.2 L'innovation dans le domaine des transports en commun .....          | 17 |
| 1.4.3 Etat actuel de la prise en compte de l'innovation chez Transamo ...  | 18 |
| 1.4.4 Méthodologie.....  | 19 |
| 2 L'innovation au cœur du développement de Transamo.....                   | 21 |
| 2.1 Exemples d'innovations : les problèmes et les solutions .....          | 22 |
| 2.1.1 Chaussée à niveau du plancher au droit des stations .....            | 22 |
| 2.1.2 Plateforme végétalisée.....  | 27 |
| 2.1.3 Exploitation en voie unique.....                                     | 30 |
| 2.1.4 Profil hydraulique .....   | 33 |
| 2.1.5 Le tramway « sans-fil ».....   | 36 |
| 2.1.6 Nouvelles techniques de coeur d'aiguilles.....                       | 40 |
| 2.1.7 Plateforme mobile de distribution .....                              | 42 |

|       |   |    |
|-------|---|----|
| 2.1.8 | Systèmes intermédiaires .....   | 45 |
| 2.2   | Résultats.....  | 48 |
| 3     | Comment gérer l'innovation ? .....  | 49 |
| 3.1   | Définitions.....  | 49 |
| 3.1.1 | Gestion de connaissance .....   | 49 |
| 3.1.2 | Intelligence économique.....  | 50 |
| 3.2   | Mise en place d'un système de gestion des connaissances au sein de Transamo ..... | 51 |
| 3.2.1 | Organisation des connaissances internes .....                                     | 51 |
| 3.2.2 | Acquisition des connaissances externes : veille technologique.....                | 52 |
| 4     | Conclusion .....  | 62 |
|       | Bibliographie.....  | 63 |
|       | Documentation interne à l'entreprise .....  | 63 |
|       | Documentation externe à l'entreprise.....   | 63 |
|       | Textes réglementaires .....   | 64 |
|       | Documentation en ligne .....  | 65 |
|       | Table des illustrations.....  | 65 |

# Introduction

L'innovation est le moteur du développement des entreprises. Dans le domaine de transports en commun, elle est très rapide et porte sur de nombreux domaines. Afin de rester compétitives, les entreprises de gestion de projets de transports en commun se doivent d'être constamment en phase avec les évolutions techniques et organisationnelles de leurs métiers.

Dans le marché de l'assistance à la maîtrise d'ouvrage (AMO), ce point est tout particulièrement crucial. En effet les entreprises spécialisées dans l'AMO ne proposent pas de produit « physique », mais leur valeur ajoutée se situe dans la compétence, l'expérience, autrement dit dans la connaissance. Se sont des connaissances qui sont vendues et ces connaissances, du fait des évolutions et des innovations qui se succèdent, peuvent rapidement devenir obsolètes. L'entreprise d'assistance à la maîtrise d'ouvrage perd alors sa légitimité dans la gestion des projets et met en péril son avenir. Il est donc nécessaire de maintenir l'ensemble des collaborateurs au cœur de l'innovation, de faire circuler l'information et de transmettre les connaissances pour que la pérennité de l'entreprise et son développement soient assurés.

Ceci implique la mise en place d'un système de gestion de l'innovation. Ce processus doit être intégré dans le fonctionnement de l'entreprise et être une partie indissociable de la chaîne de création. Il s'agit d'organiser les connaissances internes de l'entreprise pour en bénéficier à l'avenir et de prospecter à l'extérieur afin de trouver les innovations susceptibles de répondre aux problèmes posés dans les divers projets suivis ou d'être un facteur de développement.

Au travers de la présentation des activités de Transamo, de l'évaluation de ses besoins en termes de renouvellement des connaissances et d'organisation de l'information, ce document vise à présenter quelques pistes de développement permettant de mettre en place un processus efficace de gestion des connaissances et d'intelligence économique au sein de l'entreprise ; dans l'objectif d'asseoir son leadership dans la gestion de projets de tramway et d'assurer son développement en France et à l'international.

# 1 Contexte du stage

## 1.1 Transamo

### 1.1.1 Présentation de l'entreprise

Le groupe TRANSDEV a été un des principaux acteurs à promouvoir et à réintroduire le tramway en France au milieu des années 1980. Les villes de Nantes, Grenoble et Strasbourg dont il assure l'exploitation du réseau de transports en commun sont aujourd'hui des références de ce mode de transport.

Le tramway paraissait à l'époque le seul mode de transport de surface technologiquement capable d'offrir une capacité élevée à coûts d'investissement et d'exploitation raisonnables en zones denses. Aujourd'hui ce constat peut être nuancé par l'apparition de nouveaux modes intermédiaires de type BHNS (Bus à Haut Niveau de Service). Toutefois, le tramway reste un vecteur d'image beaucoup plus fort que le bus pour les collectivités. Les trams modernisés n'offrent pas seulement de faibles émissions de polluants mais proposent aussi une haute qualité de service aux clients et un transport public accessible pour tous, notamment grâce à la généralisation des tramways à plancher bas. Au delà de sa fonction de transport, le tramway est un véritable outil de politique urbaine. Il participe de par les aménagements qui l'accompagnent (création de places, plantation d'espace vert, élargissement des trottoirs, rénovation de façade, installation d'œuvres d'art...) à la requalification des quartiers où passent les rames. Accompagné par la mise en place d'une nouvelle politique de gestion des déplacements, il permet de réduire la congestion automobile : installation de parking relais aux portes de la ville, développement de pistes cyclables et de zones piétonnières, régulation de la circulation dans l'hyper centre. A Strasbourg, en quelques années, la fréquentation des transports publics a ainsi augmenté de 50%, le centre-ville et les commerces ont été dynamisés et la circulation automobile a été réduite de 17% au cœur de la cité<sup>1</sup>.

Le groupe a ainsi développé une expertise dans la sécurisation des grands projets de transport public et dans l'optimisation de leur réalisation en temps

---

<sup>1</sup> Analyse de la stratégie de Transamo - Projet professionnel; Transamo - POSS Sylvie ; Université des Sciences et Techniques du Languedoc ; 2005 ; p.25

comme en coûts qui lui a permis d'exporter son savoir-faire. TRANSDEV est le leader mondial dans le domaine des tramways. La capacité à conduire de grands projets est ainsi devenue une activité tactique du groupe qui combinée à son métier d'opérateur lui confère un avantage concurrentiel durable.

Pour regrouper son savoir-faire et répondre à la demande émergente des grands projets, TRANSDEV a créé en 1994 Transamo, une filiale dédiée à cette activité. D'abord tournée vers les SEM du groupe, son expertise reconnue au delà du périmètre propre à TRANSDEV lui permet aujourd'hui de se développer au travers du marché concurrentiel.

Transamo est une entreprise ayant pour vocation le conseil et l'Assistance à Maîtrise d'Ouvrage dans le domaine des Transports en Commun en Site Propre, et particulièrement dans le domaine des tramways ferrés.

En France, ses clients sont principalement des Autorités Organisatrices de transport, soit directement en structures intercommunales, soit via des Sociétés d'Economie Mixte d'aménagement ou d'exploitation.

A l'étranger, les clients potentiels sont des autorités de transport, des régies et d'autres maîtres d'ouvrage (dont TRANSDEV, la maison-mère).

Transamo est le leader français de l'assistance à maîtrise d'ouvrage de projets de tramway.

### **1.1.2 L'Assistance à la Maîtrise d'Ouvrage de projets de TCSP en France**

En droit français, le Maître d'Ouvrage est l'autorité qui décide, finance et sera propriétaire des ouvrages. Dans le cas des TCSP, il s'agit de l'Autorité Organisatrice des Transports Urbains (AOTU). Il peut déléguer une partie de ses missions à un mandataire, qui agit en son nom et pour son compte.

Après mise en concurrence, le Maître d'Ouvrage désigne un Maître d'Oeuvre pour réaliser l'ouvrage, dans les conditions de délais, de qualité et de coût qu'il a fixées. La Maîtrise d'Oeuvre est responsable des choix techniques inhérents à la réalisation de l'ouvrage conformément aux exigences de la Maîtrise d'Ouvrage et au programme des opérations, ainsi que du suivi et de la coordination des entreprises.

Dans le cas d'une maîtrise d'ouvrage associée, le Mandataire est chargé de faire l'interface entre le Maître d'Oeuvre et le Maître d'Ouvrage afin d'aider le Maître



d'Ouvrage à définir clairement ses besoins et de vérifier auprès du Maître d'Oeuvre si l'objectif est techniquement réalisable. Le Mandataire ne se substitue pas pour autant au Maître d'Ouvrage. Compte tenu de la complexité des projets de TCSP, l'AOTU fait souvent appel à la société d'exploitation du réseau qui s'entoure elle-même de l'expertise d'une société d'ingénierie.

### **1.1.3 Missions de Transamo**

Transamo intervient soit en tant que mandataire du Maître d'Ouvrage, soit en assistance directe auprès du Maître d'Ouvrage.

L'accompagnement des AO par Transamo peut commencer dès l'élaboration du programme de l'opération pour en vérifier la faisabilité et l'exploitabilité sur les plans administratif, financier et technique.

Pendant toutes les phases du projet, Transamo apporte une assistance à la direction de projet pour vérifier la conformité de la réalisation et apporter au maître d'ouvrage la sécurisation (coûts, délais, qualité) du programme de TCSP. Cette sécurisation est essentielle et touche à des métiers, des techniques et des critères multiples :

- en phase de conception :
  - critères d'exploitation et de maintenance
  - insertion urbaine du TCSP
  - mise en cohérence avec les réseaux et dessertes existants
- en cours de réalisation, elle apporte à la direction du projet :
  - maîtrise de techniques de planification, de coordination et d'animation d'équipes plurielles
  - maîtrise technique de contrôle des coûts et des délais
  - garantie du recul nécessaire pour juger des solutions proposées par le maître d'œuvre
  - capacité d'expertise rapide sur des problèmes spécifiques

#### **1.1.4 Domaines d'intervention de Transamo**

Transamo, en tant que coordonnateur d'ensemble, intervient dans tous les domaines afférents à la réalisation d'un projet de TCSP, tels que :

- matériel roulant
- ouvrage en superstructure, ateliers-dépôts, génie civil, installation fixes, systèmes
- exploitabilité
- insertion urbaine et architecturale
- juridique
- administratif et financier
- organisationnel

#### **1.2 Démarche qualité Transamo**

Transamo se place depuis l'an 2003 dans le contexte d'une démarche qualité visant à obtenir et conserver une certification ISO 9001. La politique de Transamo repose sur trois axes principaux :

- conforter l'entreprise dans sa position de leader sur le marché national de l'assistance à maîtrise d'ouvrage de projets transports en commun en site propre (et particulièrement de tramways)
- développer ses activités à l'international
- assurer une croissance profitable et significative du chiffre d'affaire.

Pour parvenir à ces objectifs, Transamo doit rechercher en permanence la satisfaction de sa clientèle dont les principales exigences sont :

- la faisabilité opérationnelle du projet
- le respect du budget et du planning du projet
- l'image de sécurité, de fiabilité et de modernité du TCSP

Les 'valeurs' que Transamo s'oblige à respecter sont décrites comme suit dans le manuel qualité<sup>2</sup> :

- *« être constamment force de proposition pour servir au mieux nos clients dans leurs choix*
- *demeurer indépendant et intègre, notamment lors des phases de passations de marché, vis-à-vis des maîtres d'œuvre, industriels, fabricants de matériels, partis politiques, etc.*
- *avoir un comportement professionnel et moral à l'égard de l'environnement (intégration urbaine, consommation énergétique, traitement des déchets...) et de l'ensemble des personnes en relation avec le projet »*

On constate que la première 'valeur' de Transamo est d'être une « *force de proposition* ». Cela implique d'utiliser les connaissances issues de l'expérience des collaborateurs Transamo pour répondre aux demandes des clients, mais pas uniquement. Cette affirmation va bien au-delà des mots et implique que chaque collaborateur soit en quelque sorte 'à la pointe de la technique' pour pouvoir faire face aux situations diverses qu'il rencontre lors de la réalisation des projets. On ne peut en effet se baser uniquement sur l'existant et le 'déjà fait' pour solutionner tous les problèmes.

Ceci implique à l'évidence un besoin de se confronter à l'innovation, c'est-à-dire à intégrer dans les compétences de Transamo, certaines nouveautés ou évolutions qui permettraient d'augmenter sa valeur ajoutée.

---

<sup>2</sup> Transamo- Manuel Qualité ISO 9001 Assistance et conseil à la maîtrise d'ouvrage pour la préparation et la réalisation de projets de TCSP – Version E du 18/05/06; Transamo - RIVEY Paul ; p.13

## 1.3 Perspectives d'avenir pour Transamo

### 1.3.1 Contexte favorable

#### **La réglementation favorable au développement des transports collectifs en site propre**

En France, la Loi sur l'Air et l'Utilisation Rationnelle de l'Energie<sup>3</sup> (LAURE) qui a précisé la Loi d'Orientation des Transports Intérieurs<sup>4</sup> (LOTI) oblige les Autorités Organisatrices de Transports Urbains des agglomérations de plus de 100 000 habitants à élaborer un Plan de Déplacements Urbains (PDU). Ce PDU qui « *définit les principes de l'organisation des transports de personnes et de marchandises, de la circulation et du stationnement, dans le périmètre de transports urbains* » est construit autour de six orientations :

- la diminution du trafic automobile,
- le développement des transports collectifs et des modes respectueux de l'environnement (mode doux : marche à pied, vélo),
- un nouveau partage de la voirie en leur faveur, notamment sur le réseau principal d'agglomération,
- l'organisation du stationnement,
- l'organisation du transport et de la livraison de marchandises,
- le partenariat avec les entreprises pour favoriser le co-voiturage et l'utilisation des transports collectifs.

En 2004, parmi les 98 procédures de planification volontaire des déplacements engagées, qu'il s'agisse de plans de déplacements urbains ou de politiques globales de déplacements plus souples, les transports en commun sont

---

<sup>3</sup> Loi n°96-1236 du 30 décembre 1996 ; Loi sur l'Air et l'Utilisation Rationnelle de l'Energie ; publiée au Journal Officiel de la République Française du 1er janvier 1997 ; version consolidée du 14 juin 2006

<sup>4</sup> Loi n°82-1153 du 30 décembre 1982 ; Loi d'Orientation des Transports Intérieurs ; publiée au Journal Officiel de la République Française du 31 décembre 1982 ; version consolidée au 22 avril 2006

incontestablement la priorité des élus (82 % des collectivités ont réalisé au moins une action en ce sens)<sup>5</sup>.

Les projets de TCSP en proposant un nouveau partage de la voirie et une amélioration de l'offre de transport collectif (augmentation du confort et de la vitesse commerciale) constituent aujourd'hui un outil de la gestion des déplacements préconisé par la loi LAURE.

Cette préoccupation de protection de l'environnement, de renforcement de cohésion sociale et urbaine est également présente dans de nombreux pays Européens où les TCSP se développent.

### **Un secteur en forte croissance**

Le mouvement de libéralisation des transports publics sous la forme de partenariat public privé (qu'il s'agisse de contrat de partenariat ou de délégation de service public) s'accompagne d'une recherche d'amélioration de l'offre. Les TCSP constituent un mode de transport collectif plus compétitif et attractif que le bus traditionnel en comparaison avec la voiture particulière.

Fin 2003, on comptait en France autant de kilomètres de TCSP en service qu'en projet (400 km). Au total était prévus, pour les cinq années à venir, 37 projets dans 22 agglomérations pour un montant total estimé de 7 milliards d'euros<sup>6</sup>.

Parmi les différents types de TCSP, les projets de tramway (sur fer ou sur pneus) sont prédominants, qu'il s'agisse de créations ou d'extensions de lignes. Les projets de bus en site propre se développent mais restent encore en retrait. Les agglomérations concernées souhaitent généralement créer un réseau dans lequel s'inscrivent plusieurs lignes de bus en site propre ou compléter leur projet de tramway. Le métro et le VAL continuent également de se développer mais leur coût prohibitif les restreint à des agglomérations de grande taille comme Toulouse. Enfin des nouvelles technologies apparaissent sur le marché français avec la création de deux tram-trains (Paris T4 et Mulhouse) et de modes routiers guidés (Phileas à Douai).

---

<sup>5</sup> Analyse de la stratégie de Transamo - Projet professionnel; Transamo - POSS Sylvie ; Université des Sciences et Techniques du Languedoc ; 2005 ; p.28

<sup>6</sup> idem, p.29

Les pays d'Europe centrale et d'Europe de l'Est qui n'ont pas démantelé leur réseau de tramway historique doivent aujourd'hui le valoriser et le rénover. Ceci peut constituer une piste importante de développement pour Transamo, qui a déjà des contacts avec la Pologne.

### **1.3.2 Risques pour l'avenir**

#### **La suppression des aides de l'Etat pour le financement des projets TCSP**

L'Etat avait entrepris depuis une trentaine d'années de soutenir le développement des transports collectifs urbains par une politique visant à promouvoir, au moyen de subventions, les transports collectifs en site propre. Bien que les politiques de déplacements soient une compétence décentralisée, l'ampleur des enjeux nationaux en cause – sécurité routière, santé publique, maîtrise des émissions de gaz à effet de serre, solidarité avec les populations défavorisées – légitime l'intervention financière de l'Etat, qui est au demeurant de règle dans les grands pays développés.

En 2001, le taux de subvention de l'Etat était de 35% du montant de l'opération pour les projets de TCSP routiers ou tramway et de 20% pour les projets métros. Ces aides de l'Etat ont été supprimées en 2004 et les montants accordés en 2003 ont été bien inférieurs à ce qu'attendaient les autorités organisatrices des transports<sup>7</sup>.

Devant cette crise du financement des grands projets de transport public et l'endettement croissant des AOTU ; les constructeurs et opérateurs ont proposé une nouvelle technologie : le bus à haut niveau de service (BHNS). Le BHNS vise à offrir aux clients un réseau de bus structurant ayant la même qualité de service que le tramway : offre attractive, accessibilité, services associés, modernité, confort et tranquillité d'esprit pendant le déplacement, développement urbain de qualité. Toutefois, même si les projets BHNS sont plus économiques, les autorités organisatrices doivent tout de même trouver de nouvelles solutions pour le financement de leur projet, solutions qui sont généralement la recherche de réduction des coûts d'investissement et de maintenance.

---

<sup>7</sup> Analyse de la stratégie de Transamo - Projet professionnel; Transamo - POSS Sylvie ; Université des Sciences et Techniques du Languedoc ; 2005 ; p.29

## **La spécificité de la Maîtrise d’Ouvrage à la française**

L’aspect juridique et administratif est un volet fondamental de l’assistance à la Maîtrise d’Ouvrage. Il est au cœur de l’activité de Transamo et est spécifiquement lié à notre réglementation : code des marchés publics, code de l’urbanisme (concertation, acquisitions foncières, utilisation de l’espace public), procédures administratives des services de l’Etat (BIRMTG pour la sécurité, DIREN pour l’environnement et l’architecture, MISE pour la gestion des eaux, SDAP pour la protection du patrimoine architectural, DRAC pour l’archéologie ...), relation avec les collectivités locales (villes pour le partage de la voirie, la gestion des réseaux et le pouvoir de police, conseil général pour le partage ou l’aménagement d’ouvrages sur les voies départementales , gestion des garanties et des contentieux...).

Si l’animation d’équipes pluridisciplinaires et notamment la visibilité partagée par l’ensemble des acteurs est un des facteurs clé du succès du pilotage d’un grand projet, une maîtrise précise des procédures pour sécuriser le projet en est un autre. En effet, le niveau de détail élevé et la relative complexité du cadre réglementaire sont une spécificité française dont la connaissance reste difficile à transposer dans un autre pays.

## **Le développement des contrats de Partenariat devrait modifier le rôle de la Maîtrise d’Ouvrage**

Le principe des contrats de partenariat redéfinit la notion de Maîtrise d’Ouvrage. Si c’est bien l’autorité qui décide, ce n’est plus elle qui finance la totalité du système et assurera son entretien. Dans le principe de partage des risques des contrats de partenariat, le titulaire du contrat assure une partie plus ou moins importante de la mission de la Maîtrise d’Ouvrage, notamment celle des travaux à réaliser.

Compte tenu des difficultés des autorités organisatrices de transports pour le financement de leurs infrastructures, celles-ci devraient faire appel aux contrats de partenariat. Le marché de l’assistance à la Maîtrise d’Ouvrage auprès des AOTU devrait significativement se réduire.

Dans le montage des contrats de partenariats pour les infrastructures de transport public, il peut exister une association de partenaires du secteur privé composée d’un exploitant, d’une société d’ingénierie, d’un groupe de travaux publics, d’un fournisseur de matériel roulant et de systèmes électromécaniques (énergie, signalisation ferroviaire, système d’aide à l’exploitation...). Très

récemment, un groupement de ce type dirigé par Alstom a remporté le contrat de construction et d'exploitation du tramway de Reims. Compte tenu des montants relatifs des investissements et des capacités de chacun de ces acteurs, le groupement privé est plutôt mené par un fournisseur de matériel roulant ou de systèmes, éventuellement par un groupe de travaux publics pour les projets de métro lourd, par un groupe de travaux public ou un fournisseur de matériel roulant pour les projets tramway et par un groupe de travaux public pour les projets de bus à haut niveau de service. Il est difficile d'envisager que les groupes de travaux publics, qui perçoivent aujourd'hui de façon plutôt négative le rôle de la Maîtrise d'Ouvrage et de la Maîtrise d'œuvre dans la conduite de projet, acceptent sans difficulté de confier le pilotage du projet à l'exploitant ou à la société d'ingénierie.

Cependant même si le rôle de conduite de ces grands projets doit évoluer, les partenaires de ces groupements auront besoin d'assistance pour la sécurisation du projet à travers une maîtrise précise des procédures administratives en évolution constante (concertation avec le public, avec les services de l'état, acquisitions foncières, code de l'urbanisme...) et pour garantir la bonne exploitabilité du système afin d'en optimiser la performance.

### **La présence d'une concurrence forte et diversifiée**

Transamo est concurrencé dans tous ses domaines d'intervention par des entreprises plus ou moins spécialisées. Les groupes concurrents de transports publics disposent en général de services internes qui interviennent en assistance à la maîtrise d'ouvrage aux sociétés d'exploitation de leur groupe. Ainsi, KEOLIS intervient sur beaucoup de chantiers de métros lourds ou de métros automatiques, dont il est le leader français (après la RATP).

Les sociétés d'ingénierie ferroviaires spécialisées sont elles aussi des concurrentes de poids. Elles proposent en effet fréquemment leurs services en AMO et disposent de moyen sans comparaison avec ceux de Transamo, notamment pour les aspects techniques et sont généralement bien implantées à l'international. Si la loi MOP relative à la Maîtrise d'Ouvrage Publique française et à ses rapports avec la Maîtrise d'oeuvre privée<sup>8</sup> interdit depuis son amendement

---

<sup>8</sup> Loi n°85-704 du 12 juillet 1985 ; Loi relative à la maîtrise d'ouvrage publique et à ses rapports avec la maîtrise d'oeuvre privée ; publiée au Journal Officiel de la République Française du 13 juillet 1985 ; version consolidée au 10 décembre 2004



(2004) les relations capitalistiques entre Maîtrise d'Ouvrage, Maîtrise d'Ouvrage Déléguée et Maîtrise d'œuvre, et interdit de fait aux sociétés d'ingénierie d'être à la fois AMO et maître d'œuvre, le développement des partenariats public-privé va leur permettre d'être partie prenante à la fois à la maîtrise d'œuvre et à la maîtrise d'ouvrage. Par souci de simplification, les entreprises purement « maîtrise d'ouvrage » ne fournissant qu'un travail intellectuel comme Transamo pourraient alors être écartées. Des entreprises comme SEMALY ou RATP Développement sont de très rudes concurrents et le seront plus encore à l'avenir.

Les cabinets de conseil en management et en finance sont également, dans une moindre mesure, des concurrents pour Transamo. En effet, le management de projet ne nécessite pas forcément de compétences techniques propres, et de ce fait, il est possible pour ces sociétés de se positionner sur le marché du conseil et de l'assistance en projets.

### **Perspectives**

Le marché français représentait en 2005 la totalité du chiffre d'affaire de Transamo<sup>9</sup>. Or, le développement des réseaux de tramway en France va peu à peu arriver à saturation, en raison d'une part de l'équipement des plus grandes agglomérations et d'autre part de la pression financière de plus en plus forte s'exerçant sur les Autorités Organisatrices de Transports Urbains (AOTU) qui ne bénéficient plus des mêmes ressources qu'auparavant concernant la construction de réseaux de TCSP lourds. Avec le développement des PPP et la concurrence accrue, c'est également en France que l'adaptation doit être faite. Les montages financiers sont une composante essentielle de l'offre de service de Transamo, et il est impératif de se positionner sur ce marché pour demeurer dans la course.

Dans cette optique, la stratégie de Transamo pourrait reposer sur trois axes :

- proposer en France des modes de transport en commun moins coûteux pour une efficacité similaire au système de tramway « à la française » actuel.
- se positionner sur le marché français comme partenaire valable et compétent face au développement des offres PPP
- se développer à l'international pour investir de nouveaux marchés

---

<sup>9</sup> Analyse de la stratégie de Transamo - Projet professionnel; Transamo - POSS Sylvie ; Université des Sciences et Techniques du Languedoc ; 2005 ; p.31

Dans un cas comme dans l'autre, la nécessité du renouveau est prégnante sur tous les plans. Sur les projets internationaux, les attentes des AOTU ne sont pas les mêmes, et les modes d'organisation et de fonctionnement des marchés sont différents. Il convient donc de s'adapter à ces nouveaux marchés.

## 1.4 TCSP et innovation

### 1.4.1 L'innovation dans l'entreprise

Le terme « innovation », souvent compris comme synonyme de « nouveauté » doit dans le cadre de l'entreprise, et de l'économie marchande en général être compris comme un nouvel objet, un nouvel usage non pas au sens d'une première mondiale, mais plutôt au sein de l'entreprise concernée. Tout au long de ce document, le terme « innovation » se rapportera à cette définition : un élément nouveau pour l'entreprise.

Dans une entreprise soumise à la concurrence, l'innovation a pour principal objectif la recherche d'un avantage compétitif en répondant aux besoins du marché ou en anticipant ou créant de nouveaux besoins. Innover, c'est créer de nouveaux produits, développer des produits existants, mais également optimiser le système de production, adopter les dernières technologies afin de produire mieux et/ou moins cher.

Il existe (au moins) deux types d'innovations, qui se distinguent principalement par leurs objectifs<sup>10</sup>.

- « *L'innovation produit*

*On peut innover ponctuellement, on parle alors de projet d'innovation ou d'innovation produit. Il s'agit essentiellement de projet d'amélioration de produits existants, de création, ou d'adoption d'une nouvelle technologie à un produit.*

- *Le management de l'innovation*

*Lorsqu'on innove de manière permanente, sur le long terme, on parle alors d'innovation permanente, d'innovation totale ou encore de management de l'innovation. Cela ne consiste plus à acquérir un avantage compétitif mais à pérenniser cette compétitivité (on parle aussi d'innovation durable). A ce niveau,*

---

<sup>10</sup> source : <http://fr.wikipedia.org/wiki/Innovation>

*l'innovation doit devenir un pilier de la stratégie de l'entreprise. Elle doit mettre en place un système de veille et de partage de l'information, protéger ses innovations grâce à sa stratégie de protection industrielle, créer une synergie partenariale, et accorder une place importante au client dans sa démarche. »*

Le tableau récapitulatif ci-dessous présente les composants de ces deux points de vue concernant l'innovation :

| <b>L'innovation produit</b> | <b>Le management de l'innovation</b> |
|-----------------------------|--------------------------------------|
| Court ou moyen terme        | Long terme                           |
| Gestion                     | Management                           |
| Projet                      | Stratégie                            |
| Capitalisation              | Gestion des connaissances            |
| Recherche d'informations    | Veille stratégique                   |
| Dépôt de brevet             | Stratégie de protection              |
| Boîte à idée                | Système de suggestion                |
| Analyse du besoin           | Gestion de la relation client        |
| Séance de créativité        | Intelligence collective              |
| Analyse des tendances       | Prospective                          |
| Certification/homologation  | Gestion de la qualité                |

**Source : Wikipedia**

Il convient de choisir entre ces deux types d'innovation, ou une combinaison des deux, en fonction de l'activité de l'entreprise et des buts poursuivis.

#### **1.4.2 L'innovation dans le domaine des transports en commun**

Transamo ne produit pas de solutions en tant que telles, elle ne doit donc pas avoir une stratégie d'innovation produit. C'est aux constructeurs et fournisseurs du matériel qu'il revient principalement de proposer des innovations répondant aux attentes des clients ou anticipant leurs besoins. Les évolutions dans ce domaine sont constantes et rapides. De nouveaux matériels et de nouvelles pratiques apparaissent tous les jours et le risque de ne proposer que du « vieux » et donc de perdre en compétitivité est sous-jacent.

Par ailleurs, l'innovation peut être recherchée dans le domaine de la gestion de projets lui-même, en adoptant de nouvelles techniques de management, de nouveaux outils informatiques, de nouveaux modes organisationnels.

Le développement de Transamo et le fondement même de ses métiers sont basés sur les connaissances. Transamo vend son expérience et ses compétences dans le domaine du tramway, par conséquent, c'est l'application d'une stratégie de **management de l'innovation** qui est nécessaire pour rester constamment « à la page ». Les modalités de mise en place de cette stratégie de management de l'innovation sont explicitées en troisième partie.

### **1.4.3 Etat actuel de la prise en compte de l'innovation chez Transamo**

Transamo investit environ 6% de son chiffre d'affaires dans la formation de ses collaborateurs, et 10% dans ce qu'il est convenu d'appeler « la recherche ». Il ne s'agit pas là de manipuler des éprouvettes, mais principalement d'acquérir de la documentation sur les sujets d'intérêts pour l'entreprise.

#### **Niveau individuel**

Lorsqu'un problème nouveau se pose au cours d'un projet, lorsqu'une demande particulière est faite par un client, le collaborateur en charge de la question recherche par ses propres moyens une solution, par le biais de la littérature existante en bibliothèque ou en ligne, ainsi qu'en interrogeant ses collègues ou des connaissances professionnelles. Il peut éventuellement se baser sur les résultats des groupes de travail et des Clubs Transamo (cf. infra).

Par manque de temps, il est difficile aux collaborateurs de Transamo de se tenir informés régulièrement des nouveautés concernant les transports (et le tramway en particulier), même au travers des quelques revues spécialisées qui circulent dans le service. Le domaine du matériel roulant est un des seuls où des études prospectives sont menées, concernant notamment les nouveaux modes de propulsion visant à économiser l'énergie et/ou à se départir des lignes aériennes de contact. Il est vrai qu'il s'agit là d'un domaine particulier, où les constructeurs poussent pour faire adopter leurs technologies, et qui intéresse fortement les autorités organisatrices.

#### **Groupes de métiers**

La direction technique de Transamo organise régulièrement des groupes de métiers autour d'un domaine particulier (pathologie de la voie, insertion urbaine)

permettant aux spécialistes de se retrouver et de discuter de problèmes spécifiques, en général illustrés par des visites sur le terrain. Ces groupes permettent un échange entre les membres de Transamo et des retours d'expérience suite aux observations sur le terrain. Néanmoins, ils fonctionnent en quelque sorte en 'vase clos' et par conséquent n'apportent pas toujours d'éléments extérieurs neufs. Ainsi, peu de méthodes innovantes sont présentées et discutées.

### **Le club Transamo**

Transamo organise tous les deux à trois mois environ un « club » regroupant principalement des membres des SEM auxquelles Transamo est associé, mais également des éléments extérieurs afin de faire profiter l'ensemble des collaborateurs des retours d'expérience de chaque projet. C'est l'occasion d'échanger des idées sur les pratiques, les problèmes rencontrés et de mutualiser les connaissances de chacun.

➔ On constate que l'innovation chez Transamo est principalement axée sur des retours d'expérience et des analyses a posteriori, en réponse à des besoins ponctuels des clients. Transamo ne met pas vraiment à profit ses investissements en recherche et va rarement au devant des attentes du client. Il ne s'agit pas là d'une absence de volonté de l'entreprise, mais plutôt d'un manque chronique de temps.

### **1.4.4 Méthodologie**

Le sujet de mon stage, ou plutôt les sujets, étaient tous orientés vers un problème majeur de l'entreprise : la gestion des connaissances. Il s'agissait pour la partie A de trouver des sujets susceptibles d'intéresser Transamo et de l'aider dans son développement notamment au travers de la littérature technique allemande, pays très en pointe sur le tramway ; et pour la partie B de synthétiser les connaissances concernant des domaines bien précis, à savoir la signalisation des chantiers et le passage à l'exploitation des projets de TCSP une fois les travaux achevés. La fiche de stage détaillée est disponible en annexe (Annexe 1).

Lors de la partie 'Recherche de littérature allemande' de mon stage, j'ai pu recueillir des informations sur des nouvelles technologies ou modes opératoires différents des modes français concernant la construction et l'exploitation de réseaux de tramways. La partie 'littérature allemande' a consisté en des

entretiens avec des experts, universitaires entre autres, sur place en Allemagne ainsi qu'à un recueil de documents en bibliothèque, pour lesquels il a été réalisé des fiches de synthèse, diffusées aux membres de l'entreprise. Ces fiches sont disponibles en annexe (Annexe 2).

En parallèle des missions « officielles » du stage, mes participations à diverses missions m'ont permis de mettre à jour d'autres problématiques et d'observer comment les solutions sont trouvées.

Il a été ainsi possible de mettre au jour certaines innovations pertinentes, dont un petit échantillon est présenté en deuxième partie. Au travers de ces innovations, la diversité des domaines d'intervention de Transamo ainsi que le besoin de la mise en place d'une stratégie de management de l'innovation peuvent être évalués.

Par ailleurs, les deux rapports de la partie B, disponibles en annexe (Annexes 3 et 4) ont été rédigés.

Les fiches de synthèse de la littérature allemande et le rapport concernant la signalisation des chantiers ont été diffusés en interne aux personnes concernées. Ceci a permis de tester les retours, et de déterminer les carences du système d'échange et de diffusion des connaissances.

L'ensemble des éléments de mon stage m'a permis d'étudier le fonctionnement de Transamo en matière de gestion des connaissances, d'y participer et à travers cela, de pouvoir faire quelques observations et propositions afin d'augmenter l'efficacité de l'entreprise et d'assurer son avenir.

## 2 L'innovation au cœur du développement de Transamo

Transamo est constamment confrontée à des problèmes extrêmement variés, soit des points de détails dans ses projets, soit une mission en elle-même. Lorsque le problème survient, le collaborateur de Transamo a trois options :

- le problème est connu et bien étudié, auquel cas l'application de la solution est aisée
- le problème est nouveau, mais les connaissances et les compétences du collaborateur lui permettent de le résoudre sans difficultés et sans apport d'informations extérieures
- la solution du problème est inconnue du collaborateur, auquel cas il lui est nécessaire d'acquérir des connaissances supplémentaires sur le sujet. En général, une solution à ces problèmes existe déjà, parfois dans le savoir interne à l'entreprise, parfois à l'extérieur dans la littérature publique ou chez des experts.

Dans cette partie sont présentée diverses « innovations » au sens large, c'est-à-dire des éléments apportant une amélioration à l'existant ou une réponse à des problèmes très spécifiques que Transamo a intégrées ou qui sont potentiellement intéressantes pour son développement.

Ce panorama permet de toucher du doigt la multiplicité des domaines dans lesquels Transamo intervient et que ses collaborateurs doivent maîtriser, ainsi que la variété des sources disponibles. Et encore ne s'agit-il là que d'un échantillon non exhaustif.

Les 'solutions' présentées pour chaque problème ne sont évidemment pas des solutions uniques et ultimes, mais elles constituent des approches innovantes qu'il conviendrait d'intégrer dans la 'base de connaissance' de Transamo. Pour chaque élément, l'intérêt de l'entreprise pour l'innovation en question dans le cadre de son développement est clairement défini.

## 2.1 Exemples d'innovations : les problèmes et les solutions

### 2.1.1 Chaussée à niveau du plancher au droit des stations

#### **Le problème**

La Communauté de Communes des Trois-Frontières (CC3F), autorité organisatrice des transports urbains de l'agglomération de Saint-Louis a été saisie par les autorités suisses (Canton de Bâle-Ville) d'un projet d'extension de réseaux ferrés dans le cadre du développement de la desserte en transport en commun du Nord de l'Agglomération Trinationale de Bâle.

Une étude socio-économique de différents scénarios d'extension du réseau de RER et de tramways sur les territoires limitrophes français et allemands a été réalisée par les bureaux d'études Gruner (Suisse) et Intraplan (Allemagne) pour le compte de l'Association pour le développement durable du territoire de l'agglomération de Bâle (ATB)<sup>11</sup>. Plusieurs scénarios pour la desserte de l'Arc Nord – entre Saint-Louis et Weil-am-Rhein – ont été considérés ainsi que l'extension des lignes du tramway bâlois 3 et 11 sur le territoire français et de la ligne 8 sur le territoire allemand jusqu'à Weil-am-Rhein.

Les auteurs de l'étude sont arrivés à la conclusion qu'une extension des lignes 3 et 11 jusqu'à la gare de Saint Louis se justifie d'un point de vue socio-économique.

Sur la base des coûts estimés dans cette étude, les autorités suisses se sont déclarées prêtes à financer 50% de l'investissement représenté par l'extension des lignes de tramway 3 et 11 sur le territoire français.

Avant de prendre position sur des projets qui engageront fortement l'avenir de l'agglomération, la CC3F a souhaité disposer d'un avis d'expert sur le contenu et la validité de l'étude qui lui a été remise par l'ATB. Transamo a donc procédé à une analyse critique de l'étude commandée par ATB<sup>12</sup>. Cette analyse a

---

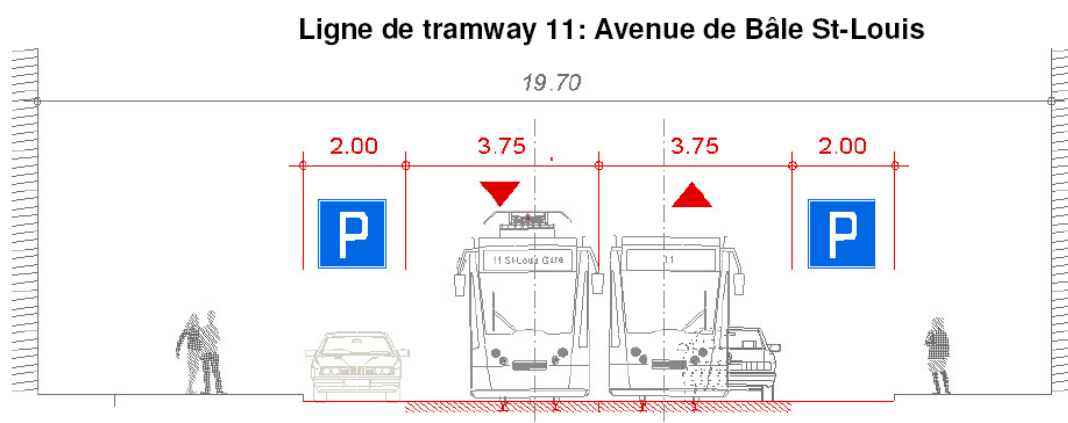
<sup>11</sup> ATB; « Nordbogen Öffentlicher Verkehr und Verlängerung der Trambahnlinien 3, 8 und 11 », 2005.

<sup>12</sup> Expertise de l'étude ATB « Arc Nord de transport en commun et prolongements des tramways 3, 8 et 11 » ; Transamo - LUCIANO, RIVEY, MOUGET ; juin/août 2006



notamment reposé sur des comparaisons avec les caractéristiques de projets tramway français.

Au cours de l'expertise, un point est apparu pouvant nuire considérablement à l'avenir du projet. En effet, les études ont été menées sur la base du prolongement des lignes déjà existantes du BVB, et par conséquent avec des caractéristiques « à la suisse » du système. En particulier, les tramways devaient circuler pour une bonne part en site banalisé (ce qui rendait nettement moins intéressant les gains de temps escomptés) et d'autre part, ils ne disposaient pas de stations, mais juste de points d'arrêt avec un simple poteau indicateur.



### Profil en travers de l'avenue de Bâle à Saint-Louis<sup>13</sup>

Deux points semblent délicats à propos de ces arrêts, dans le contexte français. Le premier point concerne l'accessibilité, le second la sécurité.

Sur l'accessibilité, la loi 2005-102 du 11 février 2005 pour l'égalité des droits et des chances, la participation et la citoyenneté des personnes handicapées<sup>14</sup> et notamment son article 45 impose que « *La chaîne du déplacement, qui comprend le cadre bâti, la voirie, les aménagements des espaces publics, les systèmes de transport et leur intermodalité, est organisée pour permettre son accessibilité dans sa totalité aux personnes handicapées ou à mobilité réduite.* » Or, dans le cas d'un point d'arrêt sans quais, il est impossible d'assurer cette accessibilité, même avec un tramway à plancher bas.

---

<sup>13</sup> source : ATB; « Nordbogen Öffentlicher Verkehr und Verlängerung der Trambahnlinien 3, 8 und 11 », 2005

<sup>14</sup> Loi n°2005-102 du 11 février 2005 ; Loi pour l'égalité des droits et des chances, la participation et la citoyenneté des personnes handicapées ; publiée au Journal Officiel de la République Française du 12 février 2005 ; version consolidée au 15 avril 2006

Par ailleurs, la sécurité de montée et descente des passagers alors même que le tramway, en position centrale, est séparé des trottoirs par des flux de véhicules particuliers pourrait être considéré comme inadéquate par le STRMTG<sup>15</sup> (Service Technique des Remontées Mécaniques et des Transports Guidés). De ce fait, une invalidation du projet est possible. Il est donc nécessaire de mettre en place des stations sécurisées à quais au niveau du plancher des tramways.

Si l'on se base sur l'exemple de la ligne 11 (voir coupe ci-dessus), on constate que la chaussée est assez large pour accueillir deux voies de tramway dédiées (6,5m en tout) ce qui résout le problème du site banalisé, deux voies VP (2x3m), deux bandes de stationnement (2x2m, imposées par la commune de Saint-Louis) et des trottoirs suffisamment larges (2x1,6m). En revanche, au droit des stations, la largeur manque pour installer les quais (qui doivent être d'une largeur d'au moins deux mètres et ne peuvent être installés en îlot central car le matériel roulant du réseau de Bâle n'a de portes que d'un seul côté).

### **La solution**

Transamo a proposé d'étudier la réalisation d'une station d'un type bien particulier, dont un exemple existe sur la ligne 1 du tramway d'Orléans, dans une rue dont l'é étroitesse ne permettait pas de maintenir à la fois les voies trams, les quais et les files VP.

Cette station se situe dans la rue Royale à Orléans. Le tramway est en position centrale, les files VP le bordent de part et d'autre. Au droit de la station, la plateforme du tramway s'enfonce légèrement afin que la chaussée se trouve au niveau du plancher du véhicule, ce qui permet un accès de plain-pied aux rames. L'accessibilité est ainsi assurée. Pour ce qui est de la sécurité, un dispositif de signalisation lumineuse ainsi que des demi-barrières ont été installés pour que les automobiles n'accèdent pas à la chaussée au droit des stations lorsqu'un tramway s'y trouve, afin de protéger les montées-descentes des passagers. Une signalisation à destination des piétons indique aux usagers d'attendre l'arrivée du tramway pour avancer sur la chaussée surélevée. Lorsque aucun tramway n'est présent en station, la chaussée est parcourable par les voitures comme une rue classique.

---

<sup>15</sup> Un descriptif plus complet des missions du STRMTG pourra être trouvé en ligne sur <http://www.strmtg.equipement.gouv.fr/>



Orléans – Rue Royale

Au niveau de la station, la plateforme est abaissée pour que la chaussée atteigne le niveau du plancher du tramway.

Crédit photo : Transamo



Orléans – Rue Royale

Lorsqu'un tramway est à quai, un feu rouge et une barrière interdisent l'accès à la chaussée pour protéger la montée/descente des passagers.

Crédit photo : Transamo



Orléans – Rue Royale

Sous les arcades, en bordure de trottoir, une signalisation indique aux voyageurs de patienter jusqu'à l'arrivée du tramway en station.

Crédit photo : Transamo

La mise en place d'une telle solution sur la commune de Saint-Louis permettrait de répondre aux problèmes d'accessibilité et de sécurité, tout en préservant l'espace disponible.

|                         |   |
|-------------------------|---|
| Domaine concerné        | Aménagement urbain  |
| Source de l'information | Source interne, savoir-faire de l'entreprise  |
| Type du besoin          | Besoin immédiat → réponse à un problème existant  |
| Intérêt pour Transamo   | Montrer au client que de par son expérience passée, Transamo peut faire face à des situations problématiques et mettre le doigt sur les éléments susceptibles de porter atteinte à la sécurisation du projet. Dans ce cas, l'accessibilité réduite du tramway aurait certainement bloqué le projet. |

## **2.1.2 Plateforme végétalisée**

### **Le problème**

Une des caractéristiques principales des tramways récents en France est l'aménagement urbain qui entoure la création de ligne et particulièrement l'usage intensif qui est fait de la végétalisation des voies. En effet, il est fréquent de voir une partie de la plateforme recouverte de pelouse. Outre un effet esthétique certain et un 'plus' pour l'image du tramway, les plateformes végétalisées permettent de réduire le bruit de roulement des véhicules en amortissant les vibrations lors du passage de la rame.

Toutefois, ces plateformes vertes nécessitent un entretien constant et coûteux. Il est nécessaire de tondre et d'arroser la végétation pour ne pas voir se dégrader la plateforme et pour permettre une exploitation correcte du système. Selon Jacques-Jo Brac de la Perrière, urbaniste à la RATP, l'entretien d'un kilomètre de plateforme engazonnée coûte jusqu'à 35 000 euros par an<sup>16</sup>.

La RATP évalue au minimum à 10 hectares la surface de plateforme plantée pour les projets de tramway en région parisienne d'ici 2010. Les sommes dédiées à l'entretien risquent donc d'atteindre des sommets et par conséquent de grever les sommes disponibles pour des investissements futurs.

### **La solution**

En Allemagne, les coûts d'entretien des plateformes végétalisées peuvent descendre jusqu'à environ 2 000 €/km<sup>17</sup>, soit des coûts plus de 15 fois inférieurs aux coûts constatés en France. Des recherches dans la littérature allemande permettent de trouver des solutions aux problèmes de coûts des plateformes vertes. Notamment, une étude de la Hochschule für Technik und Wirtschaft (HWT) de Dresde pour le compte du DVB (Dresdner Verkehrsbetriebe), l'exploitant du réseau de Dresde, permet de découvrir des solutions innovantes

---

<sup>16</sup> BRAC DE LA PERRIERE Jacques-Jo ; Entretien avec Olivier NAMIAS ; in Le Moniteur ; 07/04/06 ; p.59

<sup>17</sup> idem

et moins coûteuses que le traditionnel gazon anglais<sup>18</sup>. Depuis 10 ans, le DVB a entamé une végétalisation de son réseau de 264,5 km de voie de tramway. Fin 2005, le nombre de kilomètres de voie végétalisée atteignait 21,7 km, soit 8,2% du réseau. La raison de la végétalisation des voies était, outre la volonté d'améliorer l'image du tramway comme moyen de transport écologique, une volonté de réduction du bruit de roulement des véhicules. L'étude menée par Ankea Siegl de la HWT a donc porté non seulement sur les aspects de maintenabilité de la voie verte, mais également sur ses capacités d'absorption du bruit.

Jusqu'à présent, les voies engazonnées étaient constituées d'un substrat composé à 70% de compost et 30% de matériau drainant sur lequel est étendu du gazon en rouleau. Le substrat est séparé de la fondation des voies (du ballast à Dresde) par un géotextile et un voile épais permettant de retenir l'humidité et donc de limiter l'arrosage. Néanmoins, les épisodes climatiques récents (canicule de 2003) ont mis à jour des difficultés d'entretien, la voie nécessitant un arrosage et un entretien constant et coûteux pour éviter un jaunissement de l'herbe et une dégradation des capacités d'absorption du bruit. Le but de la recherche de la HTW était de développer un système de végétalisation toujours verte, nécessitant le moins d'apport possible en eau et nutriments et un entretien limité tout en optimisant le coût d'installation et en maintenant la capacité d'absorption du bruit au niveau actuel du gazon en rouleau. Une bande de 60 mètres de voie double a été choisie et divisée en 35 zones plantées de diverses plantes (gazon en rouleau, gazon semé à la volée, ainsi que 8 autres types de plantes), sur divers substrats (7 différents, et 2 systèmes de stockage de l'eau), pour établir un comparatif et choisir le meilleur compromis entre coût d'installation, d'entretien et l'absorption du bruit.

D'avril à septembre 2005, l'état de développement de la végétation sur les différents substrats a été effectué et noté de 1 (très bon) à 5 (très mauvais). La capacité de stockage de l'eau a été mesurée en comparant le poids respectif à sec et humide des substrats et voiles de stockage. Enfin, une estimation des coûts d'installation a été effectuée, d'après les prix proposés par les fabricants.

Les résultats de cette étude devraient permettre de définir la méthode adéquate de plantation en fonction des besoins du réseau, sachant que d'une manière

---

<sup>18</sup> SIEGL Ankea et allii ; Rasen im Straßenbahngleis ; in Der Nahverkehr n°4/2006; Avril 2006; Alba Fachverlag; Düsseldorf; p.22

générale, les associations plantes/substrats les moins chères à entretenir sont les plus coûteuses en termes d'investissement.

Transamo pourrait effectuer une analyse poussée des résultats et faire le bilan sur la durée de vie de la plateforme des coûts et des gains afin de déterminer la meilleure solution et de la proposer au client.

|                         |   |
|-------------------------|---|
| Domaine concerné        | Aménagement urbain  |
| Source de l'information | Source externe, littérature disponible au grand public  |
| Type du besoin          | Besoin potentiel → proposer ces solutions serait un plus pour l'entreprise  |
| Intérêt pour Transamo   | Etre force de proposition pour le client, c'est-à-dire dans ce cas lui montrer que ce qu'il désire (une plateforme verte) peut-être obtenue à un coût d'investissement et/ou de maintenance moindre. C'est assurer non seulement la bonne marche de la conception et de la construction, mais également mettre un pied dans l'exploitation et augmenter sa valeur ajoutée par la prise en compte de la période post-réception de l'ouvrage (ici, les coûts de maintenance de la plateforme) |

### **2.1.3 Exploitation en voie unique**

#### **Le problème**

Pour des raisons diverses, certains tronçons de lignes de tramway sont exploités en voie unique en service commercial classique (et non pas uniquement en situation dégradée). Or, en France, l'usage de la voie unique reste peu répandu et des questions se posent quant à la sécurité de l'exploitation. Ainsi, afin d'abaisser les coûts d'investissements de la ligne 2 de tramway de Montpellier, celle-ci est en voie unique sur son extrémité nord. A Angers, en plein centre-ville, la ligne sera à voie unique dans la rue de la Rœe, pour des raisons de largeur disponible de la chaussée.

Il est important de déterminer précisément le mode de fonctionnement de ces sections à voie unique et les éléments d'infrastructures nécessaires à leur mise en œuvre sûre (feux, systèmes de commande, modes d'exploitation, etc....).

#### **La solution**

Si les voies uniques sont rares, voire jusqu'à une époque récente inexistantes en France, elles sont très répandues dans d'autres pays européens, notamment ceux où la tradition du tramway ne s'est jamais perdue (Pays-Bas, Allemagne). En partant de ce constat, deux options sont possibles : aller sur le terrain et étudier le fonctionnement des tronçons à voie unique à l'étranger, ou rechercher dans la littérature technique des pays en question des documents concernant la mise en place et l'exploitation en voie unique.

A ce titre, Transamo a effectué une étude en 2002, portant sur les réseaux de Croydon, Amsterdam et Graz<sup>19</sup> afin de déterminer une typologie de fonctionnement des tronçons en voie unique de ces réseaux. Des visites sur le terrain et des discussions avec les responsables d'exploitation ont permis de mettre à jour plusieurs principes de fonctionnement.

---

<sup>19</sup> Exploitation en voie unique – Rapport de visite des réseaux Croydon – Amsterdam – Graz ; Transamo - CATZ Etienne; 2002



Chaque réseau, en fonction de ses spécificités, a adopté un fonctionnement différent.

A Amsterdam, les conducteurs naviguent « à vue », les sections en voie unique sont relativement courtes et par conséquent, si la voie est libre, le tramway s'engage.

A Croydon, les sections en voie unique sont un peu plus longues, les entrées de voie unique sont protégées par des feux. Les tramways sur le tronçon en voie unique se signalent par des boucles de détection et les feux sont mis au rouge jusqu'à la libération du tronçon.

A Graz, des sections de voie unique plus longues avec moins d'évitement ont conduit à l'installation d'un système plus sophistiqué contrôlé par ordinateur. Ici aussi, le système de boucles de détection et de feux est repris, mais si un tramway franchit un signal au rouge, l'alimentation de la sous-section est coupée et le véhicule est immobilisé.

Indépendamment des observations sur le terrain, la consultation de documents publiés à l'étranger peut apporter des solutions. Ainsi, le VDV (Verband Deutscher Verkehrsunternehmen) a publié un fascicule portant sur la signalisation des voies uniques et leur fonctionnement<sup>20</sup>. La traduction et la diffusion de ce document au sein de Transamo permettraient d'élargir les connaissances des experts en la matière et de répondre aux besoins spécifiques des clients.

Transamo peut ainsi proposer à d'autres clients d'envisager une voie unique pour réduire leurs coûts. Dans le cas du prolongement de la ligne 11 du tramway de Bâle sur le territoire de la commune de Saint-Louis, au vu de la fréquence maximale désirée (15 minutes) et de la longueur de l'extension, une voie unique pourrait être envisagée.

---

<sup>20</sup> BIEDERBECK et allii ; Fahrsignalanlagen nach BOSTrab §21 für eingleisige Strecken; VDV Schriften n°342; VDV Köln; 05/1992

|                         |   |
|-------------------------|---|
| Domaine concerné        | Infrastructure, exploitation  |
| Source de l'information | Sources externes, littérature publique et entretiens avec des experts   |
| Type du besoin          | Besoin immédiat → réponse à un problème existant  |
| Intérêt pour Transamo   | Dans ce cas, l'intérêt est double. Il s'agit de proposer des coûts d'investissements amoindris pour un service égal lorsque la fréquence est faible (bouts de ligne) ou de répondre à un problème ponctuel d'insertion urbaine dans des rues étroites. Transamo conforte sa légitimité en trouvant des solutions adéquates et répondant aux souhaits des collectivités locales. |

## 2.1.4 Profil hydraulique

### Le problème

La ligne 3 du tramway de Montpellier doit passer sur le cours Gambetta, à l'Est de la ville. Lors des études de faisabilité a été mis à jour un problème concernant le profil hydraulique de la chaussée. Il s'agit déjà d'un secteur fortement contraint en termes d'écoulements des eaux pluviales et sujet à des inondations fréquentes. La section hydraulique de la chaussée, c'est-à-dire le volume d'eau qu'elle peut évacuer sans atteindre le seuil des habitations et donc sans inondations majeures est réduite et le passage du tramway sur le cours Gambetta devrait entraîner une réduction supplémentaire de cette section, ce qui rendrait insupportable la fréquence des inondations.

### Nombre de seuils inondés sans ou avec la plateforme de tramway<sup>21</sup>

| Nombre de seuils inondés              | Crue décennale | Crue centennale |
|---------------------------------------|----------------|-----------------|
| Total                                 | 142            | 142             |
| Inondés en situation actuelle         | 52             | 107             |
| Inondés avec la plateforme de tramway | 80             | 123             |

Or il n'est pas possible de creuser la chaussée pour augmenter la section hydraulique du fait de la présence d'un parking souterrain déjà existant sous l'emplacement prévu de la voie de tramway.

Transamo a été chargé de participer à la recherche d'une solution pour finaliser le projet de la ligne 3 dont elle a la charge au travers d'une Société d'Economie Mixte.

---

<sup>21</sup> source : Groupement de maîtrise d'œuvre de la ligne 3 du tramway de Montpellier ;  
Projet Tramway cours Gambetta et impact hydraulique ; 2006 ; p.25

## La solution

La solution à ce problème est extrêmement complexe. Pour tout dire, elle n'était mi-août 2006 pas encore définie. Plusieurs pistes sont possibles.

Il s'agit d'une part de réduire au maximum l'encombrement du système de pose des voies et sa hauteur. Néanmoins, étant donné la configuration urbaine, un amortissement important des vibrations est requis. Il faut donc concilier une pose à encombrement réduit et à coefficient d'amortissement élevé (ce qui n'est en général atteint que grâce à des systèmes encombrants...). A cette contrainte s'ajoute la nécessité de contenir le poids de la voie au minimum pour ne pas excéder les contraintes supportées par la dalle du parking en dessous du tramway. Plusieurs systèmes ont été envisagés dans une étude du groupement de maîtrise d'oeuvre de la ligne 3<sup>22</sup>, mais aucun n'est réellement satisfaisant. En effet, soit la hauteur de pose est trop grande, soit l'atténuation des vibrations est trop faible, soit les coûts de pose et de maintenance sont beaucoup trop élevés au regard du linéaire de voie concerné.

Une autre solution envisagée est la réfection partielle ou totale de la dalle du parking, ce qui permettrait d'intégrer le passage du tramway. Il va de soi que les coûts induits par de tels travaux sont tellement colossaux qu'une mise en oeuvre est plus qu'hypothétique. Une pose de la voie sur la dalle existante, en l'absence de documentation fiable sur la structure de l'ouvrage serait également risquée sans études poussées au préalable.

Enfin, une augmentation de la surface hydraulique du cours Gambetta par modification des contre-allées existantes est une autre possibilité. Ces contre-allées auraient d'abord dû demeurer inchangées, mais devant la nécessité, cette proscription a été levée. Le creusement supplémentaire des contre-allées permettrait de dégager quelques dm<sup>2</sup> supplémentaires de profil hydraulique et de limiter les surhauteurs d'eau lors de fortes précipitations. Toutefois, ce creusement ne peut avoir lieu que sur une centaine de mètres en amont du cours Gambetta, et un goulet d'étranglement en aval réduirait à néant les progrès induits en amont.

Enfin, un dimensionnement supérieur du réseau de collecte des eaux pluviales étant impossible, la solution de création d'un bassin de stockage a été envisagée. Si elle est techniquement possible, et si elle présente les meilleurs

---

<sup>22</sup> Groupement de maîtrise d'oeuvre de la ligne 3 du tramway de Montpellier ; Projet Tramway cours Gambetta et impact hydraulique ; 2006 ; 53 pages

résultats pour compenser les effets de la surcote due à la plateforme du tramway, elle demeure d'un coût important.

Néanmoins, parmi toutes ces solutions, Transamo doit trancher et déterminer laquelle de l'une ou l'autre ou une combinaison de solutions apporte le meilleur rapport « qualité/prix », ou s'il est nécessaire de poursuivre les recherches.

|                         |   |
|-------------------------|---|
| Domaine concerné        | Pose de voie, ouvrages d'arts, hydraulique  |
| Source de l'information | Sources externes, littérature publique et entretiens avec des experts   |
| Type du besoin          | Besoin immédiat → réponse à un problème existant  |
| Intérêt pour Transamo   | Ici Transamo met en jeu sa crédibilité technique. Il s'agit d'un problème éminemment complexe pour lequel les entreprises de type bureaux d'études techniques comme la Semaly ont une légitimité accrue. Si elle ne veut pas se laisser distancer, il faut à Transamo se maintenir à un niveau de connaissance technique élevé. |

### 2.1.5 Le tramway « sans-fil »

#### **Le problème**

La mise en place d'un tramway s'accompagne évidemment de la mise en place d'une infrastructure permettant l'alimentation des véhicules en énergie. Jusqu'à présent, cette alimentation externe était assurée par des lignes aériennes de contact. L'impact visuel de ces lignes, ainsi que les contraintes de gabarit routier qu'elles impliquent (pas plus de 6 mètres de hauteur) ont conduit les collectivités à réclamer des solutions permettant de s'en affranchir partiellement ou totalement. C'est notamment lors de la traversée de sites classés que la demande de « tramway sans fil » est la plus importante. L'image du moyen de transport est renforcée par son esthétique discrète.

Les sources d'énergie alternatives à la ligne aérienne de contact sont de trois types, établies dans un rapport Transamo<sup>23</sup> :

- *« Les technologies de distribution déportées : Leur principe reste fondamentalement le même que celui d'un système d'alimentation par ligne aérienne ; la fourniture de l'énergie nécessaire au fonctionnement du véhicule est assurée en tout point du tracé et sans interruption par un réseau de distribution. Cette énergie est transmise au véhicule par un organe de captation.*
- *Les technologies de production embarquées : Dans ce cas, la production de l'énergie électrique nécessaire au mouvement du véhicule est produite localement à partir d'une autre source d'énergie. Les principales sources d'énergie utilisée à l'heure actuelle dans le domaine du transport sont les énergies fossiles (hydrocarbures, gaz, etc.). Ces technologies ne sont pas à ce jour déclinées sur les systèmes ferrés légers urbains.*
- *Les technologies de stockage embarquées : Contrairement aux technologies de production embarquées, les systèmes de stockages embarqués utilisent une source d'alimentation et de distribution électrique classique (par le biais d'une LAC par exemple), emmagasinent cette énergie pour la restituer lors de la traversée du tronçon sans ligne aérienne. Certains systèmes sont, en outre capables, de récupérer l'énergie de freinage du véhicule pour la réutiliser. »*

---

<sup>23</sup> Rapport : Etude comparative des systèmes d'alimentation alternatif ; Transamo – BEUILLE Christophe ; Juin 2006 ; p.5

Chaque constructeur bataille pour imposer sa propre technologie, mais de plus en plus d'entre eux en proposent plusieurs. Ainsi, Alstom propose outre son système d'Alimentation Par le Sol (APS, une technologie de distribution déportée), des solutions de stockage, comme des batteries ou des supercapacités. Il importe pour Transamo de déterminer quelle solution est la meilleure dans la situation considérée.

Les villes d'Angers et de Nice ont émis le besoin de ne pas avoir de lignes aériennes de contact sur certains tronçons de leurs lignes. Pour chacune d'elle, la solution a été différente.

## **Les solutions**

### Angers : l'alimentation par le sol

Alstom a proposé à Angers l'installation d'un système de distribution d'énergie sans caténaires à l'aide de segments de contact situés au sol, entre les deux fils de rail de roulement. Ce système a été inauguré à Bordeaux et a connu quelques difficultés de mise au point, mais il est maintenant parfaitement opérationnel.

Les segments, plus courts qu'une rame de tramway, ne sont alimentés en électricité que lorsque la rame les recouvre entièrement. Le tramway signale son passage par l'envoi d'un signal radio codé à des coffrets de détection alimentant ou non les segments de contact.

Les avantages de ce système sont qu'il permet de s'affranchir des lignes aériennes de contact sur de grandes distances, en toute sécurité pour les autres utilisateurs de la voirie (contrairement à un troisième rail de type métro par exemple). Néanmoins, un coût important de 700 à 1000 € le mètre linéaire pour la fourniture du système, ainsi que des coûts de pose de 430 € par mètre sont à prévoir<sup>24</sup>.

### Nice : les batteries

La municipalité de Nice a émis le souhait de voir les places Masséna et Garibaldi libérées de lignes aériennes de contact. Le linéaire « sans-fil » étant relativement réduit, et la mise en place de l'APS n'ayant pas été sans poser de

---

<sup>24</sup> Rapport : Etude comparative des systèmes d'alimentation alternatif ; Transamo – BEUILLE Christophe ; Juin 2006 ; p.11

problèmes à Bordeaux, la proposition d'Alstom de doter les rames du tramway de batteries leur permettant de circuler en autonomie a été retenue.

L'avantage de ce système est un coût plus réduit que l'APS et une technologie bien maîtrisée. En effet, les batteries sont utilisées depuis des années dans des domaines très variés et leur fonctionnement est très bien connu. Toutefois, les batteries sont des éléments lourds pénalisant pour la consommation globale d'un tramway et pour le vieillissement de sa structure. De plus, elles souffrent d'une baisse de qualité au fur et à mesure des cycles de charge/décharge et nécessitent potentiellement d'être remplacée avant le terme de la vie du tramway. Enfin, et ce n'est pas son moindre défaut, les puissances actuellement disponibles sur le marché ne permettent pas de faire rouler le tramway dans les conditions de confort optimales. Il est en effet nécessaire d'éteindre certains équipements comme la climatisation et d'abaisser les limites d'accélération lorsque le tramway est en mode autonome. Ainsi, ce dispositif n'est envisageable que sur de très courtes distances.

#### Une solution encore en phase prototype : les supercapacités

Les supercapacités sont un système de stockage embarqué de l'énergie alternatif aux batteries. Il s'agit en fait de condensateurs disposant pouvant fournir des puissances importantes rapidement. Le stockage est électrique et non chimique comme les batteries, ce qui évite les pertes de puissance dus aux cycles de charge/décharge et leur assure une bonne durée de vie. Ils se rechargent de plus très vite, ce qui permet d'envisager le stockage de l'énergie au freinage de la rame par la récupération des courants rhéostatiques induits ou simplement un rechargement rapide à l'arrêt aux stations.

Néanmoins, la capacité de stockage est restreinte, et l'autonomie du véhicule ne peut être assurée sur de grandes distances. La puissance disponible nécessite également une restriction dans les capacités dynamiques du véhicule. Le système embarqué est de plus lourd et coûteux en investissement, et nécessite de remplacer les éléments de stockage d'une durée de vie approximative de 11 ans.



|                         |   |
|-------------------------|---|
| Domaine concerné        | Infrastructure, Matériel roulant  |
| Source de l'information | Source externe, littérature publique, consultation des fabricants   |
| Type du besoin          | Besoin immédiat et potentiel  |
| Intérêt pour Transamo   | Transamo doit pouvoir être à même de juger de l'intérêt de telle ou telle solution en fonction de la situation qui se présente. C'est un des sujets que l'entreprise maîtrise bien et pour lequel la veille technologique prospective existe, mais également pour lequel des analyses plus poussées sont effectuées par les ingénieurs en charge du matériel roulant. Outre les solutions présentées ici, Transamo dispose de nombreuses connaissances concernant d'autres technologies, comme les volants d'inertie. |

## **2.1.6 Nouvelles techniques de coeur d'aiguilles**

### **Le problème**

Dans un projet de tramway, les appareils de voie sont parmi les éléments les plus coûteux à construire et surtout à maintenir. Or ils constituent un élément essentiel de l'exploitation d'un réseau de tramway. Leur usure progressive implique un remplacement à plus ou moins long terme, remplacement qui impose la restriction des circulations tram, voire leur arrêt total, et des travaux de voirie conséquents. Il faut en effet dégager l'aiguille existante de sa gangue de béton et d'asphalte, l'évacuer au moyen de véhicules spécifiques, apporter l'aiguille remplaçante et refaire la voie. Il est également difficile de souder ces éléments rapportés au reste de la voie du fait de la dureté et de la résistance des aciers utilisés pour les aiguilles (dureté imposée par la résistance à l'usure nécessaire sur ces pièces très sollicitées).

Les problèmes des aiguilles et de leur maintenance sont permanents et Transamo cherche constamment des solutions permettant d'en abaisser les coûts. Un groupe de travail Transamo concernant la voie a eu lieu en décembre 2005 à Strasbourg en présence de Vossloh, qui est actuellement le principal fournisseur d'appareils de voie des projets de tramways français. Les débats furent intenses, mais Vossloh indiquait qu'en l'état actuel des connaissances, on ne pouvait mettre en évidence une « quelconque innovation » en la matière.

### **La solution**

En se penchant vers d'autres sources que les sources habituelles (en l'occurrence Vossloh), en examinant par exemple ce qui se passe à l'étranger, on peut trouver des innovations très intéressantes pour le problème rencontré.

L'entreprise allemande BWG est spécialiste des voies ferrées et notamment des appareils de voie. Pour éviter d'avoir à remplacer intégralement l'appareil de voie ce qui occasionne d'importants travaux, elle a développé des coeurs d'aiguille amovibles, pouvant être démontés et remplacés facilement, sans détruire les fondations des rails ou l'enrobé de la chaussée<sup>25</sup>.

---

<sup>25</sup> FUNK Claus; Neue Weichentechnik für den Nahverkehr; in Stadtverkehr n°10/04; EK-Verlag GmbH; Octobre 2004; p.24



Ces deux images présentent le cœur d'aiguille développé par BWG. A gauche, le bloc de croisement fixé dans le sol, à droite en rouge le cœur d'aiguille amovible aisément remplaçable<sup>26</sup>.

Ce système permet des économies considérables car il ne nécessite pas de travaux d'envergure coûteux lors des remplacements.

|                         |   |
|-------------------------|---|
| Domaine concerné        | Infrastructure  |
| Source de l'information | Source externe, littérature publique  |
| Type du besoin          | Besoin potentiel → proposer ces solutions serait un plus pour l'entreprise  |
| Intérêt pour Transamo   | Se tenir au courant des innovations dans le domaine des aiguillages permet à Transamo de proposer aux collectivités ces solutions intéressantes sur le plan des coûts d'exploitation. Il s'agit avant tout de porter à la connaissance du prestataire chargé de la construction de la voie l'existence de ce système. Les connaissances de Transamo permettent donc de réduire la facture du client et renforcent sa compétitivité. |

---

<sup>26</sup> source : BWG ; Wechselherzstück WHZ-T (für Tiefrille) – Austauschbarkeit des Überlaufbereichs ohne Beschädigung des Deckenschlusses; Mars 2004; disponible en ligne sur <http://www.bwg.cc>

## **2.1.7 Plateforme mobile de distribution**

### **Le problème**

La construction d'un dépôt de tramway demande beaucoup d'espace. En particulier, la superficie des peignes de distribution des rames sur les différentes voies de garage ou d'entretien est très importante et constitue la majorité des surfaces « perdues ». Or, pour être efficace, un dépôt doit se situer le plus près possible de la ligne du tramway, et idéalement dans une position la plus centrale possible, c'est-à-dire souvent au cœur de la ville, où l'espace est rare et cher.

Il peut par ailleurs arriver que suite à un changement de matériel ancien pour un nouveau plus grand par exemple, les installations existantes se révèlent trop exiguës. De la place doit être gagnée pour éviter une coûteuse reconstruction du dépôt.

Transamo est soumis dans tous ses projets à des contraintes d'espace pour la construction des dépôts, devant stocker et maintenir le plus de véhicules possibles dans un espace le plus réduit possible.

### **La solution**

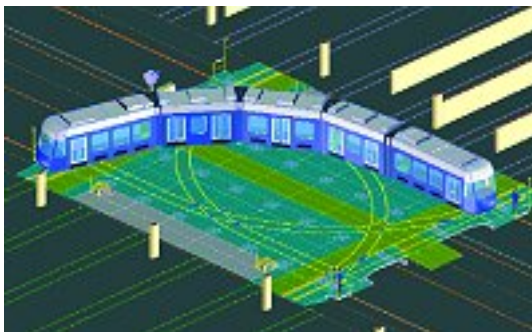
Les transports publics de Zürich transportent chaque année près de 300 millions de personnes et emploient 2300 personnes. Le réseau zurichois est constitué de 76 lignes, dont 13 lignes de tramway et 6 lignes de trolleybus. Les véhicules du réseau de Zürich parcourent chaque année 33 millions de kilomètres. Pour la maintenance du parc, un atelier central a été construit en 1975, avec pour objectif d'effectuer sous un même toit les révisions et la maintenance de tous les types de véhicules du réseau, trams, trolleys et bus, afin d'obtenir d'importantes synergies. 350 véhicules ferrés et 250 véhicules routiers sont réparés à l'atelier central. Du fait de l'énorme quantité de véhicules à garer, l'atelier a été dès l'origine équipé non pas de peignes de distribution occupant un espace conséquent, mais d'une plateforme mobile équipée de rails sur laquelle les tramways sont dirigés vers les voies de garage et de maintenance sans multiplier les appareils de voie coûteux à maintenir.

Le dernier modèle de la plateforme, adapté aux tramway d'une longueur de trente mètres, assez basse (21 cm), forme un rectangle d'acier de 27x33m posé

sur 80 rouleaux porteurs et dispose d'un système permettant de faire avancer les tramways sur leur parcours sans alimentation du véhicule lui-même.



sources : [www.eisenbahn-kurier.de](http://www.eisenbahn-kurier.de) ↓ [www.seilbahnen.ch](http://www.seilbahnen.ch) ↑



La plateforme mobile du dépôt de Zürich

Cette plateforme se déplace longitudinalement pour desservir chaque voie de garage et d'entretien

Ce système, s'il est un peu moins souple puisque nécessitant des manœuvres supplémentaires, permet d'économiser un espace conséquent et surtout les coûts d'installation et d'entretien des appareils de voie, qui sont très nombreux dans les dépôts de tramway.

|                         |  |
|-------------------------|--|
| Domaine concerné        | Dépôt  |
| Source de l'information | Source externe, littérature publique   |
| Type du besoin          | Besoin potentiel → proposer ces solutions serait un plus pour l'entreprise   |
| Intérêt pour Transamo   | Proposer cette solution permettrait dans certains cas de réduire les coûts d'acquisition de terrains pour le dépôt, ou d'en changer l'emplacement pour une zone plus propice à l'exploitation, d'où une réduction des coûts d'exploitation (kilomètres de marche à blanc). Transamo propose donc aux clients une amélioration du système qui conforte sa position de leader. |

## **2.1.8 Systèmes intermédiaires**

### **Le problème**

Les montants pouvant être investis dans un système de TCSP sont de plus en plus réduits. Les coûts de construction et d'exploitation des tramways ferrés deviennent trop importants pour les collectivités locales, en l'absence de subventions extérieures.

### **Les solutions**

Les „modes alternatifs“, ou „modes intermédiaires“ tendent à se développer de plus en plus en réponse à la pression croissante sur les AOTU du poids des charges d'investissement et d'exploitation. Ces modes à mi-chemin entre le tramway et le bus sont sensés allier la qualité de service du tramway, tant en terme de capacité que de confort, aux coûts de construction et d'exploitation réduits des bus.

Ces systèmes sont de plus en plus demandés par des autorités organisatrices à la recherche de possibilités d'économies sur le plan financier, mais ne pouvant faire l'économie sur le plan politique d'un système de transport en commun efficace et attractif.

Toutefois, une mise en place de ces nouveaux modes n'est pas sans risques. En effet, si le fonctionnement des réseaux de tramway ferrés est maintenant très bien rôdé (d'autant plus qu'en France la prépondérance du matériel Alstom Citadis facilite les retours d'expérience), il n'en va pas de même avec les systèmes intermédiaires. Tous ne sont pas à un niveau identique de fiabilité par exemple.

On peut classier ces nouveaux modes en quatre catégories en fonction des véhicules utilisés :

- type bus classique allongé
- type bus guidés
- type bus bi-mode (diesel/électrique)
- type tramway sur pneus

### Type bus classique allongé

Ces bus sont des bus de grande longueur, dotés d'une double articulation et d'un plancher bas (au moins partiellement). Ils utilisent des technologies éprouvées depuis longtemps, issues des bus classiques de grande série et sont donc de fait très fiables. En revanche, l'image véhiculée par ce système reste peu flatteuse.

Les bus à double articulation peuvent circuler soit comme un système en site propre, avec leurs voies réservées, comme cela existe à Utrecht, soit comme des bus classiques, sur voie banalisée, mais ils perdent alors leur attrait en termes de vitesse d'exploitation. Au reste, la longueur des véhicules routiers est limitée, notamment en France, et un trafic mixte ne pourrait être envisageable sans modification de la réglementation.

### Type bus guidé

Ces véhicules sont dotés d'une source d'énergie interne, sans alimentation extérieure, ce qui diminue les coûts de construction de l'infrastructure. Ils ont la particularité d'être au moins partiellement guidés, physiquement ou non, ce qui permet un contrôle de la trajectoire accru (facilitant par exemple les accostages en station). Pensés comme des véhicules « concept » au design attrayant, ils sont parfois dotés de moteur-roues électriques et de système de récupération d'énergie. Il s'agit principalement de nouveaux véhicules spécialement développés, dotés de nouvelles technologies dont la fiabilité n'est pas assurée. Des véhicules de ce type comme le Civis d'Irisbus ou le Phileas peuvent générer des surcoûts d'exploitation importants du fait de ces tâtonnements techniques. Ainsi, la communauté d'agglomération de Rouen a abandonné le modèle Civis, très coûteux à l'achat et en exploitation pour se rabattre sur des bus classiques dotés du guidage optique. Toutefois, l'image de ces modes est forte et les collectivités peuvent être prêtes à supporter les risques techniques et financiers qui en résultent.

### Type bus bi-mode

Dans cette catégorie entre le tristement célèbre TVR de Bombardier, qui a connu lors de son lancement des déboires techniques maintenant plus ou moins résolus. C'est un véhicule disposant d'une alimentation électrique extérieure mais doté également d'un moteur diesel et apte à rouler de manière autonome. Ces véhicules sont guidés par un rail unique sur tout ou partie de leur trajet. Mais les problèmes rencontrés par ces véhicules, les vitesses réduites en courbe



et l'usure importante du rail de guidage et de la plateforme semble avoir sonné le glas de ce mode.

### Type tramway sur pneus

Le tramway sur pneu est un véhicule proposant un bruit et des vibrations réduites par rapport à un tramway ferré, ainsi que des coûts d'investissement moindre, la plateforme étant plus simple, avec un seul rail de guidage. Il présente à part cela toutes les caractéristiques d'un tramway classique. Il est indépendant des circulations routières et donc sans contrainte de longueur. Pour l'heure, seul le groupe Lohr avec le Translohr propose un véhicule de type tram sur pneus. Une fois de plus, la faible expérience face à ce mode de transport ne permet pas d'évaluer s'il est vraiment intéressant par rapport au tramway ferré.

Les possibilités sont donc multiples, en parallèle du tramway ferré, et s'y retrouver n'est pas une chose aisée pour les autorités organisatrices. On voit bien là le rôle prépondérant de Transamo dans sa fonction de conseil aux collectivités. Pour cela, l'entreprise doit bénéficier d'une expertise dans le domaine, et donc se tenir au courant des innovations en la matière et de leur valeur ajoutée par rapport aux modes existants.

|                         |  |
|-------------------------|--|
| Domaine concerné        | Infrastructure, matériel roulant   |
| Source de l'information | Source externe, littérature publique, experts  |
| Type du besoin          | Besoin potentiel → proposer ces solutions serait un plus pour l'entreprise   |
| Intérêt pour Transamo   | L'apparition des systèmes intermédiaires constitue une menace pour le métier traditionnel de Transamo, à savoir la gestion de projets de tramway. Se positionner sur le marché de ces nouveaux modes est capital pour l'entreprise. Il est donc nécessaire de se maintenir au courant des évolutions techniques de ces modes, d'être en mesure de répondre positivement à un besoin éventuel émis par un client dans ce domaine. Ceci implique de développer l'expertise de Transamo dans les systèmes intermédiaires, ce qui n'est actuellement possible qu'au travers de la littérature, aucun projet intermédiaire n'ayant encore été traité par l'entreprise, l'expérience de terrain ne permet pas d'apporter de connaissances. |

## 2.2 Résultats

On constate au travers de ces quelques exemples la multiplicité des domaines susceptibles d'intéresser Transamo, ainsi que la multiplicité des sources de connaissance.

Certaines innovations constituent un défi pour l'entreprise, comme les modes intermédiaires. Passer à côté de leur développement serait probablement une erreur tragique pour l'avenir de l'entreprise dans des circonstances, nous l'avons vu en première partie, de plus en plus difficiles, concurrentielles et changeantes.

Une approche organisée de l'innovation et de la gestion des connaissances permettrait de mettre facilement face aux problèmes rencontrés par Transamo des solutions déjà existantes. Certaines pistes peuvent être explorées pour améliorer la prise en compte de l'innovation dans la démarche de conseil aux clients de Transamo.

## 3 Comment gérer l'innovation ?

Nous l'avons vu, les problèmes qui se posent pour Transamo sont issus des domaines les plus variés et réclament des compétences diverses. La plupart de ces problèmes ont des solutions déjà existantes, issues soit de Transamo elle-même, soit provenant de l'extérieur.

Selon que la connaissance existe dans l'entreprise ou à l'extérieur, l'approche à en avoir n'est pas la même. Les connaissances internes à l'entreprise nécessitent la mise en place d'un système de gestion des connaissances, alors que les connaissances extérieures doivent être acquises par le biais d'un processus d'intelligence économique permettant d'internaliser ces connaissances externes (elles entrent ainsi dans le système de gestion des connaissances de l'entreprise).

### 3.1 Définitions

#### 3.1.1 Gestion de connaissance<sup>27</sup>

L'encyclopédie en ligne Wikipedia définit la gestion des connaissances de la façon suivante :

*« La gestion des connaissances (plus fréquemment appelé Knowledge Management d'après le terme anglais) - ou ingénierie des connaissances - est l'ensemble des méthodes et des techniques permettant d'identifier, d'analyser, d'organiser, de stocker, de fournir et de partager des connaissances entre les membres d'une organisation, en particulier les savoirs créés par l'entreprise elle-même ou acquis de l'extérieur par le biais de l'intelligence économique. Les acteurs de l'organisation ne doivent pas se limiter à la consommation d'informations, il faut qu'ils en soient également producteurs pour favoriser les échanges et pérenniser la capitalisation des connaissances. [...]*

*Les objectifs de la gestion des connaissances sont donc de :*

- formaliser et échanger des savoirs spécifiques à l'entreprise, savoirs souvent non formalisés tels les savoir-faire et procédures complexes résultant de l'expérience,*

---

<sup>27</sup> source: [http://fr.wikipedia.org/wiki/Knowledge\\_management](http://fr.wikipedia.org/wiki/Knowledge_management)

- *fournir les informations utiles, et seulement elles, au moment opportun sans que l'on ait besoin de lancer des recherches longues et fastidieuses ;*
- *permettre de capitaliser les informations de manière organisée, afin de les pérenniser.*

*Concrètement, la gestion des connaissances consiste :*

- *à collecter le savoir des personnes de l'organisation et à le rassembler dans des ouvrages de référence ou des bases de connaissance,*
- *à mettre en forme ce savoir pour le rendre accessible à tous au sein de l'entreprise*
- *à diffuser ce savoir au sein de l'organisation, notamment (mais pas seulement) par des moyens informatiques »*

Autrement dit, il s'agit d'organiser le recueil et la mise à disposition de l'information interne afin de la rendre disponible à tous au sein de l'entreprise et pour ne pas perdre les connaissances qui constituent le fondement du métier de conseil et d'assistance de Transamo.

### **3.1.2 Intelligence économique**<sup>28</sup>

L'intelligence économique peut être définie comme la mise en place par l'entreprise d'un ensemble d'actions coordonnées de recherche d'informations, de leur traitement et de leur distribution aux collaborateurs, en fonction de leurs besoins. Ces informations peuvent avoir plusieurs sources :

- la littérature (presse, ouvrages de référence, compte-rendu de recherche...)
- les observations in situ
- les relations humaines, notamment des entretiens officiels ou officieux.

Le point commun de ses sources est qu'il s'agit la plupart du temps de sources ouvertes, c'est-à-dire disponible au grand public. Dans l'utilisation des sources ouvertes, la difficulté principale est d'identifier les sources pertinentes et fiables

---

<sup>28</sup> Sources principales : Encyclopédie en ligne Wikipedia (<http://fr.wikipedia.org>) ; site du ministère des finances sur l'intelligence économique (<http://www.intelligence-economique.gouv.fr>)

dans la quantité considérable d'informations accessible publiquement. L'obtention de l'information elle-même est comparativement facile puisqu'elle est, par définition, accessible publiquement.

La phase de traitement et de diffusion de l'information entre dans le cadre du management de la connaissance précédemment expliqué.

## 3.2 Mise en place d'un système de gestion des connaissances au sein de Transamo

La mise en place d'un système de gestion de connaissance doit tout d'abord s'orienter sur l'acquisition de l'information. Par acquisition, on entend ici la possibilité de rendre cette information publique (bien que restreinte éventuellement au cercle de l'entreprise). Il s'agit donc de mettre en place un processus permettant d'une part d'organiser les connaissances déjà détenues par les collaborateurs de Transamo, et d'autre part d'acquérir de nouvelles connaissances par le biais d'une veille technologique.

### 3.2.1 Organisation des connaissances internes

Le savoir-faire de Transamo repose avant tout sur ses collaborateurs. De ce fait, la connaissance de l'entreprise est dispersée, chacun ayant sa propre 'base de données' personnelle. Il faut ici faire la différence entre connaissance explicite et connaissance tacite. Les connaissances explicites sont susceptibles d'être contenues sur un support physique (papier, informatique). Elles sont transférables physiquement et utilisables par tous. A contrario, les connaissances tacites sont internes à l'individu. Il s'agit de représentations mentales difficilement traduisibles sur le papier. Les connaissances tacites regroupent par exemple le savoir-faire, les compétences innées ou acquises et l'expérience.

Selon qu'il s'agisse de l'une ou l'autre de ces connaissances, le traitement nécessaire à leur utilisation n'est pas le même. Dans le cas d'une information explicite, la clé réside dans l'organisation sans faille d'un système de gestion de documents. Il faut pouvoir trouver l'information lorsqu'elle existe. C'est en théorie relativement simple. Toutefois, le problème est tout autre lorsqu'il s'agit de connaissances tacites. Celles-ci étant internes à chaque individu, lorsqu'un collaborateur quitte l'entreprise, c'est de la connaissance qui s'échappe et est perdue, donc une moins-value conséquente pour Transamo. Il est donc nécessaire de tenter d'explicitier ces connaissances tacites. Il est actuellement impossible dans l'état actuel de la science de faire un « jus de crâne » contenant

les compétences et expériences d'un individu. En revanche, une explicitation au moins partielle des connaissances tacites peut s'effectuer par le biais de la rédaction de notes, de rapports, de fiches traitant d'un problème en particulier. Dans une certaine mesure, le rapport sur le passage à l'exploitation (Annexe 4) est une forme d'explicitation des connaissances tacites, puisqu'il se base en partie sur l'expérience des chefs de projets de Transamo. Les groupes de métiers et le club Transamo permettent également une explicitation des connaissances tacites grâce aux échanges entre les individus et aux comptes-rendus. Une fois explicités, les connaissances auparavant tacites peuvent être intégrées au système de gestion de l'information et rendues accessibles à tous.

On peut également envisager des formations internes, des exposés au cours desquels les collaborateurs partageraient leur expérience. Elles se différencieraient des groupes de travail par une forme plus didactique. Ainsi, la connaissance ne resteraient pas l'apanage de quelques « happy few » et seraient partagée par tous.

Pour faciliter l'accès de tous aux connaissances internes de l'entreprise, il importe de mettre en place un système d'alerte. En cas de problème, et si la base de donnée à disposition ne suffit pas, avant d'entreprendre des recherches, lancer un appel à l'aide aux autres collaborateurs peut permettre de trouver la solution rapidement, ou tout au moins une piste de départ. Des échanges de mails, ou bien la mise en place d'un document dédié diffusé très régulièrement (au moins une fois par semaine) pourrait être utilisés. Attention toutefois à ne pas se laisser submerger par les demandes : la gestion du courrier électronique occupe déjà un temps conséquent, et le risque de voir sa demande passer 'à la trappe' est important. C'est pourquoi une procédure dédiée devrait être mise en place.

### **3.2.2 Acquisition des connaissances externes : veille technologique**

Lorsque la connaissance n'est pas disponible en interne, on peut se tourner vers la veille technologique.

#### **Objectif de la veille technologique**

La veille a pour but d'exploiter l'information, en extrayant de la masse disponible uniquement les données pertinentes et ayant la capacité d'influencer les décisions.

Une veille permet :

- D'éviter les erreurs de décision.
- De détecter les opportunités et les risques.
- De faciliter les décisions.
- De voir ce qui s'est déjà fait.

La veille technologique chez Transamo a pour objectifs la collecte et la diffusion d'informations pertinentes concernant principalement tout ce qui tourne autour du tramway au travers d'un recueil de documents afin d'être tenu au courant de l'état de l'art et de son environnement scientifique, technique, industriel ou commercial. Cette connaissance permet d'anticiper les évolutions du produit « tramway », ce qui permet d'anticiper son évolution et de faciliter l'innovation. Il s'agit d'un élément stratégique pour le développement de Transamo, sa connaissance spécifique de la gestion de projet de tramway étant la raison d'être de l'entreprise et sa valeur ajoutée.

### **Les 10 commandements de l'intelligence économique**

Le ministère français de l'économie, des finances et de l'industrie a défini 10 commandements de l'intelligence économique. Ces « commandements » présentent une excellente base pour l'élaboration d'une stratégie d'entreprise visant à mettre en place une veille technologique<sup>29</sup>.

#### *1. « Définir les besoins en information*

*Une démarche d'intelligence économique doit commencer par une analyse précise des besoins en informations des décideurs, des collaborateurs et des salariés au sein de l'entreprise. Sur la base de ce travail, il revient à la direction de dégager des priorités et de fixer en conséquence des orientations de recherche d'informations. »*

Ceci implique pour Transamo d'organiser précisément le recueil des besoins des collaborateurs pour ce qui est de la résolution de problèmes spécifiques

---

<sup>29</sup> Les 10 commandements de l'intelligence économique sont disponibles en ligne sur le site [http://www.intelligence-economique.gouv.fr/rubrique.php3?id\\_rubrique=9](http://www.intelligence-economique.gouv.fr/rubrique.php3?id_rubrique=9)

ponctuels et de déterminer quels sont les domaines intéressant Transamo en coordination avec sa stratégie de développement.

## 2. « Collecter l'information ouverte »

*On estime qu'environ 90 % de l'information utile à l'entreprise est publiée de façon ouverte ; c'est ce que l'on nomme l'information "formelle". Avec le développement des nouvelles technologies de l'information, la masse de données disponibles est devenue énorme ; identifier l'information pertinente dans ce flux sans cesse grandissant nécessite de se doter d'outils informatiques adaptés. »*

Les exemples développés plus hauts nous montrent bien que le plus souvent, une solution existe déjà aux problèmes qui se posent aux clients de Transamo et qu'il est possible d'acquérir cette connaissance au travers d'une veille technologique. Toutefois, amasser pour amasser n'a pas de sens, ni organisationnel, ni économique. Il est donc nécessaire de traiter et de hiérarchiser les informations existantes en fonction des besoins définis auparavant afin de n'en sélectionner qu'une partie. Tout le challenge pour Transamo consiste à mettre en place une veille « utile » pour ne pas être surchargé par l'information au risque de ne pas trouver la donnée intéressante au milieu des autres.

## 3. « Ne pas négliger l'information "informelle" »

*Pour autant, la petite proportion d'informations utiles non disponibles dans la littérature ouverte est souvent celle offrant la plus grande plus-value à l'entreprise. Il est possible de la collecter, dans un cadre légal et déontologique, par un travail de réseau (entretien de contacts) et de terrain (par exemple lors de conférences, de salons et de manifestations professionnelles), et par un suivi permanent de nouvelles sources d'information potentiellement utiles. »*

Cette information « informelle » est déjà bien intégrée par Transamo. Les contacts noués par les collaborateurs sont nombreux et les groupes de métiers ainsi que le Club Transamo permettent trouver des solutions aux problèmes qui se posent dans l'entreprise. Toutefois, le risque ici est humain. En effet, ces réseaux de relations sont basés sur des hommes qui n'ont pas forcément vocation à demeurer ad vitam aeternam dans l'entreprise. Il est donc nécessaire de formaliser ces informations pour pouvoir en avoir l'usage plus tard.

## 4. « Hiérarchiser et traiter l'information recueillie »

*Pour qu'elle puisse réellement appuyer la décision, l'information doit être évaluée, recoupée, analysée, synthétisée. Ce processus peut également*



*s'appuyer sur des outils de traitement avancé de l'information. Il doit aussi conduire à consulter le cas échéant des experts des domaines traités. »*

C'est l'aspect le plus technique de la veille technologique. Il s'agit là de trouver le bon système pour gérer les connaissances disponibles. Une information que l'on ne peut aisément retrouver est perdue, inutile. Par ailleurs, organiser l'information permet d'éviter de chercher de nouveau des solutions dont on dispose déjà.

Concernant les experts, il est nécessaire pour Transamo d'établir un « book » d'experts selon leur domaine de connaissance. Actuellement, chaque collaborateur dispose de son propre réseau et les données ne sont pas accessibles à tous facilement.

#### *5. « Diffuser l'information à point nommé*

*Un processus d'intelligence économique efficace diffuse l'information pertinente à la bonne personne, au bon moment, et sous la forme la plus appropriée. Maîtriser la logique de circulation des données permet une répartition réussie et ciblée, rendant possible une extension vers de nouveaux décideurs. Pour ce faire, il est indispensable de bâtir un schéma de circulation de l'information et d'instaurer une culture de l'échange au sein de l'entreprise. »*

C'est le point le plus crucial pour Transamo. Le système de gestion des connaissances doit permettre un accès aisé à l'information, mais également doit tenir au courant des innovations tous ceux susceptibles d'être concernés. Des réunions par groupes de métier et la diffusion de « résumés d'actualité » doivent permettre à chacun de garder son esprit en éveil face à la nouveauté. De plus, l'information doit circuler entre les collaborateurs de Transamo. La segmentation des activités et le perpétuel manque de temps impliquent parfois la rétention involontaire d'informations susceptibles d'intéresser d'autres personnes.

#### *6. « Mesurer la satisfaction des destinataires*

*La seule façon de s'assurer que l'information délivrée correspond aux besoins du destinataire est de lui demander ! Ce retour permet d'évaluer l'intérêt de l'information fournie pour coller au plus près aux attentes des décideurs et agents opérationnels. »*

Dans le cadre de sa démarche de qualité, Transamo doit s'assurer que l'information qu'il fournit à ses collaborateurs, mais également à ses clients au travers des missions qui lui sont confiées correspond effectivement aux besoins exprimés initialement. Au-delà de ça, Transamo, qui se positionne comme

« force de proposition » doit pouvoir, grâce à sa veille technologique, aller au devant des attentes de ses clients.

7. *« Protéger les données sensibles et le savoir-faire*

*Certaines informations et savoir-faire constituent un patrimoine précieux que l'entreprise doit savoir protéger par les mesures informatiques, organisationnelles, humaines et juridiques adéquates. »*

Si l'information ouverte est disponible pour tous, son traitement nous l'avons vu est la clé qui fait la différence entre l'accumulation improductive et la donnée facteur de développement. Transamo n'a pas une vocation de mécénat, son utilité économique étant basée principalement sur la connaissance de ses collaborateurs, il lui faut protéger l'accès à l'information dont elle dispose, et donc sa source de revenus. On peut considérer aujourd'hui que c'est le cas. En théorie, aucun document n'entre ou ne sort de l'entreprise sans avoir été préalablement visé et approuvé.

8. *« Influencer sur l'environnement*

*L'information peut aussi être utilisée comme levier d'action permettant de promouvoir ses intérêts dans un cadre légal (lobbying, communication d'influence, utilisation d'Internet, etc.). Inversement, l'entreprise doit demeurer vigilante face à l'emploi contre elle de ces méthodes ou même de procédés illégaux comme la désinformation. »*

Transamo n'est pas une entreprise de « création » au même titre par exemple qu'un constructeur de matériel roulant comme Alstom. A ce titre, elle n'a pas à défendre telle ou telle technologie contre une autre, comme ce peut être le cas pour l'Alimentation Par le Sol chez Alstom. Toutefois, Transamo doit défendre son image de leader de l'assistance à la maîtrise d'ouvrage de projets de TCSP en France. Or pour l'instant, cela n'est pas aisé. En effet, il est rarement fait mention de Transamo dans les articles de la presse spécialisée, alors même qu'elle a été un des acteurs principaux dans nombre de projets d'envergure au travers de sa participation à des SEM (Montpellier ou Mulhouse par exemple). Le lobbying de Transamo doit s'exercer en ce sens, non seulement sur la presse, mais également au sein du groupe Transdev afin d'obtenir plus de visibilité.

9. *« Bannir définitivement la naïveté tout en évitant de verser dans la paranoïa*

*Il convient d'adopter une attitude pragmatique, réaliste et opérationnelle : un état d'esprit fait à la fois de vigilance et d'ouverture. »*

Il est évident que la concurrence sur le marché de l'assistance à la maîtrise d'ouvrage est rude et le deviendra de plus en plus. Cet état de fait a bien été pris en compte par Transamo, d'où la volonté d'une part de se développer sur de nouveaux marchés, d'autre part d'obtenir une légitimité accrue au travers de l'amélioration de la qualité de son offre de service, et notamment la proposition de solutions innovantes aux autorités organisatrices.

#### *10. « Obtenir l'adhésion de tous*

*La réussite d'une démarche d'intelligence économique passe non seulement par la maîtrise des métiers de l'intelligence économique par un ou des professionnels, mais aussi par la participation active de tous les employés. La sensibilisation au partage de l'information et à la culture de réseau est donc essentielle. Elle suppose un engagement fort de la direction et de l'entreprise où chacun se doit de recueillir l'information utile pour être en mesure de la transmettre aux acteurs concernés. »*

La communication entre membre de l'entreprise est un point clé de la réussite d'une veille technologique. L'information, une fois acquise, doit circuler entre les collaborateurs, soit par des réunions, soit par la diffusion de fascicules. Il est également important de s'assurer que pour un problème rencontré par un des collaborateurs, la solution ne soit pas déjà connue d'un autre. Mettre en place un système de « forum des problèmes rencontrés », ou tout simplement discuter avec d'autres permettrait de faire l'économie d'une recherche spécifique, toujours coûteuse en temps et en énergie.

#### **Mise en place d'une veille technologique chez Transamo**

Mettre en place une veille technologique peut s'effectuer selon plusieurs méthodes. On peut choisir d'employer un « veilleur » qui sera chargé d'assurer la veille technologique, de trouver, hiérarchiser et diffuser l'information ; ou bien considérer l'ensemble des collaborateurs de Transamo comme faisant partie d'une « communauté de veille » qui effectue le travail d'un « veilleur » tout en fonctionnant en réseau.

### *La solution du génie omniscient : le veilleur attitré*

Cette solution implique l'embauche d'une personne chargée spécifiquement de la veille stratégique. Il a deux fonctions principales :

- répondre aux besoins de ses collaborateurs en cherchant une solution aux problèmes dans les sources d'information grand public
- anticiper les évolutions et présenter les innovations apparues sur le marché qui lui semble pertinentes dans le cadre du développement de Transamo afin que cette innovation soit intégrée aux connaissances de base de Transamo et puisse être proposée aux clients.

Il ne s'agit pas d'un simple travail de documentation. En effet, déterminer les informations pertinentes et faire le tri impose d'être très impliqué dans le fonctionnement de l'entreprise et de disposer de connaissances scientifiques dans les multiples domaines concernés par un projet de tramway. Il faut au veilleur comprendre des documents parfois extrêmement complexes et juger de leur validité a priori. Au vu des exemples de problèmes et d'innovations précédents, on peut toucher du doigt l'ampleur de la difficulté. Outre des connaissances techniques spécifiques, le veilleur doit montrer une curiosité pour des domaines très variés pour aller chercher l'information où elle se trouve, parfois dans des domaines sans rapports directs avec la problématique des tramways ou des transports urbains.

Il doit enfin susciter l'intérêt de ses collaborateurs, bien cerner les sujets qui leurs seraient utiles et présenter régulièrement le résultat de sa prospection pour insuffler l'innovation dans le fonctionnement du système de production.

Sur le plan organisationnel, une excellente communication entre le veilleur et les collaborateurs est nécessaire. Il est important de formaliser les relations par le biais par exemple d'une fiche de demande de recherche afin de garder une trace tangible des échanges et de mieux cerner les besoins à l'avenir. La présentation de l'actualité technologique du tramway et des innovations afférentes pourra être effectuée par le veilleur régulièrement au travers d'une publication écrite (par exemples des fiches du type de celles présentées en Annexe 2) et/ou d'une réunion d'information interne au cours de laquelle les intérêts de chacun et de l'entreprise peuvent être discutés. Par ailleurs, les informations recueillies peuvent être classifiées informatiquement grâce à un système de gestion

informatique des documents permettant de trouver rapidement l'information lorsqu'elle existe.

Les avantages de la solution du veilleur unique pour l'entreprise sont outre un coût relativement réduit (un poste supplémentaire), le bénéfice d'un « guichet unique » de l'information permettant d'éviter de chercher une connaissance déjà à la disposition de l'entreprise, ainsi qu'une certaine réactivité à l'innovation, la veille permettant de maintenir les collaborateurs au fait de ce qui se fait dans leurs métiers.

En revanche, un désavantage certain de cette solution est qu'une bonne partie de l'avenir de l'entreprise repose sur les épaules du veilleur. Si le poste est vacant, temporairement ou définitivement, le processus d'innovation est bloqué et l'entreprise perd peu à peu sa valeur ajoutée. Or, il semble a priori que les qualités requises pour être un bon veilleur, et notamment la nécessité d'avoir une formation « multicarte » et une maîtrise d'un grand nombre de domaines ne soient pas extrêmement fréquentes sur le marché, chacun étant plus ou moins spécialisé dans un domaine précis. Il est donc difficile de remplacer le veilleur, et donc d'assurer la pérennité de la veille et de l'entreprise.

#### *La solution du réseau de veille*

Dans le cas d'un réseau de veille, le fonctionnement est très différent. Chaque collaborateur assure une partie de la veille technologique. Lorsqu'un problème survient, un appel est lancé pour déterminer si la solution n'est pas connue d'un des collaborateurs. Si ce n'est pas le cas, le collaborateur concerné effectue une recherche dont les résultats viendront grossir la base de données de l'entreprise.

Par ailleurs, chaque collaborateur se tient informé de l'actualité technologique dans les domaines le concernant et participe à la récupération de connaissances extérieures à l'entreprise. Il participe notamment à l'organisation des dites connaissances dans le système informatique de gestion le cas échéant.

Outre la mise en place d'un système de gestion de l'information, des réunions globales ou par groupe de métier fréquentes doivent avoir lieu pour échanger sur les problèmes rencontrés individuellement et sur les « trouvailles » susceptibles d'être intégrées dans le catalogue de propositions de Transamo.

L'avantage de ce système pour l'entreprise est qu'il n'implique aucun surcoût direct, la veille étant assurée par les collaborateurs déjà en place. De plus, les

besoins sont définis par la personne directement concernée elle-même et la pertinence de la solution trouvée est jugée immédiatement par le bénéficiaire de l'information.

En revanche, l'organisation doit être absolument sans failles. Elle requiert une implication de toute l'entreprise, notamment concernant la gestion de l'information et le fonctionnement d'un système de gestion informatique des documents. Les collaborateurs doivent accepter les contraintes induites par un système formalisé pour pouvoir en tirer tous les bénéfices. La communication est au cœur du système et chacun se doit participer. De plus, on se heurte ici au cœur même du problème de Transamo : le manque de temps disponible pour effectuer une prospection. S'il est vraisemblable que, comme cela se fait actuellement, chaque collaborateur cherchera des solutions aux problèmes ponctuels qu'il rencontre pour effectuer les missions qui lui sont demandées, il est en revanche probable que par manque de temps, il ne puisse effectuer la veille prospective qui permettrait de mettre à jour les innovations potentiellement intéressantes pour Transamo. L'entreprise resterait donc toujours en retrait, agissant en réaction et avec retard aux problématiques rencontrées, sans anticiper et aller au devant des difficultés et sans être une force de propositions nouvelles.

#### *La solution mixte*

On le constate, aucune des deux solutions précédentes ne semblent répondre exactement aux besoins de Transamo. Dans le premier cas, la veille est effectuée, mais le système est fragilisé par l'unicité de la source de connaissance. Dans le second cas, il y a de forts risques que la veille ne soit pas effectuée.

Dans ces conditions, quel parti prendre ? Une possibilité réside peut-être dans une fusion des deux principes.

Dans cette hypothèse, la fonction de veille technologique est répartie selon les domaines entre plusieurs responsables, chacun étant expert en la matière. Les responsables de la veille seront choisis parmi les collaborateurs de Transamo. On peut ainsi avoir un responsable Matériel Roulant, un responsable Voie, un responsable Aménagements Urbains, etc.... Chacun dans son domaine de compétence sera chargé de la veille et aura pour mission la rédaction régulière de fiches du type de celles rédigées pour la présentation synthétique de la littérature allemande (Annexe 2) diffusées aux collaborateurs concernés. Chacun pourra alors choisir de lire plus à fond les documents présentés.

Le responsable de la veille aura également pour mission d'organiser les groupes de métier et les groupes de travail dans son domaine d'intervention. Il sera chargé de tenir à jour et d'augmenter la base de données interne. On limitera ainsi les erreurs d'utilisation du système de gestion de l'information en restreignant l'édition à quelques uns, sans toutefois en restreindre la consultation.

Cette solution présente de nombreux avantages par rapport aux solutions précédentes. Outre le fait que le fonctionnement du système et donc l'avenir de l'entreprise ne repose pas sur une seule personne, la veille est assurée par plusieurs personnes aux objectifs et aux compétences différents. Elle est donc plus susceptible d'être complète et pertinente.

En revanche, dans ce cas comme dans le système de réseau de veille, c'est la disponibilité des collaborateurs qui est en cause. Leur charge de travail doit tenir compte de cette nouvelle fonction, par conséquent l'embauche de salariés supplémentaires doit être effectuée. Il semble toutefois qu'au vu des perspectives de Transamo, cela ne soit de toutes façons pas superflu. Ceci permettrait de répondre à plus d'offre et de se développer sur de nouveaux marchés.

## 4 Conclusion

La connaissance est au centre de l'offre de service de Transamo. Elle est répartie dans l'entreprise entre tous les collaborateurs, et constituée d'un mélange de connaissances explicites, physiquement palpables et de connaissance tacites, les plus importantes pour l'entreprise et qui ne sont pas aisément maintenues dans l'entreprise. Par ailleurs, l'évolution et le renouvellement constant des technologies et modes opératoires dans le domaine des transports en commun impliquent une obsolescence rapide de ces connaissances.

A ce titre, le management de l'innovation, alliant intelligence économique et gestion des connaissances doit être placé au cœur de l'organisation de Transamo. La mise en place d'un système performant de recueil et de traitement de l'information doit devenir une orientation stratégique majeure de l'entreprise.

Ce document met en relief la nécessité de recourir à un système de gestion de l'innovation performant et a présenté quelques pistes possibles pour son développement. Toutefois, les limites de l'exercice sont rapidement atteintes. Il est nécessaire pour s'assurer d'un fonctionnement efficace de recourir au service de personnes qualifiées dans le domaine du management des connaissances pour mettre en place le processus au sein de Transamo. Ceci peut s'effectuer soit par le recours à une société de conseil extérieure, soit par l'embauche d'un spécialiste en management de l'innovation qui aurait pour fonction première d'assurer la mise en pratique du processus de gestion des connaissances et qui chapeauterait la fonction 'veille technologique' de l'entreprise.

Il faut également au-delà de la difficulté de mise en place d'un système de management de l'innovation en nuancer l'impact. Transamo reste asservie à un marché de collectivités locales parfois peu enclines à l'innovation, préférant la sécurité d'une solution éprouvée. Or si Transamo peut être préconisateur, il n'est en aucun cas donneur d'ordre. De plus, ses relations avec l'industrie ne doivent pas être soupçonnées de favoritisme envers tel ou tel fabricant. Il faut souligner en outre la faiblesse des marges dans ce secteur, et donc la pression sur les coûts pour Transamo. Néanmoins, si la mise en place du système constituerait certainement un investissement conséquent, ce ne serait pas en pure perte. Transamo y gagnerait en efficacité et en compétitivité et pourrait envisager sereinement son avenir.



# Bibliographie

## Documentation interne à l'entreprise

- Analyse de la stratégie de Transamo - Projet professionnel; Transamo - POSS Sylvie ; Université des Sciences et Techniques du Languedoc ; 2005 ; 53 pages
- Expertise de l'étude ATB « Arc Nord de transport en commun et prolongements des tramways 3, 8 et 11 » ; Transamo - LUCIANO, RIVEY, MOUGET ; juin/août 2006
- Exploitation en voie unique – Rapport de visite des réseaux Croydon – Amsterdam – Graz ; Transamo - CATZ Etienne; 2002
- Rapport : Etude comparative des systèmes d'alimentation alternatif ; Transamo – BEUILLE Christophe ; Juin 2006
- Transamo- Manuel Qualité ISO 9001 Assistance et conseil à la maîtrise d'ouvrage pour la préparation et la réalisation de projets de TCSP – Version E du 18/05/06; Transamo - RIVEY Paul ; 72 pages

## Documentation externe à l'entreprise

- ATB; « Nordbogen Öffentlicher Verkehr und Verlängerung der Trambahnlinien 3, 8 und 11 », 2005
- BIEDERBECK et alii ; Fahrsignalanlagen nach BOStrab §21 für eingleisige Strecken; VDV Schriften n°342; VDV Köln; 05/1992
- BRAC de la PERRIERE Jacques-Jo ; entretien avec Olivier NAMIAS ; in Le Moniteur ; 07/04/06 ; p.59
- BWG ; Wechselherzstück WHZ-T (für Tiefrille) – Austauschbarkeit des Überlaufbereichs ohne Beschädigung des Deckenschlusses; Mars 2004; disponible en ligne sur <http://www.bwg.cc>
- DEUTSCH Volker ; « Zwischen »-Systeme in Europa – Schlussfolgerungen und Empfehlungen; in Stadtverkehr n° 3/05; EK-Verlag GmbH; Mars 2005; p.9
- FUNK Claus; Neue Weichentechnik für den Nahverkehr; in Stadtverkehr n°10/04; EK-Verlag GmbH; Octobre 2004; p.24

- Groupement de maîtrise d'œuvre de la ligne 3 du tramway de Montpellier; Projet Tramway cours Gambetta et impact hydraulique ; 2006 ; 53 pages
- Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden; Forschungsbericht 2005; HTW Dresden; 2005
- SCHREMPF Robert; Anpassung der Zentralwerkstätte der VBZ für die Niederflurwagenflotte; in Stadtverkehr n°7-8/05; EK-Verlag GmbH; Juillet 2005; p.45
- SIEGL Ankea et alii ; Rasen im Straßenbahngleis ; in Der Nahverkehr n°4/2006; Avril 2006; Alba Fachverlag; Düsseldorf; p.22

## Textes réglementaires

- Loi n°96-1236 du 30 décembre 1996 ; Loi sur l'Air et l'Utilisation Rationnelle de l'Energie ; publiée au Journal Officiel de la République Française du 1er janvier 1997 ; version consolidée du 14 juin 2006
- Loi n°82-1153 du 30 décembre 1982 ; Loi d'Orientation des Transports Intérieurs ; publiée au Journal Officiel de la République Française du 31 décembre 1982 ; version consolidée au 22 avril 2006
- Loi n°85-704 du 12 juillet 1985 ; Loi relative à la maîtrise d'ouvrage publique et à ses rapports avec la maîtrise d'oeuvre privée ; publiée au Journal Officiel de la République Française du 13 juillet 1985 ; version consolidée au 10 décembre 2004
- Loi n°2005-102 du 11 février 2005 ; Loi pour l'égalité des droits et des chances, la participation et la citoyenneté des personnes handicapées ; publiée au Journal Officiel de la République Française du 12 février 2005 ; version consolidée au 15 avril 2006

## Documentation en ligne

🔗 Site du STRMTG

<http://www.strmtg.equipement.gouv.fr/>

🔗 Site du ministère des finances sur l'intelligence économique

[http://www.intelligence-economique.gouv.fr:](http://www.intelligence-economique.gouv.fr/)

🔗 Encyclopédie en ligne Wikipedia.

Contient entre autres un grand nombre d'informations sur l'innovation en entreprise, le management des connaissances et l'intelligence économique.

<http://fr.wikipedia.org/>

## Table des illustrations

p.23 – Profil en travers de l'avenue de Bâle à Saint-Louis

Crédit : ATB

p.25 - Orléans – Rue Royale -Au niveau de la station, la plateforme est abaissée pour que la chaussée atteigne le niveau du plancher du tramway.

Crédit photo : Transamo

p.25 - Orléans – Rue Royale - Lorsqu'un tramway est à quai, un feu rouge et une barrière interdisent l'accès à la chaussée pour protéger la montée/descente des passagers.

Crédit photo : Transamo

p.25 - Orléans – Rue Royale - Sous les arcades, en bordure de trottoir, une signalisation indique aux voyageurs de patienter jusqu'à l'arrivée du tramway en station.

Crédit photo : Transamo

p.41 – Aiguille à cœur amovible développée par BWG

Crédit : BWG

p.43 – Plateforme mobile du dépôt de Zurich

Crédit : [www.seilbahnen.ch](http://www.seilbahnen.ch)

p.43 – Image de synthèse de la plateforme mobile du dépôt de Zurich

Source : [www.eisenbahn-kurier.de](http://www.eisenbahn-kurier.de)