Ville & Transports MAGAZINE

N° et date de parution : 511 - 12/01/2011
Diffusion : 5000 Page : 65
Périodicité : Bimensuel Taille : 100 %
VILLTRANSP_511_65_29.pdf 1833 cm2
Site Web : http://www.ville-transports.com/

[TRAM]

Cette semaine, place au tramway. Nous avons demandé à Egis, qui a été au cœur du choix du tram court à Besançon, de nous expliquer l'intérêt pour les villes moyennes de cette solution qui peut s'avérer moins coûteuse.

Le tramway de petite capacité, une solution pour les villes de taille moyenne

Par Jean-Maxime RISACHER, directeur d'études Egis Rail, et Jérémie SIMON, ingénieur transport Egis Rail

Le tramway est un système de transport qui a démontré sa réelle efficacité à faire évoluer la pratique de la ville vers un usage plus éco-responsable, mais il semblait jusque-là ne s'adresser qu'aux plus grandes agglomérations pour des raisons de capacité.

La problématique de la capacité de transport n'est pas au cœur des préoccupations des agglomérations de taille moyenne, il est par contre indéniable qu'elles recherchent un système de transport attractif et favorisant la mobilité durable : fréquence très importante aux heures de pointe, forte image et aménagements urbains de qualité. Afin de répondre à ces attentes, Egis a entrepris une démarche innovante permettant d'envisager un tramway de taille réduite, économe en équipements, mais toujours porteur d'aménagements et d'une très forte image, appelons le « tramway autrement ». Un tramway qui tient compte des besoins de ces villes et de leur capacité de financement et qui vient renforcer la gamme des autres modes de transport envisageables.

→ Petit retour en arrière…

Les premières lignes de tramway modernes réalisées en France l'ont été sur la base d'un standard technologique très élevé pour plusieurs raisons : le tramway dans sa conception classique et plus simple avait disparu, le renouveau du tramway a touché de grandes agglomérations qui hésitaient parfois entre métro et tramway (Strasbourg, Bordeaux, Rouen, Montpellier…), et les concepteurs français étaient tous des spécialistes du métro.

Pensés pour de grandes agglomérations, les tramways français ont été conçus pour transporter des flux importants de voyageurs. En conséquence, le choix de ce mode a naturellement été justifié par les besoins de capacité de transport.

Pour faire admettre le partage de la voirie qu'ils exigeaient, il fallait que le design et l'environnement des projets soient conçus pour séduire. Bénéficiant des capacités de financement spécifiques permises par le produit du versement transport, les projets de tramway ont donc aussi été l'occasion de refaire de la ville en élargissant le périmètre des travaux aux places traversées et aux lieux emblématiques.

Enfin, depuis l'expérience de Grenoble, puis de Strasbourg et de Montpellier, le matériel roulant est devenu un vecteur essentiel d'image pour la ville, faisant du design de la rame un outil marketing important.

Ces quatre éléments qui ont façonné notre façon de concevoir les tramways en France tiennent à un contexte historique particulier. Cela explique aussi pourquoi les réseaux de tramways se

Copyright (Ville Rail & Transports)
Reproduction interdite sans autorisation

Ville & Transports MAGAZINE

N° et date de parution : 511 - 12/01/2011
Diffusion : 5000 Page : 66
Périodicité : Bimensuel Taille : 100 %
VILLTRANSP_511_65_29.pdf 1833 cm2
Site Web : http://www.ville-transports.com/

sont développés différemment dans le reste de l'Europe.

Les spécificités des tramways français

▪ La technologie associée à ces systèmes de transport pourrait être largement simplifiée tout en garantissant le même service rendu.

▪ La notion de capacité se distingue des autres éléments au sens où elle ne présente aucune part dans l'attractivité du système dès lors que l'on va s'adresser à des villes de taille moins importantes ou à des lignes secondaires de grandes agglomérations.

▪ Le tramway comme outil de transformation urbaine et vecteur de modernisation de l'image de la ville reste l'élément central qui a fait et continuera à faire la réussite de ces projets et qui constitue l'élément fondateur de nouvelles pratiques de la ville.

→ Lorsque la capacité n'est plus un enjeu…

Lorsque la capacité n'est plus un enjeu, parce que des capacités équivalentes à celles d'un bus articulé sont suffisantes pour transporter le nombre de voyageurs prévus, que l'enjeu se situe ailleurs, justement dans le renouvellement de la ville et de son image, quelle réponse devons nous apporter ? Suffit-il de dire que, puisque le bus est adapté en capacité, c'est aussi la meilleure solution ? Afin de répondre à ces questions, Egis a entrepris une démarche complète visant à définir un nouveau produit tramway de la taille d'un bus articulé (18 à 24 mètres), économe en équipements mais porteur d'aménagements urbains de qualité et d'une image résolument moderne : en quelque sorte… un tramway autrement.

Tramway court : rame de 18-24 m / 120 à 150 places

Tramway long : rame de 30-40 m / 220 à 250 places

Une technologie éprouvée

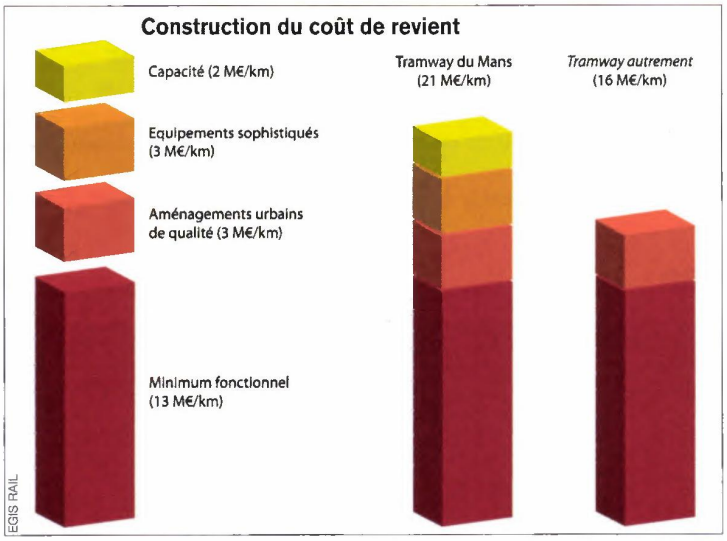
Illustrations EGIS RAIL

Le tramway n'est pas dépendant d'évolutions techniques et, à ce titre, ne présente pas de risques pour la collectivité. Aujourd'hui, de nombreux constructeurs européens disposent de gammes de tramways de 18 à 24 mètres : CAF, Lohr, Stadler, Siemens, Bombardier, et Alstom début 2011 avec ses nouveaux tramways compacts en version S (24 mètres) ou XS (18 mètres) présentés en octobre au congrès du Gart, à Amiens.

Copyright (Ville Rail & Transports)
Reproduction interdite sans autorisation

N° et date de parution : 511 - 12/01/2011
Diffusion : 5000 Page : 67
Périodicité : Bimensuel Taille : 100 %
VILLTRANSP_511_65_29.pdf 1833 cm2
Site Web : http://www.ville-transports.com/

→ L'impact sur le coût de revient d'un tramway autrement



Coût : comparaison tram court/tram long

	Tramway	
	32 mètres	18 à 24 mètres
Coût de revient d'une rame	2,1 à 2,4 M€	1,6 à 1,8 M€
Coût de revient global par km d'infrastructure	20 à 25 M€	15 à 18 M€

Toutes les analyses économiques menées récemment ont montré qu'un tramway de capacité réduite, économe en équipements mais bénéficiant d'aménagements urbains de qualité et d'une image forte présente un coût de revient inférieur de 30 % à ceux développés pour les grandes agglomérations, soit de l'ordre de 16 millions d'euros par kilomètre d'infrastructure, matériel roulant compris.
En conduisant une démarche d'analyse de la valeur, nous avons reconstitué le coût de revient d'un tramway standard, le tramway du Mans. L'écart de coût (25 %) entre le tramway standard et le tramway autrement résulte uniquement de la réduction de capacité et de la simplification des équipements. La qualité des aménagements urbains et du design n'est pas affectée.

→ Un tramway coûte-t-il plus cher à la collectivité qu'un BHNS s'ils sont de même taille ?

La réponse à cette question dépend du contexte et du projet de transport étudié. Dans certains cas, un projet de tramway court peut s'avérer finançable dans les mêmes conditions qu'un BHNS. Cela s'explique dans la mesure où l'on intègre dans le calcul économique la durée de vie des infrastructures et du matériel roulant.
Pour être juste, la comparaison doit donc se baser sur une évaluation économique détaillée des deux systèmes de transport replacés dans leur contexte, en intégrant les coûts de possession ainsi que les durées de vie et d'amortissement. Les capacités de financement de l'agglomération doivent être évaluées également en intégrant les risques et les aléas externes. Enfin une communication appropriée doit être entreprise afin d'éviter les malentendus et d'expliquer la démarche.

Un exemple pour une agglomération de taille moyenne

L'exemple qui suit pour une agglomération de taille moyenne montre qu'en intégrant la durée de vie des projets l'investissement des deux opérations (tramway/BHNS) est finançable dans des conditions assez proches. Ce ré-

Coût : comparaison tram/BHNS

	Véhicules de 18 à 24 mètres de long	
	Tramway	BHNS
Durée de vie moyenne		
Matériel roulant	30 ans	15 ans
Plateforme, voie	30 ans	10 ans
Aménagements urbains	35 ans	35 ans
Investissement envisageable	320 M€	200 M€
Coût moyen par kilomètre	16 M€	10 M€
Longueur de réseau finançable par le versement transport et les subventions	20 km	

Copyright (Ville Rail & Transports)
Reproduction interdite sans autorisation

Ville & Transports MAGAZINE

N° et date de parution : 511 - 12/01/2011
Diffusion : 5000 Page : 68
Périodicité : Bimensuel Taille : 100 %
VILLTRANSP_511_65_29.pdf 1833 cm2
Site Web : http://www.ville-transports.com/

sultat est soumis à une condition essentielle : la capacité des véhicules doit être équivalente. Soulignons également que les coûts d'exploitation, supérieurs pour un tramway, doivent être intégrés en amont afin de vérifier la faisabilité financière globale de l'opération.

- Produit actuel du versement transport 18 M€ au taux de 1 %
- Une augmentation du VT à 1,80 %, ce sont donc 14 M€ par an disponibles pour financer un TCSP
- 14 M€, c'est le coût d'un emprunt de :
– 180 M€ sur la durée de vie d'un BHNS
– 280 M€ sur la durée de vie d'un tramway
- Hypothèse : subventions (Etat, région, département…) :
– Projet de BHNS : 20 M€
– Projet de tramway : 40 M€
- Investissement finançable par le versement transport et les subventions :
– 200 M€ pour un BHNS
– 320 M€ pour un tramway

L'exemple de Besançon

EGIS RAIL

Le tramway de Besançon en quelques chiffres

- 2 lignes de tramway
- 19 rames de 23 mètres
- 14 kilomètres d'infrastructures
- Coûts de réalisation : 16 millions d'euros par km

Le grand Besançon a lancé en 2009 la réalisation de deux lignes de tramway pour une mise en service prévue en 2015. Les futures rames de tramway présentent une longueur de 23 mètres, et elles seront les premières rames de ce type à rouler en France. Les équipements ont été optimisés (systèmes d'information voyageurs, systèmes énergie…), et les infrastructures adaptées aux véhicules (taille du dépôt et des stations…). La recherche d'optimisations est une constante dans le cadre de la conception de ce projet, cette démarche a permis de proposer des alternatives et des options dès les phases d'étude amont. Egis continue à accompagner le Grand Besançon en tant que maître d'œuvre du projet.

« Un produit simple mais efficace »

« Avec Egis, nous avons défini un produit simple, compact, sobre mais efficace. C'est un matériel innovant et parfaitement adapté aux besoins d'une agglomération de taille moyenne avec une capacité de 120 à 130 personnes. J'ai pris l'engagement de respecter un budget global de 228 millions d'euros valeur 2008, soit un coût d'environ 16 millions d'euros/km, une première en France. Le « tramway optimisé » intéresse déjà plusieurs de mes collègues présidents d'agglomérations comparables, qui envisagent de nous emboîter rapidement le pas. »

Jean-Louis Fousseret, maire de Besançon et président de l'agglomération du Grand Besançon

Copyright (Ville Rail & Transports)
Reproduction interdite sans autorisation

Ville & Transports MAGAZINE

N° et date de parution : 511 - 12/01/2011
Diffusion : 5000 Page : 69
Périodicité : Bimensuel Taille : 100 %
VILLTRANSP_511_65_29.pdf 1833 cm2
Site Web : http://www.ville-transports.com/

→ Quelles sont les agglomérations concernées ?

La question de l'opportunité de réalisation d'un tramway autrement (court et plus économe en équipements) se pose aujourd'hui principalement pour les agglomérations de taille moyenne (100 000 à 250 000 habitants).
Comme ils l'ont été dans les projets récents, les projets de tramway peuvent devenir un atout majeur pour la mise en cohérence du territoire de ces agglomérations. Cela nécessite bien sûr de penser les réseaux de transport collectif de ces agglomérations de manière adaptée à leur structure urbaine, et de ne pas appliquer une démarche identique à celle qui a fonctionné pour les agglomérations de plus de 500 000 habitants. Les agglomérations de taille moyenne ont leur propre logique de fonctionnement et les enjeux de déplacements y sont spécifiques. Il s'agit donc d'y répondre par un projet conçu sur mesure, que ce soit pour le réseau de tramway ou pour la réorganisation associée du réseau de bus.
Pour les agglomérations de taille moyenne, la zone de forte densité urbaine est souvent peu étendue. En conséquence, il devient souvent nécessaire de penser le réseau de tramway non seulement à l'échelle de la partie la plus dense de l'agglomération mais aussi en lien avec les pôles secondaires, quitte à proposer des liaisons périurbaines express traitées beaucoup plus simplement (voie sur ballast, voies uniques, services partiels…). Quoi qu'il en soit, les décisions en matière de réorganisation du réseau de transport public orienteront l'avenir de l'agglomération et son urbanisation et ces questions doivent être posées dans le cadre d'études préalables associant urbanistes, économistes et ingénieurs.
Enfin, si la question du tramway autrement se pose surtout pour les agglomérations de taille moyenne, elle peut être évoquée également pour les lignes secondaires de plus grandes agglomérations dont les trois ou quatre premiers axes forts ont été équipés de lignes de tramway classiques ou de métros.

Un contexte favorable avec l'émergence des premiers projets de tramways français de 18 à 24 mètres

Egis travaille d'ores et déjà avec les agglomérations de Besançon, d'Avignon et d'Aubagne sur la conception d'un réseau de tramway équipé de véhicules de 18 à 24 mètres et économe en équipements.
Besançon, qui dispose aujourd'hui du projet le plus avancé, vient d'acquérir 19 rames de tramway de 23 mètres qui seront construites par CAF. Les premières rames de tramway de taille optimisée rouleront en 2015.

→ Ce qui change la donne

Les critères de choix du mode de transport ont été jusqu'à présent centrés autour de la question de la capacité de transport. Dès lors que la technologie tramway devient capable de s'adapter aux plus petits niveaux de capacité envisageables pour un transport en commun en site propre (TCSP), les éléments de décision sont en mesure d'évoluer.
Trois éléments fondamentaux ont changé la donne en 2010 : l'offre industrielle s'est diversifiée (cette année tous les grands constructeurs de matériel roulant seront en état de proposer des véhicules de taille réduite), un projet de tramway court et économe en équipements est entré en phase opérationnelle avancée (à Besançon), enfin on a tendance à revenir vers des solutions plus économes en équipements, après une période d'inflation technologique qui a caractérisé les plus grands projets.
Désormais, le critère de choix central sera donc celui de la capacité de financement du projet, sans oublier trois autres critères essentiels : la durabilité du projet, la capacité à porter le renouvellement urbain de la ville et la structuration du territoire, et la capacité à être le vecteur d'une nouvelle image.
Le tramway autrement constitue donc un mode de transport innovant, sans présenter pour autant de risques puisqu'il s'agit d'une technologie éprouvée. Il est innovant au sens où il vient renforcer la gamme des modes de transport envisageables.

Un projet plus durable

Tous les bilans carbone réalisés dans le cadre de projets de transport montrent que les travaux occupent une part considérable dans les résultats. Les travaux doivent donc être amortis sur la période la plus longue possible si l'on souhaite que le bilan carbone de l'opération soit positif. C'est le cas pour une technologie tramway, compte tenu de la durée de vie très longue des infrastructures mais aussi du matériel roulant.

Egis

Filiale de la Caisse des dépôts, Egis est un groupe de conseil et d'ingénierie de la construction pour les transports, la ville, l'industrie, l'eau, l'environnement et l'énergie. Le groupe intervient également dans les métiers du montage de projets et de l'exploitation routière et aéroportuaire.
Egis Rail est la société du groupe Egis spécialisée dans l'ingénierie des transports urbains et ferroviaires et propose toutes les filières techniques des systèmes de transports et de management de projet. Egis Rail accompagne les maîtres d'ouvrage de l'idée à la mise en service.
maxime.risacher@egis.fr / jeremie.simon@egis.fr

Copyright (Ville Rail & Transports)
Reproduction interdite sans autorisation