

# Agir Vite

Association 1901 pour la protection  
de l'environnement, membre de

Grenoble, le 17 novembre 2009



7 rue Léon Bourjade,  
38100 Grenoble  
agirvite[at]free.fr

Objet : Ligne de tram "E"

Monsieur le Président,  
Mesdames et Messieurs les Conseillers Communautaires  
de Grenoble-Alpes Métropole,

AGIR VITE, membre de "L'Alliance pour la Planète"<sup>1</sup>, est une association de protection de l'environnement, intervenant aussi en écologie politique. Elle est strictement indépendante, refuse statutairement l'adhésion de membres de partis, et s'interdit de présenter des candidats à des élections.

Une autre de ses caractéristiques est que son groupe d'animation actuel comprend des ingénieurs et autres scientifiques, ce qui explique que nous intervenions auprès de vous sur un dossier à la fois écologique et technique.

Il s'agit du dossier de la **ligne « E »**, pour lequel nous considérons que le transport en commun par câble, ou "**Tramway Aérien**" est bien plus avantageux que celui du tramway classique, sur quasiment tous les plans, à commencer par **sa plus grande capacité de transport**, exprimée en voyageurs par heure <sup>2</sup>.

Cette technologie, mature depuis des décennies en conditions extrêmes d'altitude, et depuis presque dix ans en exploitation urbaine, offre une rapidité de mise en œuvre sans égale, de l'ordre de 6 à 8 mois. Son faible coût, tant de construction que d'exploitation ainsi que sa faible pression sur le foncier, sa sécurité et sa faible consommation d'énergie, sa vitesse commerciale ne sont sans doute pas étrangers à sa qualification récente de « transport vertueux » par le ministre de l'écologie.

ooOoo

Le **principe technologique** est celui du câble tracteur circulant en permanence à des vitesses comprises entre 21 et 27 km/h selon la technologie choisie, et faisant circuler des cabines débrayées puis ralenties à **1 km/heure** à leur passage en station. Ces lieux peuvent en même temps servir de points de pivotement, là où le tracé nécessite un virage.

ooOoo

---

<sup>1</sup> <http://www.lalliance.fr/Associations-membres/>

<sup>2</sup> Voir partie économique, page suivante

Notre première intervention dans ce domaine date de juin 2008, lorsque Agir Vite avait mandaté son Vice-président pour présenter cette alternative à Monsieur DUMOLARD, président de la CCI. Nous avons suggéré à celui-ci qu'il entende Monsieur Pierre JAUSSAUD, expert auprès des Tribunaux, spécialiste indépendant et incontesté des téléphériques en même temps que promoteur historique de l'idée de les utiliser en France comme moyen de transport en commun suburbain.

De ce fait, une rencontre entre Messieurs DUMOLARD et JAUSSAUD s'était tenue en août 2008. Il y fut convenu que ce dernier rédigerait une simulation technico-économique de ce que pourrait être un prolongement par câble du tram "E" en projet, depuis son terminus prévu au Fontanil, jusqu'à Centr'Alp (Moirans).

Nous vous prions de bien vouloir trouver ci-joint copie de cette étude.

[Annexe I](#)

ooOoo

**Sur le plan économique**, il en ressortait la conclusion suivante:

|   |
|---|
| Pour 9,5 km, soit presque la longueur du projet de ligne "E" de tram, l'estimation de la solution technique moyenne ["bicâble" ] <sup>3</sup> s'élevait en 2008 à (tramway aérien) <b>85 M€</b> |
| Celle du SMTC pour la ligne « E », s'élève à (tramway/rails, ligne "E") <b>300 M€</b>   |

Il faut mettre simultanément en regard **les deux capacités de transport.**

Des tramways CITADIS 300 (274 places) peuvent être espacés de trois minutes et demie, soit une capacité potentielle théorique de (tram) **4.700 personnes/heure.**

En fait, ce rythme baisse en cas de « presses », dont les horaires coïncident souvent avec ceux des encombrements rémanents aux carrefours.

Quoi qu'il en soit, un téléphérique peut faire passer, dans chaque station, des cabines de 40 places selon un rythme immuable d'une toutes les 30 secondes.

Soit un débit potentiel, constant, de (câble) **4.800 personnes/heure.**

Autre avantage du câble, encore: **la quasi-absence de temps d'attente en station.**

ooOoo

**Concernant le projet de ligne « E », Grenoble-Le Fontanil il paraîtrait donc incompréhensible que cette énorme différence de prix (dans un rapport de 3 à 1) en faveur du « Tramway Aérien », doublée d'une capacité au moins égale et d'une accidentologie infiniment moindre<sup>4</sup>, ne conduisent pas le SMTC à lancer une étude comparative de ces deux options.**

Ce d'autant que la deuxième solution permettrait de **gagner deux à trois ans sur la date de mise en service de la ligne.**

ooOoo

<sup>3</sup> Les téléphériques bi et tri-câbles et "Funitel" sont plus rapides que les monocâbles. Ils diffèrent entre eux et par rapport aux monocâbles, par leur sensibilité aux vents latéraux.

<sup>4</sup> Voir bas de la page suivante.

Sur le plan de la comparaison des **bilans écologiques**, les documents techniques édités par Monsieur JAUSSAUD s'appuient sur la considération des "coefficients de frottement", comparés entre câbles sur poulies, pneus de bus sur macadam, et roues de tram sur rails. Dans ces deux derniers cas, des frottements élevés sont nécessaires, pour empêcher le patinage des roues et permettre le freinage nécessaire.

Ces notions étant très techniques, nous lui avons suggéré d'établir une comparaison plus à la portée du grand public.

Cet expert a suivi notre proposition, et nous a adressés une note en ce sens, datée du 27/09/09,

ci-jointe en [annexe II](#).

On y découvre que pour transporter 3600 personnes/heure dans chaque sens sur une ligne de 10 km, il faudrait y faire circuler, ou bien (théoriquement, voir plus haut) 8 rames de tram de 300 places, ou bien 165 cabines de 10 places<sup>5</sup>. Avec ces paramètres

-la puissance cumulée demandée aux **moteurs des trams** serait de **2.500 kilowatt**,  
-quand celle demandée au moteur **du téléphérique** ne serait que de **800 kilowatt**.

**Le rapport des puissances consommées est là aussi de l'ordre de 3 à 1,  
et il en sera donc de même pour les consommations d'énergie.**

Encore faudrait-il, pour être exhaustifs, tenir compte aussi des "énergies grises", elles aussi émettrices de G.E.S.<sup>6</sup>

- celles consommées pour la construction et l'installation des deux techniques concurrentes, sans commune mesure entre les deux;
- et celles dépensées à l'occasion de l'entretien périodique des rails, comparées à celles liées à l'entretien des câbles.

Ces deux bilans sont, eux aussi, très largement en faveur du transport par câble.

ooOoo

**Accidentologie** (sécurité extrinsèque).

Nous devons à un sympathisant de Nantes un article récent d'OUEST-FRANCE,

ci-joint, [annexe III](#)

dont il ressort que les trams (trois lignes) y ont été impliqués dans **151 accidents en 2008**, causant 2 morts. Le communiqué de la SEMITAN précise: "*En matière d'accidentologie, nous sommes dans la moyenne française*".

<sup>5</sup> Ces deux valeurs de capacités ne sont pas contradictoires. Aux heures de pointe, la vitesse commerciale du tramway étant plus faible que celle de son concurrent, lorsqu'une rame aura bouclé un tour, une cabine sera déjà dans son deuxième tour.

<sup>6</sup> « Gaz à Effet de Serre ».

Selon le repère statistique empirique du Service Technique des Remontées Mécaniques et Transports Guidés (STRMGT), **un tram a à peu près un accident par carrefour et par an.** L'article vérifie cet ordre de grandeur, puisque le réseau de Nantes comporte environ 150 à 200 intersections avec la circulation..

**Rien de tel pour les télécabines !**

ooOoo

L'urgence climatique doit conduire les autorités de décision à privilégier dès à présent le "Tramway Aérien" dans les relations urbaines-suburbaines, sauf dans les cas où il pourrait être démontré que c'est financièrement et/ou techniquement impossible. C'est d'ailleurs ce que la loi Grenelle I indique dès le deuxième alinéa de son article 1er, en vue de « *privilégier les solutions respectueuses de l'environnement, en apportant la preuve qu'une décision alternative plus favorable à l'environnement est impossible à un coût raisonnable.* » (Citation)

Dans ces temps de crise et de multiples inquiétudes, nous pensons que les élu(e)s ne pourront qu'être séduits par ce nouveau moyen de transport en commun, cumulant de très nombreux et gros avantages financiers, écologiques, de performances, et de bien plus grande sécurité des personnes.

Nous émettons l'avis que le projet de ligne "E" se doit d'être converti à cette technologie, car il est possible de définir rapidement plusieurs tracés compatibles avec les urbanisations existantes et projetées. Cela constituerait, à court terme, une formidable vitrine montrant une fois de plus que Grenoble, sa région, et leurs industriels continuent de montrer le chemin.

Veillez agréer, Monsieur le Président, Mesdames et Messieurs les Conseillers Communautaires, l'expression de nos salutations dévouées.



Pierre Holveck,  
Président d'Agir Vite.

## Le câble au service de l'intermodalité



Le Chaînon Manquant: Le Transport par câble  
 Association Loi 1901  
 179 Serviantin, 38330-BIVIERS  
 Tel : 0476524672 / 0681475967

## LIAISON VOREPPE GRENOBLE

L'entrée de Grenoble voit passer environ 150000 véhicules jour, et des bouchons sans fin s'y forment. Pour résoudre ce problème coté Voreppe, le Conseil Général de l'Isère avait envisagé un projet de tram (le projet YSIS), dont l'étude avait été poussée très loin. Mais le coût de l'installation a fait reculer le CGI, et le problème reste, avec en arrière plan la croissance du prix du pétrole, la nécessité absolue de lutter contre la croissance de l'effet de serre et celle de mettre en place une solution de remplacement qui risque d'ici quelques années de s'avérer la solution de base des déplacements dans ce secteur.

Le tram au sol trop cher (et une consommation d'énergie non négligeable du fait de son poids), il faut examiner les modes de remplacement possibles. Le train nécessite une troisième voie et une signalisation renforcée qui couleraient ce qui était prévu par Ysis, avec quelques difficultés de mise en place. Le Conseil Régional a planifié pour 2014 la 3<sup>e</sup> voie, mais cela ne répond pas complètement à la nécessité d'une desserte locale fine. Les bus mis en place par le CGI ne sont qu'un pis-aller coûteux (la RATP s'inquiète sérieusement du coût du carburant pour ses bus), et polluant.

Le tram aérien n'est sujet à aucun de ces problèmes: peu coûteux à l'installation, en fonctionnement, en entretien et en consommation, il apparaît comme un recours crédible et il nous est apparu nécessaire d'envisager cette hypothèse. C'est du reste une obligation de la Loi d'Orientation des Transports Intérieurs qui, dans sa dernière version (2005) est très explicite sur les critères de choix (Voir le livre blanc). Contrairement à ce que l'on entend généralement, le tram aérien est très peu sensible aux intempéries et en particulier au vent: Il peut fonctionner à pleine vitesse jusqu'à 130 km/h! La plupart des critiques qu'on lui fait sont du ressort du fantasme (voir la plaquette éditée par le Chaînon Manquant). Ses avantages sont par contre bien réels: rapidité (jusqu'à 36km/h de vitesse commerciale, silence de fonctionnement (que l'on songe en comparaison aux bruits de roulement et de caisse ou aux vibrations induites par son passage), pas d'attente (de 8 à 30 secondes entre véhicules), un débit jusqu'à 4800p/h, un coût de fonctionnement total (investissement, entretien et fonctionnement) d'environ 1/3 du coût de fonctionnement d'un bus, un confort inégalé, de 60 à 100% de places assises contre 30% pour le tram au sol etc...

Consciente de ces avantages, la Direction des Transports du Conseil Régional a décidé de refuser toute étude qui ne prenait pas le tram aérien en compte, ou le prenait mal. C'est ce qui vient d'arriver à un dossier traité par EGISRAIL à Givors. Actuellement les projets de tram aérien se multiplient un peu partout. En avance sur nous : la Suisse, avec 308 appareils de ce type en service public de voyageurs. Mais aussi la Colombie (2 appareils en service urbain à Medellin, avec un million de passagers/mois pour chaque), au Brésil (2 en cours d'installation à RIO), au Vietnam, à Hongkong,

et même aux Etats Unis (Telluride) ou en Allemagne (Rostock et Coblenz). Notre pays sera-t-il à la traîne du progrès?

Le présent document n'est pas une étude d'avant projet. Son rôle est de vérifier la faisabilité de l'opération et d'en cerner le prix.

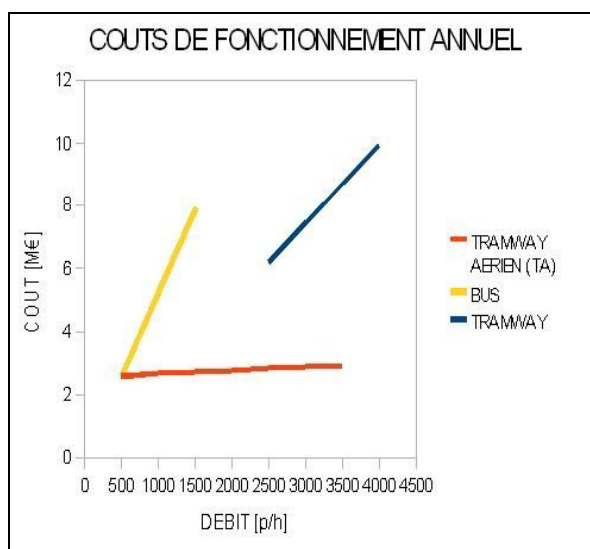
Le SMTC ayant décidé de prolonger le tram B jusqu'au Fontanil, et la desserte de Centralp étant indispensable, nous avons pris ces deux points comme extrêmes.

(...)

**COÛT DE L'INSTALLATION** (pour un débit de 500 à 3500p/h)

|           |         |         |           |
|-----------|---------|---------|-----------|
| MONOCABLE | Bicable | FUNITEL | 3S        |
| 44/55M€   | 85M€    | 100M€   | 100-120M€ |

Ces prix sont des prix HT et ne comprennent que l'installation et le matériel. Il faut y rajouter la maîtrise d'oeuvre (1 à 2%), l'aménagement de parkings relais, dispositifs anti-vol de vélo etc..., comme pour d'autres types de projet.



**NB:** il faut noter que les courbes ci-dessus sont établies à partir des informations fournies par le SMTC (7€/km pour le fonctionnement du tram et 4 pour le bus. Mais pour le bus les frais d'entretien routier ne sont pas intégrés, et pour le tram, nous n'avons pas pu savoir si l'entretien des voies était compris ou non. Dans le cas du câble, tout est compris.

**Document initialement établi pour la CCI en juillet 2008**

**Rédacteur : Pierre JAUSSAUD, mise à jour le 17/7/09**

[Retour au texte](#)

#### **Additif d' « Agir Vite », du 10 décembre 2009**

Nous n'avons reproduit ni les plans de la ligne ni le métré, tels que proposés par l'expert. Il y a lieu de préciser qu'outre les deux terminus, son étude, chiffrée à **85 M€** de 2008, prévoyait le coût de construction de 7 stations intermédiaires **entre Le Fontanil et Moirans**, soit en moyenne, une gare tous les 1200 mètres, compte tenu de l'urbanisation en « chapelet ». Il est utile de préciser que le coût de chaque station supplémentaire serait de l'ordre de **3 M€**.

Les coûts d'exploitation des tramways aériens et trams classiques, tels qu'ils peuvent être déduits des comptes d'installations existantes, se lisent sur le graphique ci-dessus, en fonction du débit nominal.

## Le câble au service de l'intermodalité



### Objet : comparatif Tram au sol Tram aérien

Pour faire la comparaison, on prendra une ligne de **5 km** (4,95 exactement). Le relief est supposé plat.

Bus : véhicules 80 places, vitesse commerciale 12 km/h

Tram au sol: **véhicules de 300 places**, vitesse commerciale 15 km/h, pas d'arrêt en cours de ligne.

Tram aérien : **cabines 10 places**, vitesse commerciale 20 km/h. 7 gares intermédiaires

Le débit des trois lignes est identique: **3600p/h** dans chaque sens

Le calcul est fait sur la base d'un trajet simple de 4950m (1AR de 9900m)

Selon le SMTC, les coûts d'exploitation sont de 4€/km pour les bus urbains et 7€/km pour le tram. Il ne m'a pas été possible de savoir ce que recouvre ces chiffres. Seule certitude: l'investissement n'est pas compris.

|             | Invest<br>M€             | Fonct annuel<br>M€ | Périodicité<br>(secondes) | Nbre de veh<br>total | Puissance<br>totale<br>[kw] | Durée<br>parcours aller<br>[mn] |
|-------------|--------------------------|--------------------|---------------------------|----------------------|-----------------------------|---------------------------------|
| Bus         | 46 M€ (avec<br>voie bus) | 10M€               | 1'20"                     | 36                   | 7220 kw                     | 24'45"                          |
| Tram au sol | 148 M€                   | 4,9M€              | 300"                      | 8                    | <b>2560 kw</b>              | <b>19'50"</b>                   |
| Tram aérien | 41 M€                    | 2,5M€              | 10"                       | 165                  | <b>804 kw</b>               | <b>14'</b>                      |

Dans l'hypothèse bus, l'investissement comprend les bus (9M€) et une voie réservée dans chaque sens (37M€)

Fait à Biviers, le 27/09/09

P.Jaussaud

[Retour au texte](#)

#### Additif d' « Agir Vite » du 10 décembre 2009 (précisions):

Les puissances comparées dans la 6<sup>e</sup> colonne sont, d'une part égale à 8 fois celle demandée par les moteurs d'un tram roulant à vitesse constante lorsqu'il transporte 300 personnes, et d'autre part, celle demandée à une machinerie de téléphérique tractant 160 cabines occupées chacune par 10 passagers. Dans ces calculs, chaque véhicule est supposé se déplacer à la vitesse moyenne commerciale (arrêts compris) spécifique du système, soit 15 km/h pour le tram et 20 km/h pour le câble, en horizontal.

La considération des puissances supplémentaires appelées pour accélérer les véhicules ne changerait rien à la conclusion, pour au moins deux raisons:

- 1) Environ 60% de ces consommations sont récupérées aux décélérations des véhicules, tant trams que nacelles, de la même manière que le font les voitures « hybrides ».
- 2) Au demeurant, 10 trams CITADIS 300, en pleine charge, représentent une masse totale d'environ **760 tonnes**. 160 cabines sous bicâble, transportant chacune 10 personnes représentent environ **265 tonnes**. Les énergies absorbées pour accélérer des mobiles, dont 40% non récupérées, dites « énergies cinétiques », sont (toutes choses égales par ailleurs) proportionnelles aux masses ainsi accélérées.....

**On est là, encore une fois, dans un rapport d'énergies de 3 à 1 en faveur du tramway aérien.**

Et encore, n'a-t-on pas tenu compte de la multiplicité des accélérations imposées aux trams entre deux stations, après passages des virages, des carrefours sans priorité et des encombrements, alors que les nacelles ne sont accélérées qu'au départ de chaque station.

<sup>7</sup>Le Chaînon Manquant: Le Transport par câble, Association Loi 1901

179 Serviantin, 38330-BIVIERS, Tel : 0476524672 / 0681475967 site internet: telepherix.free.fr



( D'après [http://www.ouest-france.fr/actu/actuLocale\\_-Tramway-faire-toujours-plus-pour-la-securite-font-size=1-VIDeO-font-\\_1095577-----44109-abd\\_actu.Htm](http://www.ouest-france.fr/actu/actuLocale_-Tramway-faire-toujours-plus-pour-la-securite-font-size=1-VIDeO-font-_1095577-----44109-abd_actu.Htm) )



Au fil de l'info [Nantes](#)

18:07 - lundi 05 octobre 2009



Beaucoup d'accidents impliquant les tramway sont dus à des mauvais comportements des piétons ou des automobilistes.

## Tramway : faire toujours plus pour la sécurité

**151 collisions impliquant le tramway à Nantes en 2008<sup>8</sup>**. Ce nombre est en diminution par rapport à 2007 (180) et la tendance à la baisse se poursuit en 2009. Mais l'année 2008 reste aussi marquée par deux accidents mortels de piétons. Pour éviter ces drames, la Semitan, la société qui gère les transports en commun à Nantes, multiplie les initiatives. Cette semaine, elle organise deux journées de prévention. Un village sécurité sera installé sur l'île Gloriette mercredi 7 octobre et des animations auront lieu samedi 10, cours des 50-Otages. Ce jour-là, quelques personnes pourront embarquer à bord de la cabine du conducteur pour tests de freinage. « **À 30 km/h, il faut 40 m pour s'arrêter, soit la longueur d'un tramway** », rappelle Alain Boeswillwald, le patron de la Semitan. Peut-être les usagers prendront-ils conscience du danger de traverser une voie de tramway sans regarder à droite ou à gauche et avec des écouteurs sur les oreilles. À ce sujet, la vidéo ci-jointe enregistrée à Michelet, près de la fac de sciences, vaut tous les commentaires.

« **En matière d'accidentologie, nous sommes dans la moyenne française. Mais nous devons devenir exemplaires** », insiste Alain Boeswillwald.

Outre les actions de prévention, menées ponctuellement ou tout au long de l'année dans les écoles, les collèges, les quartiers (un jeu Sécuri'Tan a été créé à cet effet), la Semitan a engagé des travaux pour améliorer la sécurité du réseau. Des poteaux ont déjà été déplacés. La signalisation a été revue. Certains feux rouges clignotants ont par exemple été doublés. Dernière initiative en la matière : neufs panneaux d'information vont être installés sur les grands axes d'entrée de l'agglomération pour rappeler qu'au feu rouge clignotant, l'arrêt doit être absolu. « **Huit fois sur dix, les accidents sont dus à un mauvais comportement.** » [Retour au texte](#)

<sup>8</sup> Phrase introductive grossière et surlignée de notre fait. Idem élagage et petites modifications par rapport à la page d'origine. Agir Vite.