Zeitschrift: Ingénieurs et architectes suisses

Band: 116 (1990)

Heft: 14

Artikel: Un métro léger dans le Sud-Ouest lausannois, première partie: choix d'une solution

Autor: Bovy, Philippe H.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-77267

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 15.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

par un emprunt de 13 280 000 francs de la société TSOL.
A l'heure où nous mettons sous presse (juin 1990), les travaux n'étant pas terminés, le coût total du projet n'est pas connu définitivement.
La plus grande partie des 54 000 m² de l'emprise de la nouvelle ligne appartenant déjà à des collectivités publiques, seuls 4000 m² de terrains privés ont dû être acquis.
Les travaux de génie civil occupent une place prépondérante dans les dépenses.
Le capital-actions de la société TSOL, constituée en 1988, s'élève à 53,5 millions de francs. Les fondateurs de la société sont l'Etat de Vaud (pour 32 millions de francs) et les quatre communes (pour le montant de leur participation au projet).

Un numéro spécial d'*Ingénieurs et architectes suisses*

Dans un premier article (en deux parties), le professeur Philippe H. Bovy présente les deux phases de l'étude qui ont conduit à la conception, puis à l'avant-projet de la solution retenue. Au cours de la première phase de l'étude, non moins de 13 variantes ont été examinées, mais seulement deux d'entre elles ont été retenues pour étude ultérieure. La deuxième phase de l'étude a confirmé les conclusions de la première et a permis de poursuivre l'étude de l'une des deux variantes jusqu'à l'avant-projet qui a été adopté. C'est ainsi qu'est née la solution «tramway moderne ou métro léger», baptisé d'abord TSOL, puis finalement Métro Ouest, et que son tracé a été défini.
La nouvelle ligne, longue d'environ 7,8 km, est d'une implantation délicate dans sa partie urbaine. Le détail de son tracé fait l'objet d'un second article. De nombreux ouvrages d'art – un tunnel, des ponts, des tranchées couvertes, une trémie, une estacade et de nombreux murs de soutènement – jalonnent la ligne du Métro Ouest. Une série de quatre articles est consacrée à ces travaux de génie civil.
La construction du Métro Ouest a nécessité l'aménagement de certaines infrastructures dans le secteur de l'EPFL. Ces travaux ne font pas partie du projet mais y sont néanmoins étroitement liés. Un article leur est consacré.
Une ligne de métro n'est pas seulement constituée d'une succession d'ouvrages de génie civil. L'aménagement de la voie et des stations, la construction d'un dépôt-atelier, l'alimentation électrique et les installations de sécurité, ainsi que l'exploitation de la future ligne, sont présentés par Claude-Alain Guignet, ingénieur responsable du projet aux TL.
Le matériel roulant, conçu spécialement pour le Métro Ouest, est présenté par Pierre Guignard, ingénieur aux Ateliers de Constructions Mécaniques de Vevey, fournisseur des douze automotrices articulées qui constituent le parc initial du Métro Ouest.
L'implantation du Métro Ouest nécessite d'adapter l'offre de transports publics dans le secteur. Les modifications prévues dans ce domaine sont décrites dans un bref article préparé sur la base des informations fournies par les TL.
Dans l'article qui conclut ce numéro spécial d'*Ingénieurs et architectes suisses*, le professeur Philippe H. Bovy, l'un des principaux artisans du Métro Ouest lausannois, replace la réalisation de ce projet dans une perspective régionale et ouverte sur l'avenir.
L'ouvrage sera achevé et le Métro Ouest mis en service en 1991. Ses futurs usagers l'attendent avec impatience. Souhaitons qu'il vérifie les hypothèses de ses concepteurs et réponde pleinement à l'attente de la population. Dans ce cas, il aura joué avec succès son rôle de projet pilote.
La rédaction d'*Ingénieurs et architectes suisses* remercie tous les auteurs d'articles comme tous ceux qui, expressément nommés ou anonymes, dans les bureaux d'études et dans l'administration, ont contribué par des informations ou par leur conseil, par le texte, le dessin ou la photographie, à la réalisation de ce numéro spécial.

Pierre Boskovitz

Un métro léger dans le Sud-Ouest lausannois

Première partie: choix d'une solution

PAR PHILIPPE H. BOVY, LAUSANNE

La première phase (février à décembre 1983) de l'étude portant sur la desserte, par les transports publics, du Sud-Ouest lausannois, devait consister à examiner l'ensemble des modalités du renforcement des transports collectifs[1].

Le problème et les objectifs

La région lausannoise et tout particulièrement son secteur sud-ouest connaissaient depuis une décennie une mutation fondamentale: le transfert des Hautes Ecoles lausannoises (Université de Lausanne et Ecole polytechnique fédérale de Lausanne) sur un site de 162 ha à 5 km du centre de la ville – le plus important transfert planifié d'institutions publiques qu'ait connu la région (fig. 1) et un regroupement qui touchera vers 1995 un effectif de 12 000 à 13 000 personnes. Les territoires voisins de Chavannes-près-Renens, Ecublens et Saint-Sulpice, ainsi que le sud-ouest de Lausanne et le sud-est de Renens, bien situés par rapport au lac Léman et aux liaisons routières et autoroutières (N1), enregistraient une accélération de leur urbanisation imputable en partie au développement des Hautes Ecoles.
Parmi les problèmes d'insertion et de desserte de ces Hautes Ecoles se posait celui des transports collectifs, qui était le plus préoccupant. Le Conseil d'Etat du canton de Vaud fit alors entreprendre une étude dont l'objectif était: «concevoir un projet qui permette d'accroître substantiellement la qualité et la capacité des transports collectifs, cela au bénéfice conjoint de la population du Sud-Ouest lausannois et des usagers des Hautes Ecoles» [1][2].
La définition de cet objectif mettait bien en évidence les deux plus importantes facettes du problème: assurer la complémentarité de service dans le temps et dans l'espace pour les deux clientèles cibles – la population des communes et les usagers des Hautes Ecoles –; faire en sorte que le projet profite à la plus grande clientèle potentielle et améliore la desserte dans un périmètre aussi large que possible.

Nécessité de renforcer les transports collectifs

Les résultats des analyses ont montré que le renforcement des transports collectifs était une nécessité vitale non

[1] Voir *IAS* 3/84, pp. 33-36.
[2] Les chiffres entre crochets renvoient à la bibliographie en fin d'article.

Fig. 1. – EPFL: vue aérienne, mai 1990. (Photo Germond, Lausanne.)

seulement pour les usagers futurs de ces transports, mais aussi pour l'ensemble des usagers et tout particulièrement ceux qui utilisent les transports individuels.

En effet, le maintien du *statu quo* des transports collectifs aurait conduit à un accroissement majeur des besoins de stationnement des Hautes Ecoles et le trafic engendré aurait surchargé le réseau routier du Sud-Ouest lausannois au point d'étendre la zone de congestion caractérisée de Lausanne d'environ 3 km vers le sud-ouest, menaçant également de saturation une des liaisons, encore confortable, entre le centre ville et l'autoroute. La congestion automobile n'épargne d'ailleurs pas les transports collectifs par autobus ou trolleybus, très sensibles aux encombrements de circulation, puisqu'ils empruntent la même voirie.

L'adaptation du réseau routier semblant coûteuse et aléatoire, la mise en place d'un système de transport collectif, efficace et attrayant même pour l'automobiliste, était sans doute la seule solution valable et réaliste pour ce secteur.

Moyens de transport considérés

L'étude s'est appuyée sur une consultation systématique et intensive de l'ensemble des milieux concernés. Toutes les possibilités et propositions formulées par les milieux les plus différents ont été examinées afin de connaître et d'évaluer l'éventail complet des solutions techniquement imaginables. Les 13 solutions ainsi envisagées ont été regroupées en quatre familles (tableau 1 et fig. 2):

- les transports collectifs routiers
- les transports collectifs guidés
- les transports collectifs automatiques guidés (fig. 3)
- les transports ferroviaires.

Il est à noter que la quasi-totalité des solutions examinées s'articule sur un terminal lausannois situé à la place de la Gare-du-Flon, ce qui s'explique par la configuration de la région lausannoise et la structure de son système de transport collectif axé sur le pôle Saint-François–Bel-Air–place de la Gare-du-Flon, desservi par plus d'une douzaine de lignes TL, par le métro Lausanne-Ouchy et ultérieurement par le chemin de fer Lausanne-Echallens-Bercher prolongé jusqu'au Flon.

Evaluation et présélection des variantes

Pour évaluer l'impact des variantes, leur étude comparée a pris en considération une vingtaine de critères regroupés en cinq domaines d'appréciation:

- aspects financiers
- fonctionnement technique et service offert à l'usager
- mobilité régionale et accessibilité
- impact sur l'aménagement du territoire, l'urbanisme et l'environnement
- modalités de réalisation et de développement.

L'évaluation technico-économique a conduit à l'élimination successive de 11 des 13 solutions envisagées initialement, pour une ou plusieurs des raisons suivantes (fig. 4):

- incompatibilité avec les objectifs fixés par le Conseil d'Etat

- coûts excessifs (investissement ou exploitation)
- accumulation de difficultés techniques
- fiabilité d'exploitation incertaine
- mauvaise qualité de desserte de la population du secteur
- problèmes majeurs d'insertion urbanistique
- solution surclassée par une solution du même type.

Un intense effort d'information et de consultation

En accord avec les autorités cantonales et communales, une procédure dynamique d'information et de consultation a été engagée. Plus de 70 séances ont eu lieu durant la première phase d'étude non seulement avec les milieux officiels concernés, mais également avec les partis politiques, de nombreuses associations et groupes de citoyens intéressés par le développement du projet. Cette opération a été fructueuse, car elle a permis de prendre en compte de nombreux aspects qui échappent généralement à une démarche de caractère «technocratique». Au terme de cette première phase d'étude, le Département des travaux publics a procédé à une très ample consultation officielle dont les résultats confirment le bien-fondé des recommandations alors émises.

Les solutions retenues et la solution dite «préférentielle»

Les deux solutions retenues, dont l'ossature est constituée par une ligne nouvelle, satisfont toutes deux aux objectifs visés:
- l'axe fort trolleybus (A2) et
- le tramway (métro léger) (B2) (fig. 5 et tableau 2).

L'avis des milieux consultés était favorable à la proposition d'une ligne de tramway ou métro léger. Cette solution demande certes un investissement environ quatre fois plus élevé que celui nécessaire pour la mise en service d'un axe fort trolleybus. En revanche, les coûts d'exploitation du tramway sont nettement inférieurs à ceux du trolleybus. En outre, une ligne de tramway ou de métro léger aménagée essentiellement en site propre offre des garanties solides et durables de fiabilité de fonctionnement, alors que les transports collectifs routiers par autobus ou trolleybus restent très fragiles en raison d'une congestion routière dont l'aggravation est manifeste.

TABLEAU 1. - Eventail des solutions examinées.

N°	Solutions examinées		Itinéraire de la principale liaison
	Transports collectifs routiers		
1	A1	Axe fort bus	Flon/Sud-Ouest
2	A2	Axe fort trolleybus	Flon/Sud-Ouest
	Transports collectifs guidés		
3	B1	Tramway (métro léger)	Flon/Ecublens
4	B2	Tramway (métro léger)	Flon/Sud-Ouest/Renens
	Transports automatiques guidés		
5	C1	Métro aérien suspendu (H-Bahn)	Flon/Hautes écoles (TT)[2]
6	C2	Métro aérien à SM[1] (M-Bahn)	Flon/Hautes écoles (TT)[2]
7	C21	Métro aérien à SM[1] (M-Bahn)	Flon/Ecublens
8	C22	Métro aérien à SM[1] (M-Bahn)	Flon/Sud-Ouest/Renens
9	C3	Métro aérien (monorail)	Flon/Hautes écoles (TT)[2]
10	C4	Métro aérien suspendu (aérobus)	Flon/Hautes écoles (TT)[2]
	Transports utilisant le réseau CFF		
11	D1	Navette ferroviaire	Lausanne CFF/Hautes écoles
12	D2	Navette ferroviaire + système hybride[3]	Flon/Renens
13	D3	Navette ferroviaire + réseau bus	Flon/Renens

[1] SM: sustentation magnétique.
[2] TT: tronçon-test choisi pour l'étude de préqualification.
[3] Hybride: petits véhicules électriques «automatiquement recyclés».

Deuxième partie: avant-projet d'un tramway moderne ou métro léger

En mai 1984, le Conseil d'Etat du canton de Vaud décidait d'approfondir l'examen de la solution dite «préférentielle»: le tramway moderne ou métro léger.

Résultats de la consultation officielle

La première phase d'étude étant achevée en décembre 1983, le Département des travaux publics lançait alors une large information officielle et une consultation auprès des:
- instances communales et régionales: 12 préavis
- administrations et entreprises de transports publics: 5 préavis
- associations économiques et d'usagers: 14 préavis

Trois des questions posées se prêtent à une classification des réponses selon les catégories suivantes:
- préavis favorable: OUI
- préavis comportant des réserves mineures: OUI-MAIS
- préavis partiellement défavorable: NON-MAIS
- préavis défavorable: NON

Question N° 1: Pensez-vous qu'il est économiquement et socialement justifié de vouloir développer le système des transports publics dans le Sud-Ouest afin d'assurer une meilleure répartition des trafics entre les transports publics et les transports individuels?

Question N° 2: Est-ce que le premier rapport d'étude constitue une base suf-

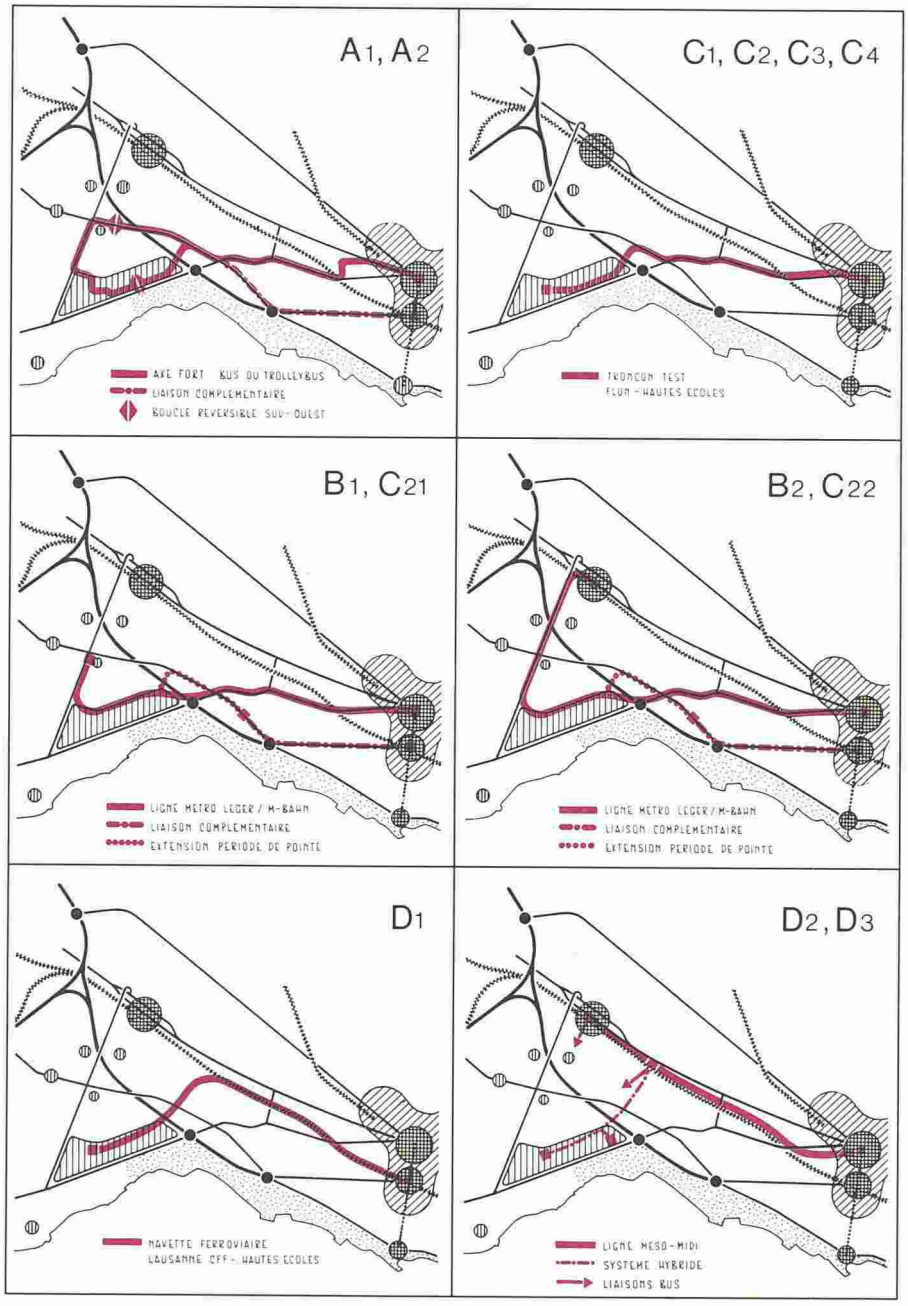


Fig. 2. – Schéma des solutions examinées.

fisante pour écarter les systèmes de transport public autres que les solutions «axe fort trolleybus» ou «tramway moderne en site propre»?

Question N° 3: Partagez-vous l'opinion de l'expert, selon laquelle la solution «tramway moderne» constitue la meilleure variante et que son étude doit être poursuivie au niveau de l'avant-projet? (Tableau 3.)

Outre l'intérêt manifeste témoigné pour la solution «tramway moderne» essentiellement en site propre (assurant le maximum d'indépendance par rapport au réseau routier déjà très chargé), la consultation met en évidence une quasi-unanimité en faveur d'un tracé allant de Lausanne à la gare CFF de Renens ainsi qu'en ce qui concerne la répartition des stations desservant les communes (11 stations) et les Hautes Ecoles (4 stations).

Parmi les nombreuses remarques et suggestions faites, relevons celles qui apparaissent dans plusieurs préavis:

- obtenir que certains trains directs s'arrêtent à Renens pour améliorer les liaisons avec La Côte et Genève ainsi qu'avec le Nord vaudois et Neuchâtel
- assurer une liaison optimale entre la gare du Flon et la gare CFF de Lausanne
- améliorer le tracé des lignes complémentaires de bus
- examiner la possibilité de créer des parkings de dissuasion aux abords de certaines stations
- étudier en détail les passages à niveau
- revoir les plans d'affectation du sol en fonction du projet
- permettre l'extension éventuelle du système de «tramway moderne» pour un horizon plus lointain
- effectuer une étude globale des transports publics lausannois.

Enfin, la plupart des organismes et associations consultés insistent sur les points suivants:

- régler rapidement le problème du financement
- assurer immédiatement la protection du tracé du «tramway moderne»
- poursuivre avec célérité l'étude du projet ainsi que l'information des instances concernées.

L'effort d'information et de consultation a été poursuivi durant toute l'étude d'avant-projet ainsi que durant la longue phase de négociation du financement qui a suivi. Plus de 60 séances d'information et de consultation ont été conduites durant la seconde phase d'étude pour améliorer le projet, expliquer ses orientations et caractéristiques ainsi que pour assurer sa promotion et son succès.

La seconde phase d'étude: l'élaboration de l'avant-projet général

Les analyses réalisées au cours de la seconde phase de l'étude ont permis de:

- établir l'avant-projet général
- approfondir et améliorer la proposition initiale en assurant sa fiabilité technique
- élaborer trois pronostics de trafic afin de déterminer les recettes probables du système proposé
- consolider l'étude économique du projet: devis d'investissement et compte prévisionnel d'exploitation
- procéder à l'étude d'impact du projet sur l'environnement
- proposer les modalités d'organisation et de réalisation, ainsi qu'un calendrier général.

Les avantages du tramway moderne

Pour être efficace, un transport collectif doit disposer de sa propre infrastructure afin d'éviter les perturbations liées à la circulation routière urbaine. Compte tenu de la topographie favorable du Sud-Ouest lausannois et de l'exceptionnelle disponibilité de terrains en possession des pouvoirs publics dans ce secteur, le tramway moderne s'imposait comme la solution la mieux adaptée et techniquement la plus fiable. Ce moyen de transport présente en effet plusieurs avantages.

Vitesse

Le tramway moderne peut atteindre une vitesse de pointe allant jusqu'à

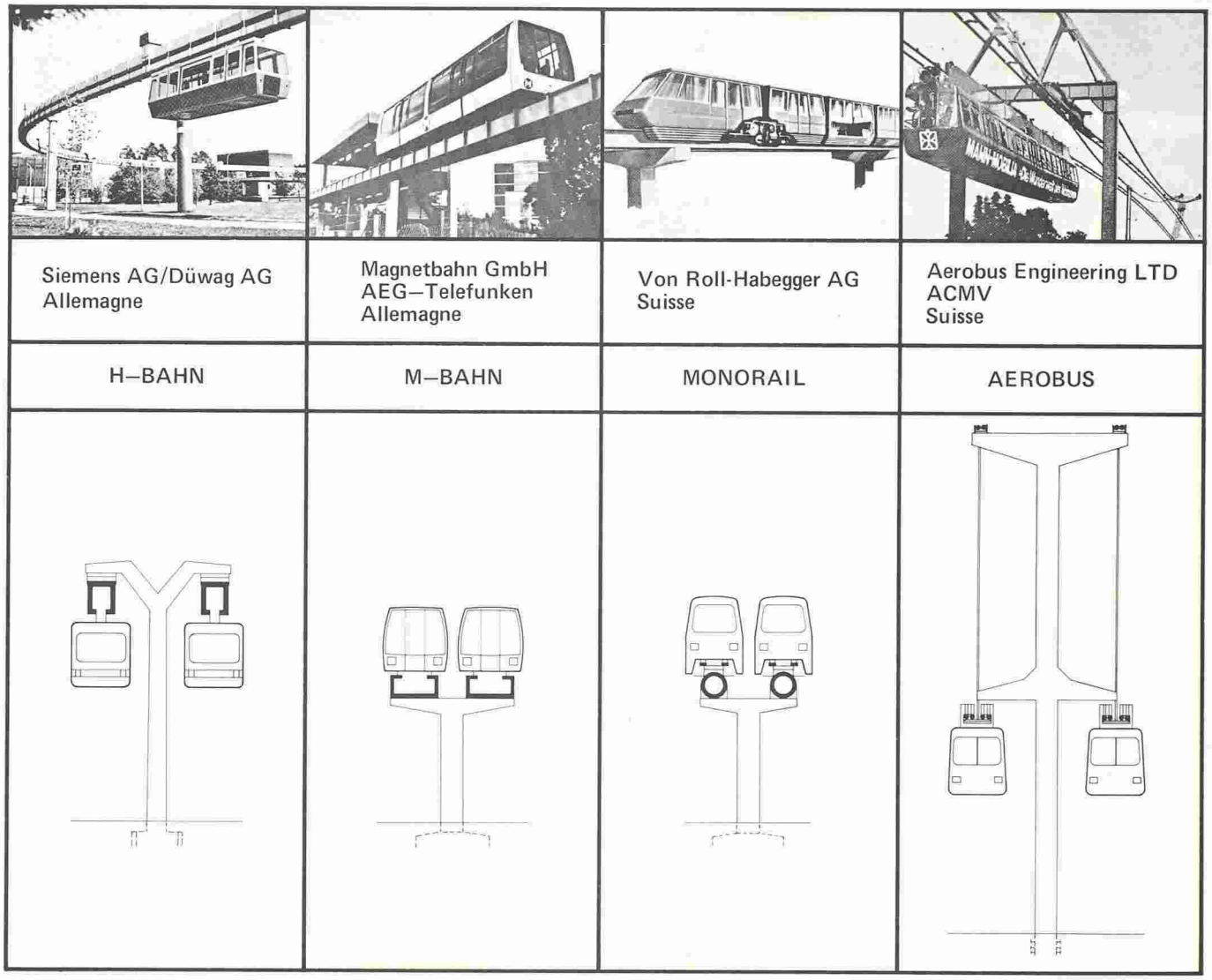


Fig. 3. – Quatre systèmes de transports automatiques guidés, examinés pendant la première phase de l'étude et non retenus (voir encadré).

60 km/h. Sa vitesse commerciale moyenne est de 26 km/h, c'est-à-dire de 60 à 70% supérieure à celle enregistrée sur des lignes urbaines de bus ou de trolleybus. La durée du trajet complet de la place de la Gare-du-Flon à la gare de Renens est de 18 minutes. L'Université se trouve à 9 minutes de la place de la Gare-du-Flon, l'EPFL à 12 minutes. Pour atteindre la gare de Renens, il faut 9 minutes depuis l'Université, 6 minutes depuis l'EPFL.

Régularité

La régularité du service est assurée grâce au site propre permettant une exploitation ferroviaire optimale de la ligne, non soumise aux perturbations et encombrements de la circulation routière.

Capacité des convois

L'utilisation de véhicules articulés offrant environ 235 places, circulant en rames doubles de 470 places durant les périodes de forte affluence, assure une capacité de transport élevée, adaptable et environ quatre fois supérieure à celle de bus ou trolleybus articulés.

Cadence et capacité de la ligne

La ligne est conçue pour une cadence d'un convoi toutes les 10 minutes, offrant une capacité de transport de 2800 voyageurs par heure et par direction, soit le double de la capacité du service de bus actuel. Un renforcement ultérieur d'un tiers de la performance de transport de la ligne – cadence d'un convoi toutes les 7 minutes et demie pour une capacité de 3750 voyageurs par heure et par sens – nécessite un

Transports automatiques guidés

Durant la première phase de l'étude, on a examiné quatre systèmes de transports automatiques guidés, pour ensuite y renoncer. Les systèmes H-Bahn et aérobus ont entre-temps aussi été abandonnés par leurs promoteurs.
Le monorail est une solution intéressante pour des parcs d'attractions et des sites touristiques, mais il ne connaît aucune application réellement urbaine, compte tenu des difficultés d'insertion urbanistique, de sa capacité relativement faible et du manque de fiabilité de son exploitation.
Seul le système M-Bahn (sustentation et propulsion magnétiques) présente un potentiel pour le futur. Toutefois, sa mise au point par l'industrie allemande a été beaucoup plus lente que prévu et aucun système de ce genre n'a été véritablement éprouvé dans une application urbaine d'envergure.

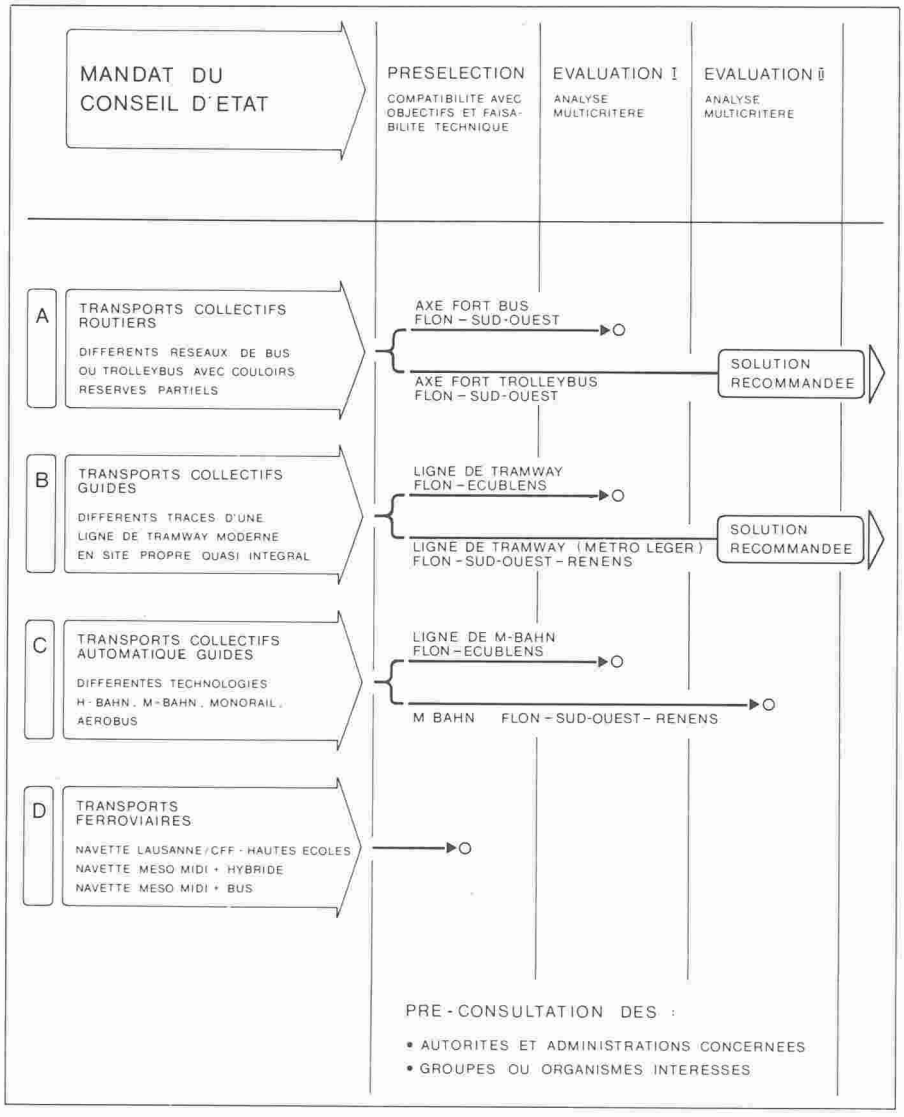


Fig. 4. – Séquences de présélection et d'évaluation des variantes.

investissement supplémentaire de 4% et entraîne un accroissement des frais d'exploitation de 7% seulement.

Confort

Le tramway moderne assure à l'usager un confort élevé en raison d'une géométrie favorable de la ligne prévue et des qualités intrinsèques de la technique ferroviaire actuelle. En plus, les quais des stations sont situés au même niveau que le plancher des rames, selon la conception des métros.
Cette disposition relativement onéreuse vise à offrir le meilleur confort d'accès possible aux usagers du tramway (fig. 6).

Productivité

La productivité de ce moyen de transport est nettement supérieure à celle d'un système de bus ou de trolleybus, en raison de la rotation rapide du matériel roulant sur la ligne et de la capacité élevée des convois. Toujours en comparaison avec un système de bus, la capacité de transport par conducteur est six fois plus élevée.

Sécurité

La sécurité est garantie par un bloc de ligne automatique comprenant des détecteurs de passage et des dispositifs d'arrêt automatique des rames en cas de non-respect de la signalisation. En outre, l'ensemble des croisements avec la circulation routière est contrôlé par une signalisation adéquate commandée de façon prioritaire par le tramway.

Tracé de la ligne et ouvrages d'art

La ligne projetée, de la place de la Gare-du-Flon à la gare de Renens, en passant par les secteurs de Montelly, Provence, La Bourdonnette, Hautes Ecoles et les communes d'Ecublens et de Chavannes, a une longueur de 7,8 km (fig. 7). Hormis un tronçon de 600 m (8% de l'ensemble) dans le secteur Tivoli-Sévelin, la ligne longe sur 6650 m (83%) des routes existantes et se trouve en souterrain sur 880 m (11%), évitant ainsi de créer de nouvelles coupures du territoire.

Le tracé proposé prévoit l'accès à la région du Flon par un tunnel de 405 m aboutissant à une station située immédiatement à l'ouest de la gare du métro Lausanne-Gare et Lausanne-Ouchy, au même niveau que les quais existants.
Outre ce tunnel sous la colline de Montbenon, six autres ouvrages d'art jalonnent le tracé de la ligne:
- une tranchée couverte de 340 m sous le carrefour de Malley
- cinq ponts de 80 à 225 m de longueur, notamment pour le franchissement de l'autoroute et des voies CFF.

Le tracé aboutit à la station terminale de Renens qui occupe une situation privilégiée à proximité immédiate de la gare CFF.
La ligne est à simple voie. Douze stations de croisement permettent de garantir la fiabilité du fonctionnement pour la cadence retenue.
L'emprise foncière totale du projet, y compris le dépôt-atelier, est de 54000 m² dont 50000 font partie du patrimoine foncier des collectivités publiques. Seuls 4000 m² de terrains privés sont nécessaires. Il s'agit d'ailleurs pour 60% de terrains grevés d'alignements routiers et pour 40% de terrains occupés par deux stations susceptibles d'accueillir des bâtiments en superstructure.

Les stations et les interconnexions de transport

De la place de la Gare-du-Flon à la gare CFF de Renens, la ligne comporte 15 stations, dont 11 pour la desserte des communes et 4 pour celle des Hautes Ecoles. Distantes de 555 m en moyenne, ces stations offrent une desserte généreuse et attrayante du Sud-Ouest lausannois. En effet, la zone d'attraction primaire, d'un rayon de 400 m autour des stations, concernera 33000 habitants, 32000 postes de travail, ainsi que 12000 à 13000 usagers des Hautes Ecoles.
Onze des 15 stations sont implantées au niveau du sol, à proximité immédiate de cheminements piétonniers existants. Trois autres (Lausanne-Flon, La Vigie et Malley) sont en souterrain. (Les deux premières seront reliées par ascenseurs au niveau de Montbenon, Bel-Air et Saint-François et à celui du pont Chauderon.) La dernière, Montelly, est en pont.
Le tracé de la ligne du métro a été conçu de façon à offrir les meilleures possibilités d'interconnexion avec les autres transports publics de la région lausannoise: TL, Lausanne-Ouchy, Lausanne-Gare, CFF, LEB. Sept des 15 stations permettent ces correspondances. Les 3 stations offrant les possibilités de liaison les plus nombreuses sont:

- Lausanne-Flon avec les 2 lignes de métro, 11 lignes urbaines des TL et le futur terminus du chemin de fer Lausanne-Echallens-Bercher
- La Vigie avec 5 lignes urbaines des TL
- Renens-CFF avec les lignes CFF, 2 lignes urbaines des TL et 1 ligne suburbaine.

Le potentiel de transport

En 1984, 6,4 millions de voyageurs empruntaient les 7 lignes des TL desservant le Sud-Ouest lausannois et les transports spéciaux des Hautes Ecoles. Les performances de vitesse, de régularité et de confort du tramway moderne et les nouvelles possibilités de déplacement offertes dans le secteur auront un effet direct sur le volume de trafic futur et son potentiel de croissance. Deux hypothèses extrêmes de développement ont été émises: l'une minimale, fondée sur un prolongement des tendances actuelles, et l'autre maximale, tenant compte du gain d'attrait du nouveau moyen de transport, d'effets d'incitation du projet sur le développement urbanistique du secteur et de la volonté des CFF d'accroître le trafic sur leur réseau en développant la qualité du service voyageurs de la gare de Renens. Un pronostic moyen dit «de référence» a aussi été étudié comme l'indique le tableau 4.

La ligne de tramway proposée permettra le transport de 25 500 à 33 500 personnes par jour durant les périodes de cours universitaires. Compte tenu de la capacité élevée des convois, une cadence de 10 minutes dans chaque sens est suffisante pour supporter la charge minimale, ainsi que celle servant de référence. En revanche, le pronostic de trafic maximal requiert une cadence de 7 minutes et demie en l'absence d'un étalement des horaires de cours académiques.

Les estimations économiques

L'estimation d'investissement de l'avant-projet de tramway moderne se montait à 133 millions de francs à la fin de 1984. Ce montant inclut la réalisation complète de la ligne, la construction du dépôt-atelier, l'acquisition du matériel roulant, les frais d'études et de direction des travaux.

L'analyse des charges et des produits d'exploitation indique que la ligne ne serait déficitaire que dans un seul cas, celui où le trafic serait de 6,5 millions de voyageurs par an. Le taux de couverture (rapport entre produits et charges) minimal de 95% est nettement supérieur à celui du réseau TL urbain, qui était de l'ordre de 60% en 1984.

TABLEAU 2. – Présentation comparative des deux solutions retenues.

PRINCIPALES CARACTERISTIQUES	A2 – AXE FORT TROLLEYBUS			B2 – TRAMWAY (METRO LEGER)		
LIGNE PRINCIPALE	• Ligne de trolleybus articulés Flon - boucle réversible Sud-Ouest (6.75 km)			• Ligne de tramway Flon-Sud Ouest-Renens-CFF (7.8 km)		
LIGNE SECONDAIRE	• Ligne d'autobus articulés Lausanne CFF - boucle réversible Sud-Ouest (6.45 km)			• Ligne d'autobus articulés Lausanne CFF - Vidy (2.6 km) avec liaison aux Hautes Ecoles durant les périodes de pointe.		
PRINCIPAUX AMENAGEMENTS	• Aménagement de 4.5 km de couloirs réservés sur une longueur totale de ligne de 13.5 km (33 % en site propre).			• Création d'une ligne à simple voie (à 95 % en site propre) comportant 11 stations de croisement		
DISPOSITIF DE REGULATION	• Régulation coordonnée transport public / trafic routier de 13 carrefours principaux.			• Régulation coordonnée tramway / trafic routier de 4 carrefours principaux		
TERMINAUX et	• Aménagement d'un terminal routier sur la Place du Flon			• Création d'une gare souterraine en liaison directe avec la gare Flon du Lausanne-Ouchy et aménagement d'un terminal adjacent à la gare de Renens.		
STATIONS DE LA LIGNE PRINCIPALE	• Aménagement de 14 stations dont 3 pour les Hautes Ecoles			• Aménagement de 13 stations dont 3 à 4 pour les Hautes Ecoles.		
TRAJET Lausanne-EPFL (actuellement 15 à 25 min. selon le sens)						
– durée du parcours	• 15 minutes			• 12 minutes		
– fréquence ligne principale	• 3 et 5 min h. de pointe/ 10 min. h. creuses			• 10 min. toute la journée avec double rames en périodes de pointes		
– fréquence ligne secondaire	• 5 min. h. de pointe 10 min. h. creuses			• 15 min durant les périodes de pointe		
TRAJET RENENS-EPFL (actuellement 8 minutes)						
– durée du parcours	• 8 minutes			• 6 minutes		
– fréquence	• 30 minutes toute la journée			• 10 minutes toute la journée		
CAPACITE HORAIRE DE TRANSPORT (actuellement 2000 voy./sens)	Axe principal	Axe secondaire	Total	Axe principal	Axe secondaire	Total
– pointe du matin	2000	900	2900	2400	400	2800
– journée	600	600	1200	1200	–	1200
– pointe du soir	1200	600	1800	2400	400	2800
INVESTISSEMENTS TOTAUX (1983)	• 36.2 millions de Fr.			• 129.3 millions de Fr.		
– dont matériel roulant	• 14.0 millions de Fr.			• 29.0 millions de Fr.		
– dont études, divers et imprévus	• 4.8 millions de Fr.			• 18.0 millions de Fr.		
Durée de vie du matériel roulant	• 20 ans/trolleybus et 14 ans/autobus			• 33 ans/tramway et 14 ans/autobus		

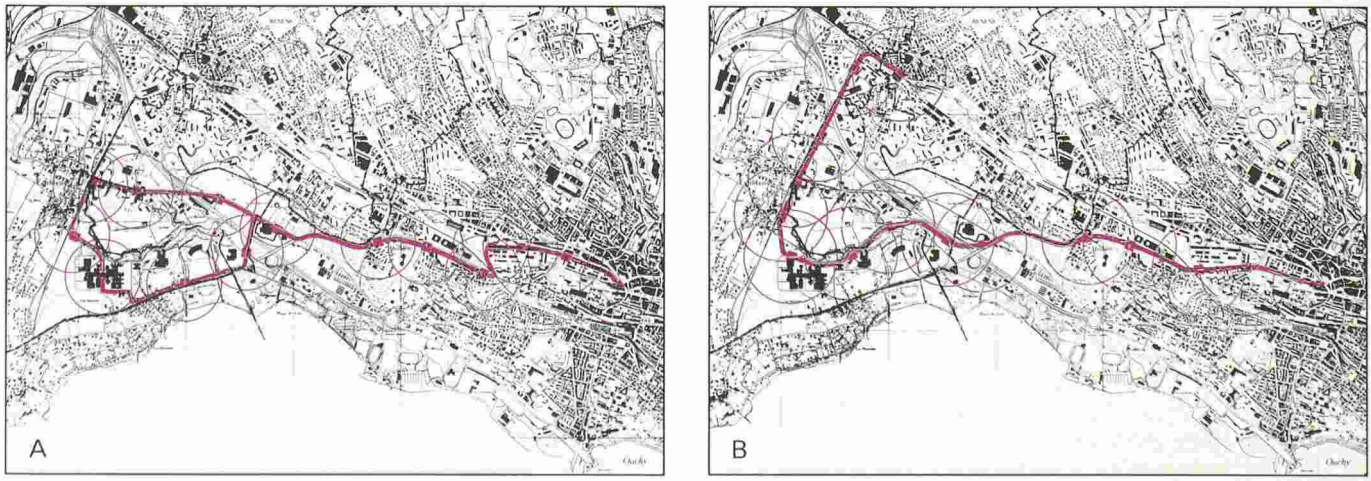


Fig. 5. – Tracé des deux solutions retenues. A: axe fort trolleybus. B: tramway (métro léger).

TABLEAU 3. – Répartition des préavis selon les réponses fournies à trois questions.

	Question N° 1				*Question N° 2*				*Question N° 3*			
Préavis	*Oui*	*Oui-mais*	*Non-mais*	*Non*	*Oui*	*Oui-mais*	*Non-mais*	*Non*	*Oui*	*Oui-mais*	*Non-mais*	*Non*
Instances communales et régionales	11	1	0	0	12	0	0	0	12	0	0	0
Administrations	3	2	0	0	3	2	0	0	4	0	1	0
Associations	12	2	0	0	9	1	0	4	10	2	0	2
Totaux	26	5	0	0	24	3	0	4	26	2	1	2

TABLEAU 4. – Trafic actuel et pronostiqué dans le Sud-Ouest lausannois (en millions de voyageurs par année).

	Lignes TL du Sud-Ouest	*Ligne de tramway*	*Total du réseau Sud-Ouest*
Trafic actuel (1983/1984)	6,4	-	6,4
Trafic futur (1995)			
- minimal	3,0	6,5	9,5
- de référence	3,2	7,5	10,7
- maximal	3,4	8,9	12,3

La réalisation de la ligne de tramway entraîne une restructuration du réseau actuel des bus TL du Sud-Ouest lausannois. Cette restructuration, qui a pour objectif d'éviter toute duplication de service, prévoit la suppression de plusieurs lignes ainsi que la modification d'autres. Compte tenu d'une intensité de trafic nettement plus faible sur les lignes TL restantes que sur la ligne du tramway, le compte prévisionnel d'exploitation du réseau de transport collectif du Sud-Ouest lausannois indique des taux de couverture de 70 à 90% selon les pronostics de trafic. Ces taux sont nettement plus favorables que celui du réseau TL actuel dans ce secteur, taux qui était de l'ordre de 50% en 1984.

Toutes les hypothèses de trafic considérées montrent que les déficits d'exploitation globaux du réseau TL du Sud-Ouest lausannois complété par la nouvelle ligne de tramway seront inférieurs aux déficits du réseau TL actuel dans le même secteur.

La protection de l'environnement

Moyen de transport à vocation typiquement urbaine, le tramway est fondamentalement compatible avec le milieu ambiant. La traction électrique et les progrès techniques apportés aussi bien à la voie qu'aux véhicules en font un transport adapté aux exigences essentielles de protection de l'environnement urbain.

Le bilan des impacts portant sur les aspects visuels, l'environnement naturel, ainsi que les conséquences techniques, économiques et urbanistiques du projet, révèle une image globalement positive. En effet, les impacts sont soit négligeables, soit de faible importance par rapport aux avantages manifestes découlant de ce projet.

Bibliographie

[1] *Exposé des motifs et projet de décret accordant un crédit pour l'étude de la desserte par transports publics du Sud-Ouest lausannois et des Hautes Ecoles*, Conseil d'Etat du canton de Vaud, Lausanne, février 1983.

[2] BOVY, PHILIPPE H.: *Examen d'ensemble des modalités de renforcement des transports collectifs dans le Sud-Ouest lausannois*, Institut des transports et de planification ITEP-EPFL, Lausanne, Etat de Vaud, Département des travaux publics, 1983. Deux volumes.

[3] BOVY, PHILIPPE H.: *Avant-projet de tramway dans le Sud-Ouest lausannois: rapport général*, Institut des transports et de planification ITEP-EPFL, Lausanne, Etat de Vaud, Département des travaux publics, 1985.

Recommandations générales de l'étude d'avant-projet

Pour résumer, la seconde phase de l'étude a démontré qu'une ligne de tramway moderne de 8 km de longueur en site propre, comportant 15 stations, permet de desservir conjointement les communes du Sud-

Le métro léger d'Utrecht

Ce système de transport a, pour plusieurs raisons, influencé l'étude du Métro Ouest lausannois. Il relie des cités satellites au centre historique de la ville. Fabriqué en Suisse et acheminé aux Pays-Bas par le réseau ferré allemand, son matériel roulant offre à l'usager un confort optimal, grâce à de larges portes donnant accès à des quais situés au même niveau que le plancher des véhicules. La capacité des rames (simples ou doubles) est très semblable à celle définie par l'étude du Métro Ouest.

Fig. 6. – Le métro léger d'Utrecht, aux Pays-Bas (voir encadré).

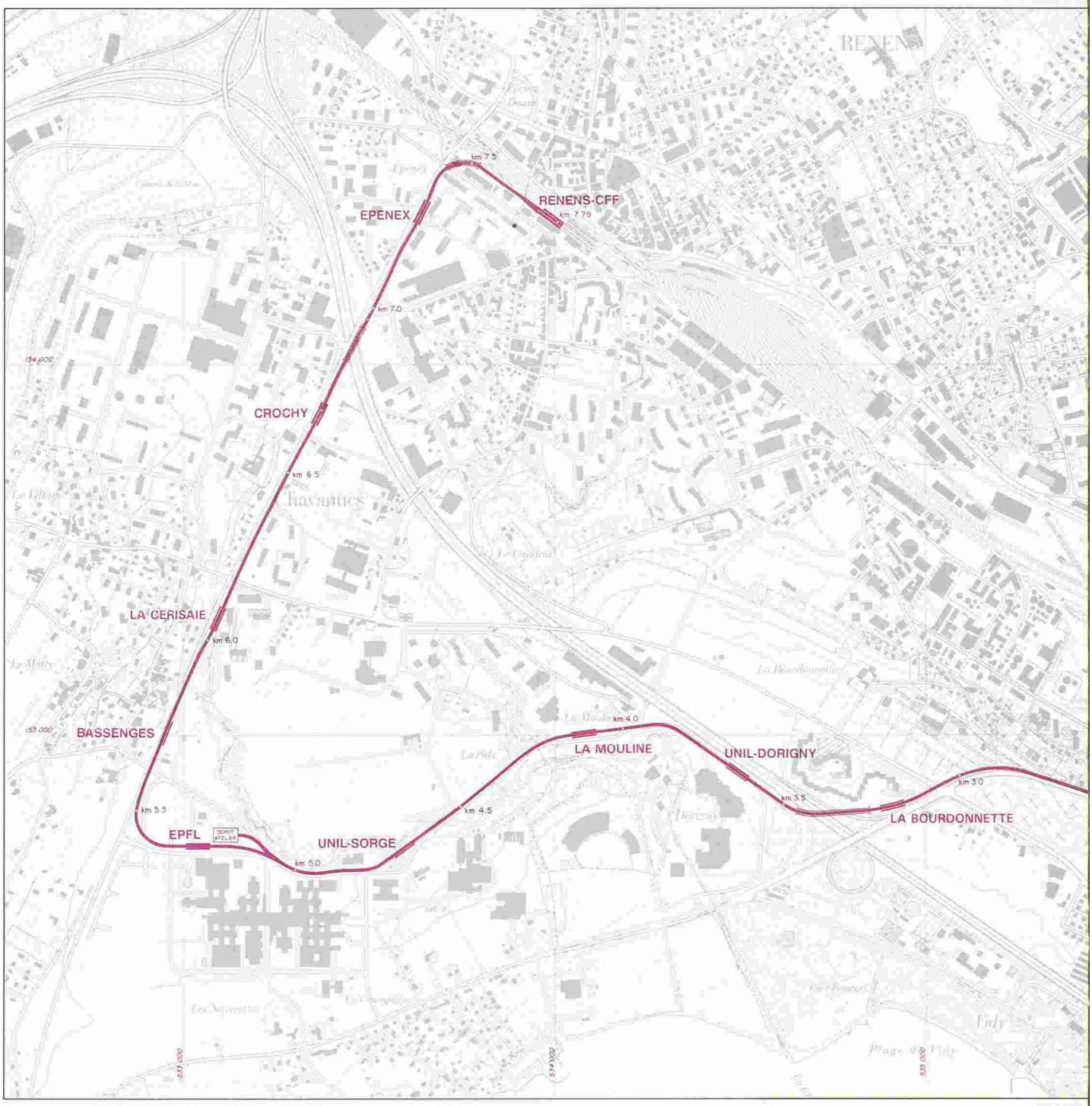


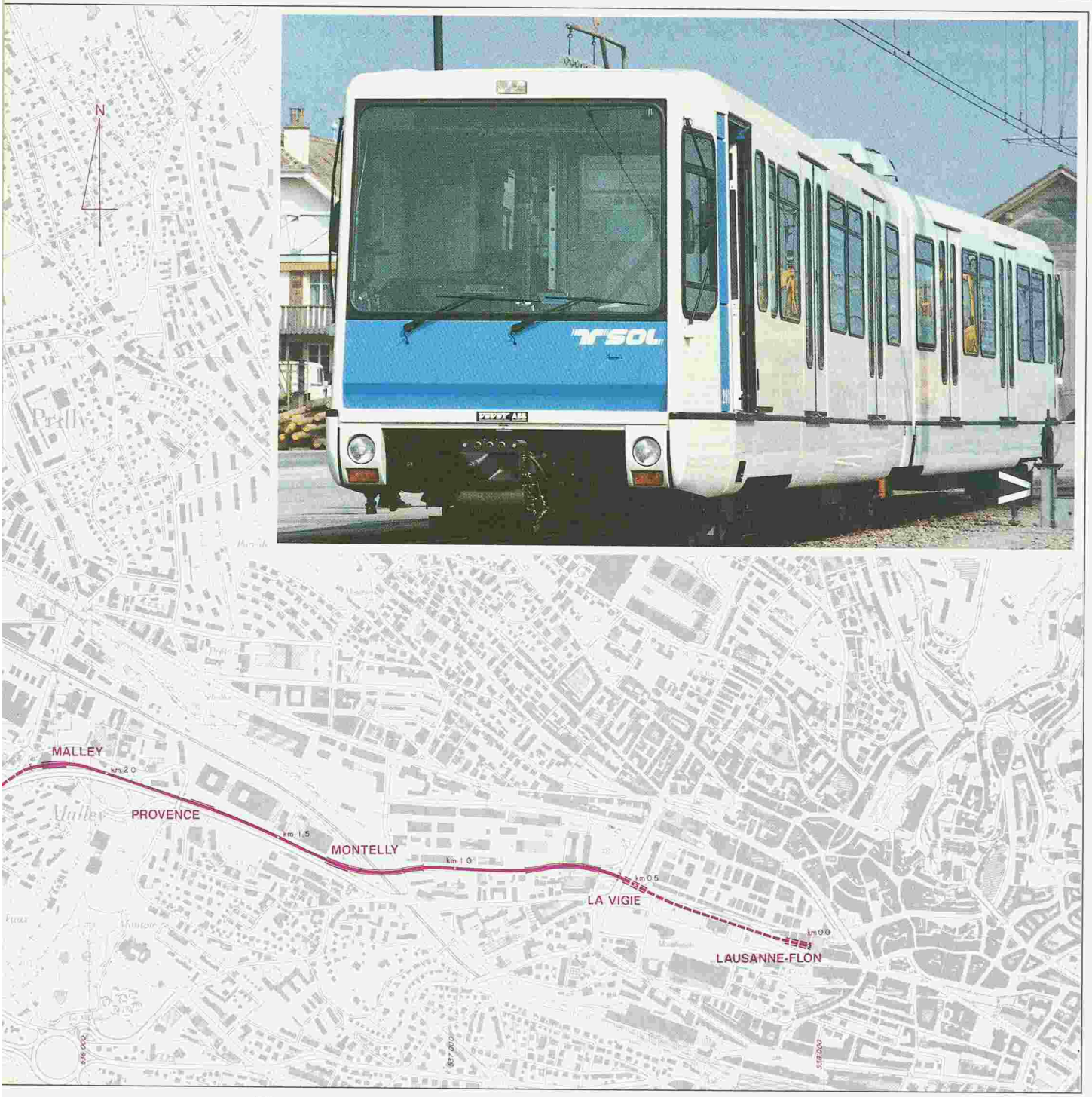
Fig. 7. – Tracé de la ligne et stations du Métro Ouest lausannois.

Ouest, l'Université de Lausanne (UNIL) et l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne (EPFL). Avec un investissement estimé initialement (fin 1984) à 133 millions de francs, ce moyen de transport offre des performances très intéressantes de vitesse, de régularité, de capacité, de confort et de sécurité. La ligne projetée ne nécessite que peu d'achats de terrains privés et de démolitions. Elle est compatible avec les exigences de la protection de l'environnement en milieu urbain.

L'expert a été en mesure de confirmer le bien-fondé des conclusions initiales. Les principaux éléments de décision, mis en consultation au printemps 1984, ne subissaient pas de modifications sensibles, si ce n'est des améliorations techniques et une meilleure intégration du projet dans la région. La proposition de tramway moderne ou métro léger est ainsi suffisamment élaborée pour que les négociations financières puissent se concrétiser. Dès lors, l'expert recommandait :

- d'adopter définitivement le principe de la réalisation d'une ligne de tramway moderne dans le Sud-Ouest lausannois, selon l'avant-projet général présenté ; cette solution est celle qui répond le mieux à l'objectif prioritaire d'amélioration des transports collectifs fixé par les instances cantonales et communales concernées, ainsi que par les Hautes Ecoles
- d'engager immédiatement le processus de décision et de réalisation avec pour objectif la mise en service de la ligne pour la fin de la décennie.

Adresse de l'auteur:
Philippe H. Bovy
Professeur EPFL
Institut des transports
et de planification ITEP-EPFL
1015 Lausanne



(Plan reproduit avec l'autorisation de la Direction fédérale des mensurations, du 20 juin 1990.)

Le développement du projet Métro Ouest est le fruit d'une intense collaboration entre le pouvoir politique et les hommes de la technique. Les synergies dans l'effort des principaux acteurs ont permis le lancement de cette opération.

L'auteur tient à remercier ici tout particulièrement le conseiller d'Etat Marcel Blanc, chef du Département des travaux publics, de l'aménagement et des transports, pour sa confiance et sa détermination, ainsi que M. Vincent Krayenbühl, chef du Service des transports et du tourisme, qui a piloté cette opération de A à Z.