

**Zeitschrift:** Bulletin technique de la Suisse romande  
**Band:** 104 (1978)  
**Heft:** 12: 1853-1978 Ecole polytechnique fédérale de Lausanne

**Artikel:** Etude interdisciplinaire  
**Autor:** Bernath, Hans Jakob  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-73529>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 22.01.2025

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

# Systèmes de transports urbains collectifs, projet d'école EPFL

La création de projets d'école à l'EPFL remonte à 1973, avec un triple but :

- profiter des compétences multidisciplinaires qu'offrent les équipes de chercheurs d'une école technique de niveau universitaire ;
- introduire la collaboration interdisciplinaire parmi les enseignants, les chercheurs et les étudiants. L'enrichissement qui en résulte est ainsi également bénéfique sur le plan de la formation ;
- aborder quelques problèmes fondamentaux de notre société. Ceux-ci sont généralement si complexes que seule une approche multidisciplinaire permet d'appréhender une solution.

Le premier de ces projets, qui a démarré au début de 1974, a pour thème les « Systèmes de transports urbains collectifs » (STUC). Son but est d'offrir aux collectivités publiques et privées (communes, cantons, bureaux d'ingénieurs-conseils, etc.) un ensemble de moyens d'évaluation et de planification permettant de mieux choisir et gérer les

divers éléments d'un système de transports collectifs. Dans une phase antérieure, cette étude a été lancée par un mandat de l'Office fédéral des transports confié à l'Ecole.

Une telle action s'insère dans l'activité de l'EPFL par le biais d'une gestion par projet. Ce dernier est dirigé par un groupe de trois professeurs<sup>1</sup> qui en assurent la supervision. L'activité de recherche est placée sous la responsabilité d'un animateur. Le travail de base s'effectue dans des groupes rattachés à des unités d'enseignement. La communauté des participants au projet constitue l'assemblée générale, dont le rôle est de permettre une information et un échange de points de vue.

Le projet d'école STUC a terminé la phase de travail par groupes. Les articles qui suivent font le bilan de cette première étape. La phase de synthèse qui s'effectue au travers d'une étude de cas vient de débiter et doit se terminer en juin 1979.

<sup>1</sup> Le comité de gestion se compose des professeurs M. Jufer (président), D. Genton et J.-M. Lamunière.

## Etude interdisciplinaire

par HANS JAKOB BERNATH, Lausanne

### 1. Evolution des transports urbains collectifs

Le rôle des transports collectifs dans le contexte du développement urbain a subi une évolution importante. Autrefois, les chemins de fer et les trams, seuls moyens de transport à grande capacité, se posaient en vecteur de l'extension des agglomérations urbaines. Après la Seconde Guerre mondiale, ils se voyaient successivement privés de ce statut privilégié. Leur importance et leur poids relatif s'est affaibli par rapport à l'ensemble du système de transport. Leur rôle a été de plus en plus sévèrement contesté par l'automobile privée.

L'augmentation de la congestion et de la pollution de l'environnement urbain entraînent la prise de conscience d'une partie de la population de l'effet néfaste d'un accroissement illimité des transports individuels. Il s'ensuit une volonté de réanimation des transports collectifs. Cependant, paradoxalement, ceux qui souhaitent l'accroissement des prestations des transports publics ne sont pas toujours prêts à renoncer à leur voiture privée.

Par ailleurs, l'avenir de la voiture individuelle est incertain. L'accroissement du prix du pétrole lié à sa raréfaction reposera le rôle social et économique des transports urbains. Certaines contraintes urbanistiques, telles que la création de zones piétonnières ou la limitation des places de parking dans les centres-villes, devraient aujourd'hui déjà accroître le rôle des transports publics.

Cependant, ces tâches nouvelles se distinguent fondamentalement de celles d'autrefois. Il s'agit principalement de la décongestion des axes lourds, de la diminution des nuisances et de la réduction de la consommation d'énergie.

L'ensemble des problèmes des transports urbains collectifs actuels ainsi que l'évolution historique qui a abouti à cette situation sont communs à la plupart des villes suisses. Après la Seconde Guerre mondiale, nos agglomérations

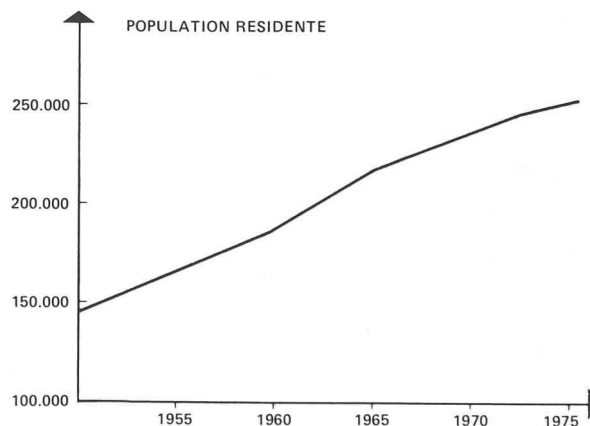
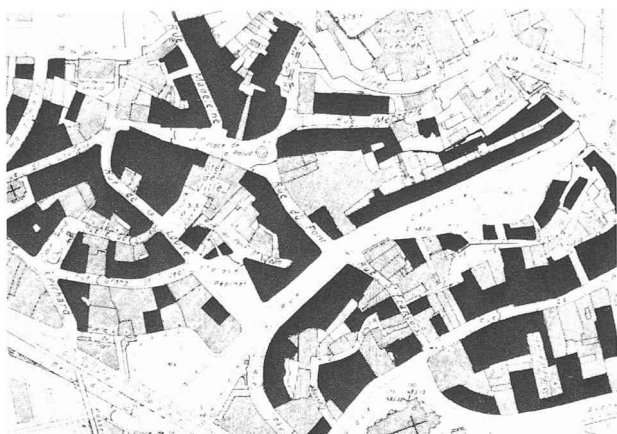


Fig. 1. — Augmentation de la population résidente de la région de Lausanne.

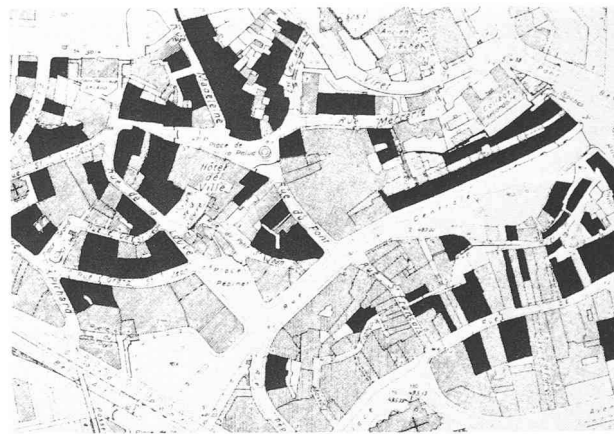


Fig. 2. — Communes de la région de Lausanne et accroissement relatif de leur population résidente (source : Plan directeur).

urbaines ont commencé à s'accroître de façon inattendue (fig. 1). Ce sont principalement les périphéries et les ceintures des anciennes villes qui ont vécu cet accroissement explosif (fig. 2). Ce n'est pas seulement l'occupation du sol en général qui a changé. Au sein des anciennes cités,



Etat 1945



Etat 1975

Fig. 3. — Modification de l'utilisation de l'espace dans le centre-ville de Lausanne, illustrée par la comparaison entre la situation du logement en 1945 et en 1975 (logements familiaux, chambres, studios, hôtels), d'après O. Bettens, diplôme 1977.

on observe une restructuration de l'utilisation des espaces et un regroupement des activités (fig. 3).

Malgré cette évolution, cette redistribution des fonctions urbaines, la structure du réseau des transports publics est restée en général inchangée (fig. 4). Une légère extension des lignes à leurs extrémités, une augmentation limitée des fréquences sont les seules interventions mesurables (fig. 5).

D'une façon générale, ces améliorations ponctuelles n'ont pas suffi pour lutter avec succès contre une utilisation en continuelle extension de l'automobile privée. Le volume total des personnes transportées est resté à peu près inchangé, alors que la répartition modale se modifiait en faveur des transports individuels (fig. 6).

Sur le plan de l'exploitation, l'ensemble des transports urbains collectifs font un effort certain pour améliorer la qualité du service offert. Dans la plupart des villes suisses, on crée des voies réservées aux transports publics ; on étudie l'introduction d'un traitement prioritaire aux feux de circulation ; on installe des systèmes de contrôle spécialisé ; on achète du nouveau matériel roulant d'une qualité accrue.

Ces préoccupations fonctionnelles ne doivent par contre pas nourrir l'illusion fallacieuse de la possibilité de résoudre les problèmes fondamentaux de ces transports publics par le biais de l'exploitation seule.

Malgré ces efforts, les entreprises de transports publics se trouvent dans une situation difficile. D'une part, les problèmes institutionnels et financiers sont loin d'être résolus ; d'autre part, les habitudes et les styles de vie ont changé d'une manière défavorable pour les transports en commun.

Face à cette problématique fondamentale, la question est de savoir si les systèmes de transports collectifs peuvent à nouveau jouer un rôle économique et social plus important. Peuvent-ils rendre davantage de services que dans leur forme actuelle et dans quelles conditions ?

## 2. Objectifs de l'étude

Nous constatons que malgré un consensus général en faveur de l'amélioration des systèmes de transports urbains collectifs, les connaissances des interactions entre ceux-ci et le tissu urbain sont encore très faibles. Le rôle des transports publics, dans l'ensemble du système de transports urbains, n'est défini qu'approximativement [1]. Un système aussi déficitaire peut-il vraiment subsister ou

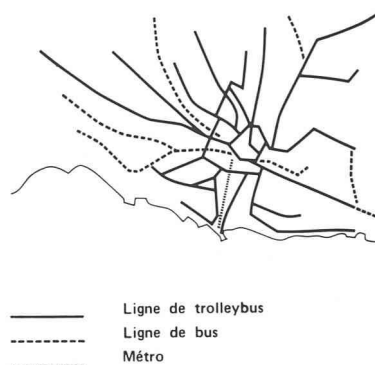


Fig. 4. — Schéma du réseau des transports publics de Lausanne.

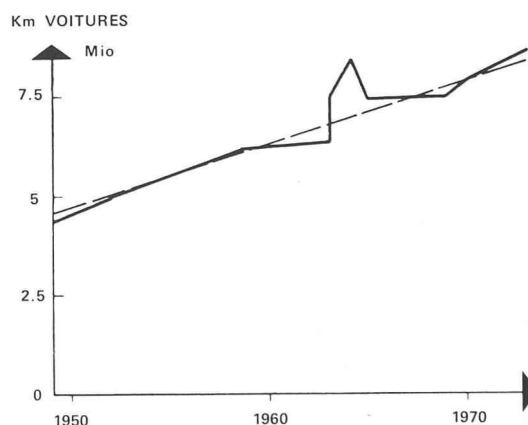


Fig. 5. — Evolution des prestations de la Société des transports publics de la région lausannoise (source : rapports d'activité).

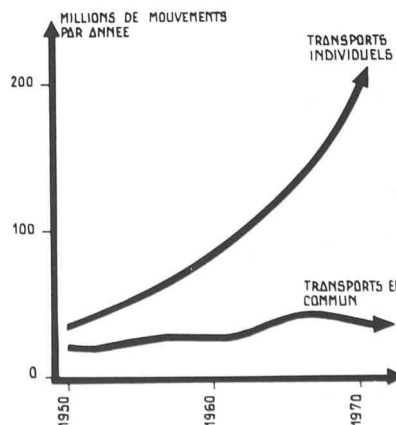


Fig. 6. — Schéma de l'évolution de la mobilité dans la région lausannoise (source : Plan directeur).

même augmenter son importance face à la concurrence incontestable de la voiture particulière? Quels changements pourrait-on apporter pour rendre le système plus attractif, plus souple et plus efficace?

Le projet d'école STUC a pour but d'apporter en premier lieu une meilleure connaissance des phénomènes liés à la problématique des transports urbains collectifs. Il tente de mieux capter les problèmes de base, les interrelations multiples et les contraintes imposées.

Le projet a suivi dans une certaine mesure la réorientation de la politique des transports qui se manifeste tant en Suisse qu'à l'étranger. La planification urbaine, et avant tout celle des transports, porte actuellement moins sur la création d'infrastructures que sur la gestion et l'exploitation de celles qui existent [2].

Il faut reconnaître que la longue période de prospérité économique qu'ont connue les pays industrialisés a favorisé une attitude et une politique volontariste, fixant à long terme et dans le détail l'aménagement et les principes de fonctionnement du système de transport. Cette politique n'est plus applicable aujourd'hui. Les changements profonds des dernières années imposent inévitablement une remise en question des actions envisagées à moyen et long terme. C'est pourquoi toute planification et toute action — celles des transports urbains ne font pas exception — devraient à l'avenir être flexibles et souples, participatives et réalistes [3].

Cette politique « nouvelle » poursuit des objectifs que l'on peut caractériser par les trois buts suivants : efficacité, qualité et équité.

L'efficacité doit être réalisée par l'amélioration de la gestion des ressources disponibles. Il s'agit en particulier d'atteindre une meilleure utilisation du système de transport existant et des techniques disponibles. Le but est d'atteindre une réduction des temps de parcours et de la consommation d'énergie. L'accent est mis sur la recherche de solutions moins onéreuses ne nécessitant pas de lourds investissements ni un changement fondamental de technologies.

La qualité vise d'une part la réduction des effets négatifs externes de la circulation privée, en particulier le bruit, la pollution de l'air, les accidents, l'utilisation des espaces publics et la rupture d'interactions économiques et sociales. Par ailleurs, il s'agit de l'amélioration de la qualité générale des services des transports.

L'équité tend à répondre aux demandes spécifiques des divers groupes moins favorisés (handicapés, jeunes, personnes âgées, etc.) en matière de transport. Il s'agit de corriger les disparités entre ceux qui peuvent et ceux qui ne peuvent pas disposer d'une voiture et d'améliorer la répartition de l'incidence du financement des transports entre les utilisateurs, les contribuables et les autres groupes [4].

Les travaux spécifiques des groupes de chercheurs participant au projet d'école se situent dans deux ensembles de problèmes relatifs aux systèmes de transports urbains collectifs (fig. 7).

- Un *premier aspect* traite de la demande en transports. Il s'agit d'une étude analytique du domaine socio-économique et de l'interaction entre le tissu urbain et le système de transport. Elle fournit les bases pour une meilleure prévision et une planification adaptée. Les questions auxquelles on tente de répondre sont par exemple :
  - Pour qui faut-il améliorer le système de transports collectifs ?

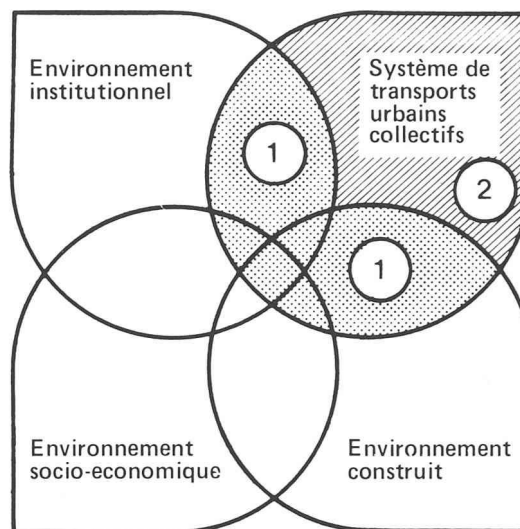


Fig. 7. — Champs de recherche du Projet d'école STUC.  
1. Demande de transports.  
2. Fonctionnement du système proprement dit.

- Quel est le rapport entre l'organisation de l'espace et le degré d'utilisation des transports collectifs ?
- Un *deuxième aspect* de l'étude traite de l'aménagement et de l'exploitation des réseaux existants. Il s'agit de répondre aux questions suivantes :
  - Quelles sont les possibilités d'amélioration des services rendus par le système, sans en augmenter les frais ?
  - Quel système de propulsion faut-il choisir pour réduire la consommation d'énergie et l'investissement, tout en conservant les mêmes prestations ?

### 3. Travaux présentés

Les problèmes de transports sont liés à des sites ou à des localités géographiques. Une étude dans ce domaine ne peut se faire dans un environnement isolé du monde réel. En conséquence, les méthodes et les outils développés et décrits dans les articles suivants s'appuient sur un ensemble de données techniques, socio-économiques, urbaines, écologiques, etc.

Ces diverses publications font le bilan de l'étude exploratoire et de certaines études sectorielles. Elles précèdent le bilan de synthèse actuellement en cours et qui s'effectue au travers d'une étude de cas. Ce « laboratoire de test » commun a été trouvé dans la région ouest-lausannoise, dont le centre se situe dans les communes de Renens et Prilly. La référence géographique commune doit faciliter la mise en relation des aspects traités par les divers groupes de chercheurs. Le niveau d'intervention géographique, la nécessité de particulariser varient cependant d'une étude à l'autre. Selon le thème de recherche, on peut distinguer trois niveaux d'abstraction du système urbain :

- *l'agglomération urbaine* ; il s'agit principalement de l'analyse et de la modélisation de la demande en transport touchant l'agglomération urbaine et l'étude de la mobilité urbaine ;
- *le quartier* ; l'étude porte sur les interactions entre le système de transport et l'environnement construit ;
- *les lignes et les réseaux de transport* ; il s'agit de l'étude de l'aménagement, de l'exploitation et du fonctionnement des lignes et des réseaux de transports publics.

Les articles présentés par la suite sont groupés dans ces trois ensembles.

### 3.1 Mobilité urbaine

La recherche vise à expliquer les besoins en transports urbains. Elle a pour but la mise en relation des caractéristiques socio-économiques de l'usager avec la qualité de service offert par le système de transport public. En d'autres termes, il s'agit de trouver les interrelations entre l'offre et la demande.

Un premier article [5] de cet ensemble traite des contraintes institutionnelles au développement du réseau urbain des transports publics. Sans vouloir donner une appréciation complète il essaie d'illustrer, à partir d'une analyse de la ligne 7 dans la région de Renens, les mécanismes complexes qui contrôlent l'adaptation et l'extension du réseau existant.

La deuxième contribution [6] parle du niveau de service ou de la desserte d'une partie de la région lausannoise. Il met en évidence d'une façon descriptive les différences locales existantes et leurs corrélations avec le degré de dépendance de la voiture privée.

La troisième partie [7] ouvre une perspective sur les méthodes de la planification des transports urbains. Actuellement, les planificateurs et leurs méthodes sont soumis à une critique virulente. Un article tente de résumer les approches classiques et récentes, de les situer par rapport à leur champ d'application et de définir les types de problèmes auxquels elles sont aptes à répondre.

### 3.2 Tissu urbain et système de transport

L'étude porte sur les interrelations entre le réseau de transport et le tissu urbain à l'échelle du quartier. Il s'agit non seulement d'une observation de l'effet structurant de la présence ou de l'absence d'un moyen de transport public, mais aussi de saisir les idées et opinions exprimées par les usagers et les habitants vis-à-vis de leur environnement construit. Une analyse des interventions politiques en matière de transport a bien démontré que les usagers ou les groupements locaux s'intéressent avant tout à l'aménagement de leur quartier, au déplacement d'un arrêt de bus ou au raccordement d'un ensemble d'immeubles à une ligne existante. On pourrait en conclure que le citoyen est débordé s'il s'agit de juger d'un système urbain trop complexe mais qu'il s'identifie d'autant plus avec son environnement immédiat qu'il aimerait façonner selon ses propres idées et intentions. En tenant compte de cette volonté d'engagement, l'urbaniste utilise volontiers des outils nommés planification ouverte ou consultation et participation des usagers. Le travail exposé dans l'article « Participation des usagers à la planification des transports » [8] présente les réflexions de base ainsi que des expériences faites avec une telle approche. Elle met en relation l'aménagement local existant avec les perceptions et les souhaits d'habitants et usagers.

### 3.3 Aménagement et exploitation des systèmes de transports urbains collectifs

Les limitations d'investissement soulignent l'importance accrue de l'efficacité d'exploitation. Ceci implique de nouveaux besoins en outils d'évaluation et de choix

portant sur le fonctionnement du système proprement dit. Ces outils doivent permettre, à ceux qui décident, de tester l'utilité des adaptations et améliorations proposées. Parmi celles-ci, on peut citer :

- l'introduction de priorités des autobus ou des trams aux feux de circulation ;
- la création de voies réservées ;
- l'achat de nouveau matériel roulant ;
- l'installation de systèmes de contrôle et de régulation centralisés.

Les deux derniers articles présentent des outils de ce type. Le premier [9] décrit un modèle de simulation d'une ligne de transport sur route. Le modèle est une image de la réalité se prêtant facilement à une expérimentation paramétrique. Il a été testé sur la ligne 7 des Transports lausannois.

La deuxième étude [10] présentée porte sur l'évaluation de différents systèmes de propulsion. L'outil développé doit permettre aux communautés publiques de faire un choix spécifique et économique parmi les solutions possibles. Ce choix repose sur des données objectives (temps de parcours, énergie consommée, etc.) et prospectives (coût de l'énergie, amortissement).

#### RÉFÉRENCES

- [1] UITP : *Conclusions du 42<sup>e</sup> Congrès international à Montréal 1977*. Bruxelles, 1977, 12 p.
- [2] CEMT : *Résolutions du Conseil des ministres des transports et rapports approuvés en 1976*. Toulouse et Paris, 1976, Volume II, p. 35-40, Paris 1977.
- [3] D. GENTON : *Planung von Verkehrssystemen unter Unge-  
wissenheit*. Vorträge und Studien aus dem Institut für Verkehrswissenschaften an der Universität Münster, Heft 16, 1977.
- [4] OCDE : Groupe d'experts sur les politiques de circulation visant à améliorer l'environnement urbain. *Politique de gestion des transports urbains visant à améliorer l'environnement*. ENV/UT/77.10(A), Paris, novembre 1977.
- [5] F. OTHENIN-GIRARD : *Contraintes institutionnelles au développement des transports urbains collectifs*. Bulletin technique de la Suisse romande n° 12, du 8 juin 1978.
- [6] G. CORAJOU : *Desserte d'un centre urbain périphérique en transports collectifs ; le cas de Renens*. Bulletin technique de la Suisse romande n° 12, du 8 juin 1978.
- [7] P. TZIEROPOULOS et H. J. BERNATH : *Les modèles d'analyse et de prévision de la demande de transports*. Bulletin technique de la Suisse romande n° 12, du 8 juin 1978.
- [8] B. MAGET : *Participation des usagers à la planification des transports*. Bulletin technique de la Suisse romande n° 12, du 8 juin 1978.
- [9] J. SIMONETT et H. J. BERNATH : *Simulation d'une ligne de transport urbain collectif*. Bulletin technique de la Suisse romande n° 12, du 8 juin 1978.
- [10] CH. CORNU et M. JUFER : *Analyse comparative de systèmes de propulsion*. Bulletin technique de la Suisse romande n° 12, du 8 juin 1978.

Adresse de l'auteur :

Hans Jakob Bernath, Dr ing.  
Projet d'école STUC de l'EPFL  
Chemin des Délices 9, 1006 Lausanne