

**Zeitschrift:** Ingénieurs et architectes suisses  
**Band:** 109 (1983)  
**Heft:** 12

**Artikel:** L'ingénieur civil et les transports routiers  
**Autor:** Knobel, Walter  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-74971>

### **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:** 17.03.2025

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

7. Conclusions

Dans les pays du tiers monde, les besoins en eau et en énergie hydroélectrique sont énormes et ne cesseront de croître. Des limites se présentent sans doute dans la réalisation d'ouvrages nouveaux en fonction de l'épuisement des sites favorables et des possibilités de financement sur le marché international.

Des travaux, plus délicats encore, d'entretien et de transformation seront nécessaires dans un proche avenir. Il y a tout lieu de penser néanmoins qu'à moyen terme au moins un débouché intéressant s'offre dans ce domaine à l'ingénieur civil.

Grâce au niveau élevé de sa formation, grâce aussi à un bon équilibre entre les connaissances théoriques et le sens pratique, l'ingénieur formé par les Ecoles polytechniques fédérales peut espérer trouver une activité passionnante dans

le domaine des ouvrages hydrauliques dans les pays du tiers monde.

Les qualités personnelles qu'il devra apporter ont été mentionnées ici d'une façon certes non exhaustive. Il devra en outre comprendre que l'échelle des valeurs économiques et celles des valeurs tout court n'est pas, ni ne peut être la même que celle qui a cours en Suisse.

C'est peut-être sur ce point que le Suisse est parfois désavantagé par rapport aux citoyens d'autres pays.

Il serait donc souhaitable que l'enseignement informe un peu mieux l'étudiant sur certains principes généraux dépassant le cadre étroit de la technique.

Adresse de l'auteur:  
Giovanni Lombardi  
D<sup>r</sup> Ing. civil EPFZ  
Via Ciseri 3  
6601 Locarno

lustre les tronçons actuellement en construction ou planifiés, selon le troisième programme à long terme des routes nationales décidé le 20 décembre 1982 par le Conseil fédéral. Ce programme tient compte du Rawyl (N6), mais pas encore de la Transjurane.

Voyons encore la situation actuelle dans les deux grands groupes d'ouvrages d'art. En ce qui concerne les ponts et les tunnels, elle peut être résumée de la manière suivante:

*Ponts de routes nationales*

Jusqu'à la fin de 1982, le nombre total des ponts et passages supérieurs ou inférieurs exécutés et projetés s'élevait à 2735, correspondant à une surface construite de 3,44 km<sup>2</sup>.

*Tunnels de routes nationales (longueur totale des tubes)*

— en service à la fin de 1982:	105,4 km
— actuellement en chantier:	51,5 km
— projetés jusqu'en 1998:	78,9 km
soit au total	235,8 km

de tunnels, qui correspondent à 169 ouvrages souterrains, dont la moitié est à 1 tube (2 voies de circulation) et l'autre moitié à 2 tubes (4 voies).

Jusqu'à l'achèvement des routes nationales ces 15 prochaines années, on peut donc admettre qu'il y aura encore environ 500 ponts, passages supérieurs ou inférieurs et près de 80 km de galeries souterraines à construire.

Pour le moment, la Suisse détient le record mondial des plus longs tunnels routiers: au Saint-Gothard (16,9 km à 1 tube) et au Seelisberg (9,3 km à 2 tubes). Quant au canton de Vaud, il mettra en service, l'année prochaine, le plus long viaduc autoroutier de Suisse à Yverdon (3155 m sur la N5).

Même s'il est de bon ton dans certains milieux de décrier ces réalisations publiques (...tout en les utilisant!), les ingénieurs civils suisses peuvent être fiers de leurs performances. Vis-à-vis de leurs collègues étrangers, ils n'ont de loin pas à se gêner de la qualité de leurs projets, que ce soit sur le plan de la conception statique, sur celui de l'esthétique ou encore sur celui du rapport prix/qualité d'exécution. Ce dernier point est largement dû au niveau professionnel, en moyenne remarquable, des responsables et de la main-d'œuvre des chantiers.

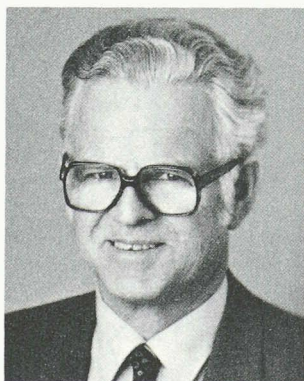
Mais qu'advient-il de cette grande tradition du génie civil suisse qui remonte en partie à la construction de nos chemins de fer et à celle de nos grands aménagements hydro-électriques?

2. Perspectives du génie civil routier

Les dernières données numériques de l'Office fédéral de la statistique mon-

L'ingénieur civil et les transports routiers

par Walter Knobel, Berne



Walter Knobel, ingénieur civil dipl. EPFL.

Vaudois, 53 ans. Après le diplôme d'ingénieur civil à l'Ecole polytechnique de l'Université de Lausanne (aujourd'hui EPFL), travail dans des bureaux d'ingénieurs à Bruxelles et à Berne, chef de chantier à la Grande-Dixence, collaboration (1958-1959) au bureau d'ingénieurs Ammann & Whitney à New York; 1960-1967: chef de chantier d'autoroutes (N1) avec diplôme fédéral d'entrepreneur en travaux publics en 1962. Dès 1968, adjoint scientifique à l'Office fédéral des routes, à Berne; différentes charges d'inspection et de coordination dans le domaine de la recherche et des réalisations routières.

1. Préoccupations actuelles

Le réseau routier suisse compte environ 65 000 km de routes communales, cantonales ou nationales. Une partie est classée au niveau fédéral, à savoir 2200 km de routes principales et 1873 km de routes nationales, dont 1467 km d'autoroutes. A ce jour 1288 km (70%) du réseau national sont en service, alors que 185 km (10%) sont en construction. Depuis le début des travaux en 1959 jusqu'à la fin de 1982, les montants suivants ont été dépensés au total par la Confédération et les cantons pour les routes nationales:

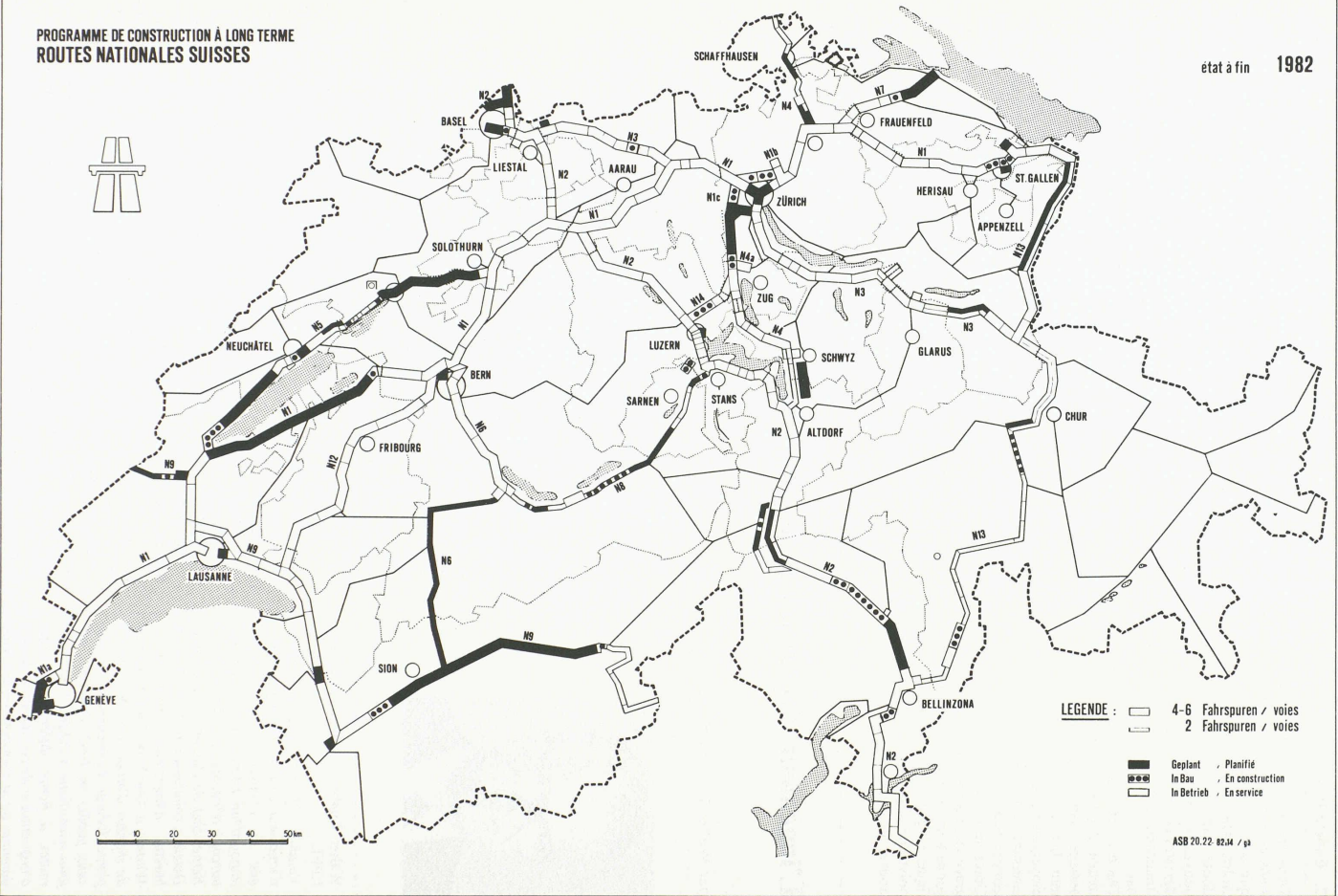
	Milliards de Fr.
— Projets et direction des travaux	2,399 (11,1%)
— Acquisition des terrains, remaniements, etc.	2,971 (13,8%)
— Construction et équipements	16,192 (75,1%)
Soit au total	21,562 Mia.

Les cantons ont participé en moyenne à 14% de ces dépenses.

La dernière phase de construction du réseau prévu des routes nationales, à savoir 360 km (20%), va durer jusqu'à la fin du siècle, sous réserve des décisions à prendre prochainement par les Chambres fédérales dans le domaine de la planification elle-même. La figure 1 il-

PROGRAMME DE CONSTRUCTION À LONG TERME  
ROUTES NATIONALES SUISSES

état à fin 1982



trent que 80% du trafic de personnes (calculé en voyageurs-km) et que 50% environ des transports de marchandises (calculés en tonnes-km) empruntent la route. Les comptages automatiques du trafic routier donnent de leur côté de fortes augmentations annuelles sur les grandes artères: en moyenne 3 à 6% par année. Quant au parc des automobiles, il continue d'augmenter et le seuil des 3 millions de véhicules a été atteint à la fin de l'année passée.

Le chemin de fer a heureusement pu conserver une part prépondérante dans le trafic marchandises de transit nord-sud.

Notons que la Confédération dépense approximativement les mêmes montants pour la route et pour le rail. Ainsi, par exemple, les chiffres du budget 1983 sont les suivants, sans les dépenses cantonales et communales:

- 1407 millions de francs pour la route, ce montant étant plus que couvert par les redevances sur les carburants;
- 1409 millions pour les chemins de fer et les entreprises de transport concessionnaires.

En fait, notre politique des transports peut se résumer ainsi:

En réduisant les obstacles topographiques par des aménagements impressionnants, notre pays ne fait que poursuivre une infrastructure de communications ancestrales. De plus il contribue au rapprochement des pays et des civilisations de notre continent, ainsi qu'à leur développement économique.

Voici quelques réflexions sur les perspectives d'avenir.

### 3. Les nouvelles bases constitutionnelles

Le peuple et les cantons suisses ont approuvé, le 27 février 1983, les nouveaux articles constitutionnels 36 bis et 36 ter. Cela signifie en clair une possibilité d'extension de l'affectation des taxes douanières sur les carburants à d'autres tâches en relation avec le trafic routier. Outre l'achèvement déjà mentionné du réseau des routes nationales, il sera désormais possible d'en assurer financièrement l'entretien. Il s'agit de l'entretien courant, de l'exploitation et de travaux plus conséquents de renouvellement, tels que des reconstructions, des élargissements, etc. L'OCDE appelle ces améliorations des « investissements de deuxième génération ou de préservation des infrastructures existantes ».

Par ailleurs, l'aménagement des routes cantonales principales pourra être intensifié, soit en construisant des contournements de localités, soit en supprimant des goulets d'étranglement, des tronçons dangereux (passages à niveau), ou des points générateurs de nuisances.

La collaboration avec les transports publics sera améliorée par l'octroi de contributions aux installations de trafic combiné (containers et ferroutage), aux transports des véhicules à travers les tunnels alpins ferroviaires (Loetschberg, Furka et Albula) ou à l'aménagement de parkings près des gares.

Les mesures de protection contre les nuisances et celles de sécurité contre les avalanches pourront être activées, aussi bien sur les routes nationales que cantonales, voire communales.

Il s'agit là d'un grand nombre de travaux ponctuels variés et d'assainissements particuliers, qui compenseront la diminution des besoins en artères nouvelles. Les grands ouvrages d'art se feront donc plus rares.

Cette évolution nécessitera des modifications structurelles dans les bureaux d'ingénieurs et dans les entreprises de construction. A l'enthousiasme des grands aménagements nouveaux suivra une activité professionnelle plus subtile sur le plan technique, qui exigera une grande souplesse d'accommodation pluridisciplinaire et parfois encore plus de connaissances. Il s'agira aussi de trouver une répartition optimale des tâches entre l'administration et l'économie privée, en collaboration avec les instituts spécialisés dans la recherche routière (LAVOC et ITEP de l'EPFL; ISETH et IVT de l'EPFZ).

L'ingénieur devra revenir à des hypothèses de base plus prudentes et réapprendre un certain pragmatisme dans la conception des projets. Tout en restant critique sur les nécessités à long terme, il devra prévoir des réalisations par étapes, en fonction de l'évolution véritable des besoins.

Quant aux scientifiques, ils auront à trouver des indicateurs de qualité plus universels et à en définir les méthodes de mesures comparatives, donnant ainsi une base pour les décisions en matière de gestion du réseau en service. Par exemple, pour mieux tester l'état de portance d'une chaussée, par conséquent pour pouvoir en apprécier sa durée de vie, il existe actuellement une demi-douzaine de deflectomètres différents qui ont fait l'objet d'un colloque international très intéressant l'année passée en Norvège.

La sophistication de la technologie routière est appelée à se développer ces prochaines années, également dans le domaine des équipements électromécaniques ou de conduite électronique du trafic, ou encore dans celui nouvellement redécouvert des ouvrages biologiques (parois antibruit en végétaux, etc.).

### 4. Le métier d'ingénieur civil

L'ingénieur civil est appelé à concevoir et à diriger la réalisation des infrastructures de transports terrestres. Vu leur in-

cidence sur l'environnement, il doit tenir compte intrinsèquement du milieu naturel et du cadre humain (citoyens utilisateurs ou critiques). Il n'est donc pas seulement un technocrate des ponts et chaussées. Comme pour l'architecte, sa réflexion doit d'abord comprendre une analyse du besoin et de l'environnement construit. Par la suite il doit pouvoir assurer l'intégration paysagère, la sécurité, la stabilité et la résistance des ouvrages dont il est l'auteur. Ses compétences professionnelles ne devront pas seulement s'exercer sur le stade final de la mise en service, mais aussi sur les différentes étapes de la construction, sur la surveillance des crédits, sur l'observation à long terme des dégradations et sur la gestion de l'entretien.

L'art de l'ingénieur civil couvre donc également les méthodes d'exécution et, de ce fait, les EPF ne devraient pas former que des savants mais des ingénieurs d'entreprises. Elles devraient davantage que par le passé axer l'enseignement sur les réalités pratiques de l'entrepreneur exécutant et sur la gestion des ouvrages terminés.

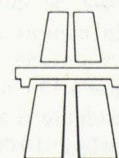
Par une amélioration des méthodes d'auscultation, les scientifiques contribueront pour leur part à mieux maîtriser l'évolution qualitative des ouvrages en service. Un groupe de travail du programme de recherche routière de l'OCDE a pour objectif de comparer les efforts dans ce domaine et de mettre en commun les résultats d'observation et des indicateurs de qualité.

Enfin, les systèmes de contrats de grands travaux publics, qu'ils soient d'étude ou d'exécution, pourraient encore être améliorés et l'ingénieur doit en rester le maître. Il serait en effet regrettable de remettre à d'autres professions le soin de définir les obligations des partenaires de la construction.

On peut conclure que les perspectives du génie civil routier sont encore satisfaisantes, mais à condition de respecter la maxime de Rabelais: « Science sans conscience n'est que ruine de l'âme ».

Adresse de l'auteur:

Walter Knobel-Jomini  
Ing. dipl. EPFL/SIA  
Adjoint scientifique  
Office fédéral des routes  
Monbijoustrasse 40  
3003 Berne



ROUTES  
NATIONALES  
SUISSES