

**Zeitschrift:** Ingénieurs et architectes suisses  
**Band:** 116 (1990)  
**Heft:** 11

**Artikel:** L'ingénieur en transport face aux problèmes de l'environnement  
**Autor:** Robert-Grandpierre, A. / Gantenbein, A. / Schmid, P.F.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-77257>

### **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:** 13.01.2026

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

# L'ingénieur en transports face aux problèmes de l'environnement

## 1. Introduction

La Loi fédérale du 7 octobre 1983 sur la protection de l'environnement (LPE) impose d'examiner, avant de prendre une décision sur la planification et la construction ou la modification d'installations pouvant affecter sensiblement l'environnement, leur compatibilité avec les exigences de la protection de l'environnement.

C'est le Conseil fédéral qui désigne ces installations. Il l'a fait dans l'Ordonnance du 19 octobre 1988 relative à l'étude de l'impact sur l'environnement (OEIE). Dans cette liste figurent sous point 1 diverses installations de transport.

PAR A. ROBERT-GRANDPIERRE,  
LAUSANNE,  
A. GANTENBEIN, BERNE,  
P.-F. SCHMID, SION

L'ingénieur SVI<sup>1</sup> est donc tout indiqué a priori pour collaborer à l'élaboration d'un rapport d'EIE sur ce type d'installation. En abordant ces domaines, il doit réadapter sa démarche de travail. Dans cette optique, il doit répondre à trois questions qui nous semblent primordiales:

- Les techniques actuelles développées en matière d'étude du trafic sont-elles bien adaptées aux exigences de la protection de l'environnement?
- Le trafic n'étant pas une science exacte, est-il possible de concilier objectivement la rigueur juridique et les approximations scientifiques?
- Jusqu'où les incidences indirectes d'une installation de trafic peuvent-elles influencer sensiblement l'environnement?

Pour tenter de répondre à ces trois questions, la protection contre le bruit et la protection de l'air, deux domaines particulièrement touchés par la circulation motorisée, sont analysés ci-après.

## 2. Récolte des données de base

Pour analyser l'impact sur l'environnement d'un projet, l'ingénieur doit disposer d'informations précises sur le trafic. Les techniques actuelles en

matière de statistiques routières sont-elles suffisantes pour fournir ces informations?

### 2.1 Protection contre le bruit

L'Ordonnance du 15 décembre 1986 sur la protection contre le bruit (OPB) fixe, dans son annexe 3, les valeurs limites d'exposition au bruit du trafic routier.

Le paramètre principal pour estimer les nuisances sonores d'une installation routière est la *charge de trafic* qui lui est liée.

Pour estimer ou contrôler ces charges, l'ingénieur en transports dispose de plusieurs méthodes. Leur degré de précision est en général suffisant pour estimer le niveau d'émission puisque l'on travaille avec une échelle logarithmique.

Cependant, d'autres données jouent également un rôle non négligeable dans le domaine du bruit. Il s'agit notamment de la *répartition par catégories de véhicules et de leur vitesse moyenne*. Et là, les statistiques sont nettement moins précises, surtout lorsqu'un secteur très localisé est étudié. En outre, la répartition utilisée, par classes de véhicules, ne correspond pas toujours à celle des statistiques habituelles en matière de trafic.

### 2.2 Protection de l'air

L'Ordonnance du 16 décembre 1985 sur la protection de l'air (OPair) demande aux cantons de surveiller l'état et l'évolution de la pollution de l'air sur leur territoire (art. 27).

Les *émissions* de polluants dues au trafic routier sont, contrairement au bruit, *directement proportionnelles* au nombre de véhicules.

Dès lors, un degré de précision plus grand est impératif dans l'estimation des charges de trafic. Malheureusement, les divers modèles permettant de faire des pronostics de circulation donnent avant tout des ordres de grandeur, et non pas des valeurs précises. Les marges d'erreur peuvent donc être relativement importantes. De plus, la répartition par catégories de véhicules et leur vitesse jouent là aussi un rôle important.

### 2.3. Bilan

Les comptages automatiques sur une section de route donnée, de même que les pronostics d'accroissement de la

charge de trafic, ne donnent donc plus suffisamment d'informations pour le calcul des émissions sonores ou de polluants.

La composition du trafic et la vitesse moyenne des véhicules sont des paramètres majeurs qu'il convient également de déterminer. Un degré de précision toujours plus grand se révèle également impératif, notamment au niveau de la pollution de l'air.

Or, les statistiques actuelles ne comportent généralement pas d'indications précises sur ces éléments, notamment au niveau local. Dès lors, l'ingénieur en transports doit étoffer singulièrement ses méthodes actuelles de recherche des informations de base.

## 3. Exigences juridiques et degré de précision

Les deux ordonnances examinées (OPB et OPair) fixent des valeurs limites très précises. L'ingénieur en transports peut-il fournir des indications suffisamment précises pour satisfaire à cette rigueur juridique?

### 3.1. Protection contre le bruit

Les données de bases récoltées permettent, au travers de modèles de calcul, d'estimer les nuisances du trafic. Le paragraphe précédent a montré la marge d'incertitude que contiennent déjà ces informations.

Au niveau de l'OPB, l'Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP) a publié deux modèles de calcul pour les immissions du trafic routier.

Ces deux modèles ont toutefois un degré de précision plus ou moins grand, dont le résultat est étroitement lié aux hypothèses de calcul retenues. Le choix du modèle utilisé peut également sous-entendre des écarts au niveau des résultats. Pour certains cas particuliers, des différences allant jusqu'à 3 dB(A) ont en effet été notifiées. Enfin, des écarts de quelques pour-cent sur la répartition par catégories de véhicules, le choix du type de revêtement, la répartition par sens de circulation peuvent aussi avoir des incidences significatives sur les résultats obtenus.

Il ressort de ce constat que *les valeurs obtenues par calcul restent des ordres de grandeur, et qu'elles ne sont en aucun cas des valeurs exactes*. L'interprétation des résultats doit donc être nuancée.

### 3.2. Protection de l'air

Pour la pollution de l'air, le calcul des émissions se fonde sur les charges de trafic et sur les coefficients moyens d'émission publiés par l'OFEFP.

<sup>1</sup> Vereinigung Schweizerischer Verkehrsingenieure - Association suisse des ingénieurs en transports.



Les données de base sur le trafic sont en général des ordres de grandeur. Les coefficients d'émission sont de leur côté âprement discutés par certains milieux et des comparaisons avec ceux des pays limitrophes montrent des différences sensibles. (Voir à ce sujet la lettre du 20 octobre 1989 adressée par l'OFEFP aux services cantonaux de la protection de l'air ainsi qu'aux divers milieux intéressés.)

Les émissions ainsi obtenues sont ensuite transformées en valeurs d'immission, grâce à des modèles de calcul de dispersion, qui tiennent compte notamment de la rose des vents dans le secteur considéré et des conditions météo locales. Ces données, lorsqu'elles existent, sont généralement valables sur un plan régional, et ne tiennent pas compte des conditions locales.

### 3.3. Bilan

Les incertitudes contenues dans les données de base, les imprécisions découlant des hypothèses de travail et celles contenues dans les modèles de calcul font que les résultats obtenus lors de l'analyse des nuisances d'un projet sont *plus des tendances moyennes que des valeurs très précises*.

L'interprétation de ces résultats moyens en relation avec les valeurs limites strictes fixées par la législation pose dès lors des problèmes importants. Un débat entre juristes et scientifiques est donc absolument nécessaire pour pouvoir définir une politique générale de conduite.

## 4. Limites de l'étude

Une autre question importante est de savoir jusqu'où l'analyse doit porter.

### 4.1. Protection contre le bruit

L'OPB, dans ses articles 7, 8 et 9, fixe les modalités de contrôle des immissions liées à la réalisation ou la modification d'installations fixes.

En général, les incidences sonores d'une route sont limitées à un secteur donné. Toutefois, certaines installations peuvent avoir des répercussions sur d'autres axes, soit par un accroissement de la charge de trafic sur d'autres axes, soit par une modification des conditions locales.

La définition des limites de l'étude mérite donc beaucoup d'attention.

### 4.2. Protection de l'air

La délimitation du périmètre d'étude pour l'analyse de la qualité de l'air est beaucoup plus ardue. Les valeurs d'immission à respecter concernent en effet l'ensemble des polluants, et il est souvent mal aisé de définir quelle est la part exacte du trafic dans l'ensemble. La question se pose également de savoir si l'ensemble du réseau doit être pris en compte à chaque fois ou si un découpage par tronçons est possible (technique du salami)?

## 5. Conclusions générales

L'analyse du trafic n'est pas une science exacte, mais plutôt une démarche empirique. Dès lors, il nous paraît judicieux de relativiser le degré de précision des résultats obtenus à partir de ces données de base et de nuancer leur interprétation.

Par rapport à la protection de l'environnement, ce rapide tour d'horizon souligne malgré tout l'importance de pouvoir fournir des informations toujours plus précises aux divers spécialistes utilisant des données de trafic. Dès lors, l'ingénieur en transports doit faire de gros efforts pour arriver à affiner ses méthodes de travail, et à réduire progressivement les incertitudes touchant son domaine d'activité.

Il lui incombe également de rendre attentifs les utilisateurs potentiels de ses travaux aux incertitudes contenues, de manière à permettre une interprétation nuancée des résultats. Cet aspect nous paraît primordial et une grande honnêteté est donc requise au niveau de la transmission des résultats.

Cette mission constitue pour l'ingénieur en transports un défi à moyen et à long terme.

#### Adresses des auteurs:

André Robert-Grandpierre  
8, rue du Simplon  
1006 Lausanne

Pierre-François Schmid  
10, rue du Rhône  
1950 Sion

Andreas Gantenbein  
Office fédéral des routes  
Monbijoustrasse 40  
3003 Berne

Membres de la Commission SVI «Environnement et Transports»

## Bibliographie

### The Architectural Review, janvier 1988: Unbuilt London

Ce numéro important peut être obtenu, au prix de £4.25, auprès de DALG SA, place de la Gare 7, 1260 Nyon, tél. 022/62 24 44. Londres est l'une de ces villes magiques où il se passe toujours quelque chose dans le domaine de l'architecture! Cela peut suffire à expliquer la fascination qu'elle exerce sur nos confrères.

La revue dont il est question ici constitue un recueil de propositions et de projets, non encore réalisés (et certains le seront-ils jamais?), dus à SOM, Foster, Isozaki, James Stirling, Richard Rogers, Ove Arup, Terry Farrell, et bien d'autres. Alors prenez cette revue sous le bras et arpentez les rues de Londres.

Vous y constaterez que quelques immeubles sont en cours de travaux et, pour les autres

### Modélisation des coques minces élastiques

par Philippe Destuynder. - Un vol. 16 x 24 cm, broché, 288 pages, illustré. Masson éditeur, Collection Physique fondamentale et appliquée, Paris, 1990. Prix: FF 260.00.

Après avoir rappelé quelques éléments de géométrie différentielle des surfaces, l'ouvrage présente les différentes hypothèses cinématiques et rhéologiques utilisées en théorie des coques minces.

Trois méthodes, qui ne condui-

rent pas aux mêmes conclusions, sont utilisées. La première est fondée sur la connaissance de la métrique et de la courbure de la surface moyenne. Elle conduit à la théorie de Koiter.

La seconde montre comment déduire une formulation cohérente à l'aide d'hypothèses a priori injectées dans la théorie des corps tridimensionnels. Cette approche permet de lever certaines ambiguïtés liées à la caractérisation des contraintes

de cisaillement transverse ou à l'obtention de lois de comportement surfacique. Les différentes simplifications possibles sont ensuite soigneusement discutées à l'aide d'un grand nombre d'exemples très simples (sphères, cylindres, cônes, etc.). Ces derniers sont choisis en raison de leur importance dans la compréhension des phénomènes mécaniques, que ce soit en statique, en dynamique ou en flambement.

La troisième méthode est une ouverture vers des recherches actuelles sur la justification des modèles de coques. On y utilise la méthode des développements asymptotiques avec plusieurs petits paramètres. Cela précise le cadre de validité des hypothèses a priori utilisées dans les chapitres.