

Zeitschrift: Ingénieurs et architectes suisses
Band: 111 (1985)
Heft: 8

Sonstiges

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: 12.01.2026

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

L'exécution soignée et complète des inspections périodiques est fondamentale si l'on veut pouvoir, a posteriori, reconstituer la vie de l'ouvrage lors de l'analyse des causes de dégâts.

8. Conclusions

Durant ces vingt dernières années, la Suisse a considérablement augmenté son réseau routier. La construction des routes nationales et la modernisation des routes cantonales ont entraîné l'édification de nombreux ouvrages d'art.

A cette période de construction, qui va d'ailleurs se poursuivre, devra succéder une phase tout aussi importante durant laquelle il s'agira de maintenir le capital construit dans le meilleur état possible en engageant un minimum de frais. D'autres pays industrialisés ont suivi une évolution semblable à la nôtre, mais avec une légère avance dans le temps. Ils connaissent actuellement de graves problèmes en ce qui concerne l'état de certains de leurs ouvrages d'art.

Il est évident que le préalable à tout travail d'entretien est une surveillance régulière de l'ouvrage permettant de détecter les éléments pour lesquels des travaux doivent être entrepris. La surveillance d'une série de ponts doit faire l'objet d'une planification soignée et être effectuée par des personnes compétentes.

Si l'inspection périodique des éléments d'équipement (appuis, joints, canalisations...) est relativement aisée — bien que l'accès pour la visite ne soit pas toujours facile —, le contrôle du comportement et de l'état de la structure elle-même pose plus de problèmes. La surveillance de l'ouvrage doit permettre non seulement de s'assurer que la sécurité est suffisante, mais également de détecter assez tôt et de manière sûre les éléments de structure nécessitant une réparation. Le coût de ces travaux sera d'autant plus limité qu'ils pourront avoir lieu avant que la dégradation de l'ouvrage ait atteint un stade critique.

La base de la surveillance reste sans aucun doute le contrôle visuel. Il doit

Bibliographie

- [1] REY, E., *Le comportement des ponts routiers en service*. Colloque international sur la gestion des ouvrages d'art, Paris 1981.
- [2] WOYWOD E., *Überwachung und Unterhalt von Kunstbauten*. Schweizer Ingenieur und Architect n° 22/82.
- [3] STAMPF, W., *Sanierungsprobleme bei Brücken*. Schweizerbauwirtschaft n° 32/84.
- [4] WICKE, M., *Einige Langzeiterfahrungen mit Massivbrücken in Österreich*. Beton- und Stahlbetonbau, n° 6/83.
- [5] KÖNIG, G., *Instandhaltung von Brücken*. Séminaire Essen 84 — rapport interne non publié.
- [6] SUTER, R. et ANDREY, D., *Surveillance des ouvrages d'art*. Réunion des ingénieurs des ponts des services cantonaux, Saint-Gall, 1984.
- [7] Office fédéral des routes, *Cahier des charges modèle pour la surveillance et l'entretien des ouvrages d'art*. Berne, 1979.
- [8] Société suisse des ingénieurs et architectes (SIA), *Norme SIA 160: Norme concernant les charges, la mise en service et la surveillance des constructions*, Zurich, 1970.
- [9] Société suisse des ingénieurs et architectes (SIA), *Directive 3 relative à la norme SIA 160: Inspection périodique des ponts*, Zurich, 1975.
- [10] Société suisse des ingénieurs et architectes (SIA), *Recommandation SIA 169: Mise en service, surveillance et entretien des ouvrages de génie civil*, à paraître 1985.
- [11] France, Ministère des transports, *Instruction technique pour la surveillance et l'entretien des ouvrages d'art*, Paris, 1979.
- [12] Belgique, Ministère des travaux publics, *Règlement concernant la gestion des ouvrages d'art*, Bruxelles, 1978.
- [13] ROMER, B., *Bausanierung und Substanzerhaltung*. Schweizer Ingenieur und Architekt, n° 14/84.
- [14] BOIS, C., *Auscultation des ouvrages d'art*, in *Restauration des ouvrages et des structures*, Presses de l'ENPC, Paris, 1983.
- [15] STIFKENS, J. et DEMARS, P., *Surveillance des ouvrages d'art par le suivi de leur comportement dynamique*. Colloque international sur la gestion des ouvrages d'art, Paris, 1981.
- [16] MERMINOD, C., *Les méfaits de la carbonatation du béton armé et ses remèdes*. Chantiers n° 2/81.
- [17] ELSENER, B. et BÖHNI, H., *Elektrochemische Untersuchung der Korrosion von Armierungsstahl in Beton*. Schweizer Ingenieur und Architekt n° 14/84.
- [18] SUTER, R. et FAVRE, R., *Conclusions des inspections et des épreuves de charge en Suisse*. Colloque international sur la gestion des ouvrages d'art, Paris, 1981.
- [19] LADNER, M., *Ausbildungsfragen*. Réunion des ingénieurs des ponts des services cantonaux, Saint-Gall, 1984.

cependant être fait de manière très systématique et en y consacrant le temps nécessaire. Un complément fort utile à ce contrôle visuel doit être apporté par des mesures instrumentées telles que le suivi topographique, le suivi dynamique ou un essai de charge restreint. Mais il faut rester réaliste et adapter le programme d'inspection à l'importance de l'ouvrage. Un des aspects importants de la surveillance est l'archivage des résultats des inspections. Il doit être effectué de manière telle qu'il soit en permanence possible de se faire une image de l'état de l'ouvrage et qu'on puisse y voir l'évolution des diffé-

rents éléments inspectés, particulièrement ceux dans lesquels on a détecté des défauts.

Adresse des auteurs :

Dominique Andrey, ing. civil dipl. EPFL
René Suter, Dr ès sc. tech.
Renaud Favre, prof. EPFL
Ecole polytechnique fédérale
de Lausanne
Institut de statique et structures —
Béton armé et précontraint (IBAP)
Génie civil
1015 Lausanne

Actualité

Les émissions de polluants atmosphériques en Suisse : proportion, évolution et mesures prises jusqu'à présent

En Suisse également, l'extension du dépérissement des forêts a mis en évidence, de manière sans équivoque, que la pollution atmosphérique a atteint dans notre pays une proportion qui menace sérieusement notre environnement, et partant, la santé humaine.

Pendant longtemps, la composition naturelle de l'atmosphère n'a guère changé.

Les cycles biogéochimiques dans l'eau, le sol et l'air n'étaient pas perturbés et les processus d'autoépuration empêchaient une accumulation de polluants dans l'air. Avec l'avènement de l'ère industrielle, les dégagements de gaz résultant des activités humaines augmentent progressivement. Des quantités énormes de polluants sont projetées chaque année dans l'atmosphère par les combustibles et les carburants fossiles dans le trafic motorisé, l'industrie et la production d'énergie.

Une vue d'ensemble détaillée de l'évolution des émissions de polluants atmos-

phériques en Suisse est actuellement en préparation. Les résultats des calculs provisoires effectués en rapport avec le dépérissement des forêts pour les principales substances nuisibles, anhydride sulfureux (SO₂), oxydes d'azote (NO_x) et hydrocarbures (HC), sont illustrés dans les figures ci-après.

D'une manière générale, on remarque que la pollution a considérablement augmenté en Suisse depuis les années 50. Si dès le début des années 70 les émissions d'anhydride sulfureux ont tendance à baisser, celles d'oxydes d'azote et d'hydrocarbures poursuivent leur mouvement ascendant.

Les émissions suivantes de polluants atmosphériques (tonnes/année) ont été

TABLEAU I: Origine des émissions

	Trafic	Chauffages domestiques	Industrie
SO ₂	ca. 8 %	ca. 35 %	ca. 57 %
NO _x	ca. 83 %	ca. 8 %	ca. 9 %
HC	ca. 51 %	ca. 3 %	ca. 46 %

TABLEAU II: Part relative des émissions

	Emissions actuelles (tonnes/année)	Réduction nécessaire pour atteindre le niveau de	
		1960	1950
		tonnes/année	
SO ₂	env. 90 000	à peu près atteint	env. 40 000
NO _x	env. 182 000	env. 130 000	env. 160 000
HC	env. 193 000	env. 130 000	env. 170 000

TABLEAU III

	Trafic	Chauffages domestiques	Industrie	Total
SO ₂	7 000	32 000	51 000	90 000
NO _x	150 000 ¹	15 000	17 000	182 000
HC	100 000 ²	5 000	88 000	193 000

¹ Emissions de NO_x dues au trafic:

- voitures de tourisme env. 100 000 t/a;
- véhicules utilitaires (camions, véhicules de livraison, autocars/autobus): env. 50 000 t/a;
- part du trafic aérien: env. 1500 t/a.

² Emissions de HC dues au trafic:

- dans la quantité de 100 000 t/a sont également compris les pertes d'évaporation, les démarrages à froid, les moteurs de travail, etc.
- trafic routier seul (sans démarrage à froid): env. 84 000 t/a;
- dont la part des cyclomoteurs (moteurs 2-temps): env. 20 000 t/a;
- part du trafic aérien: env. 1000 t/a.

déterminées en Suisse sur la base de la situation prévalant en 1982. Elles se répartissent selon les principaux groupes de sources polluantes tels que le trafic, les chauffages domestiques et l'industrie.

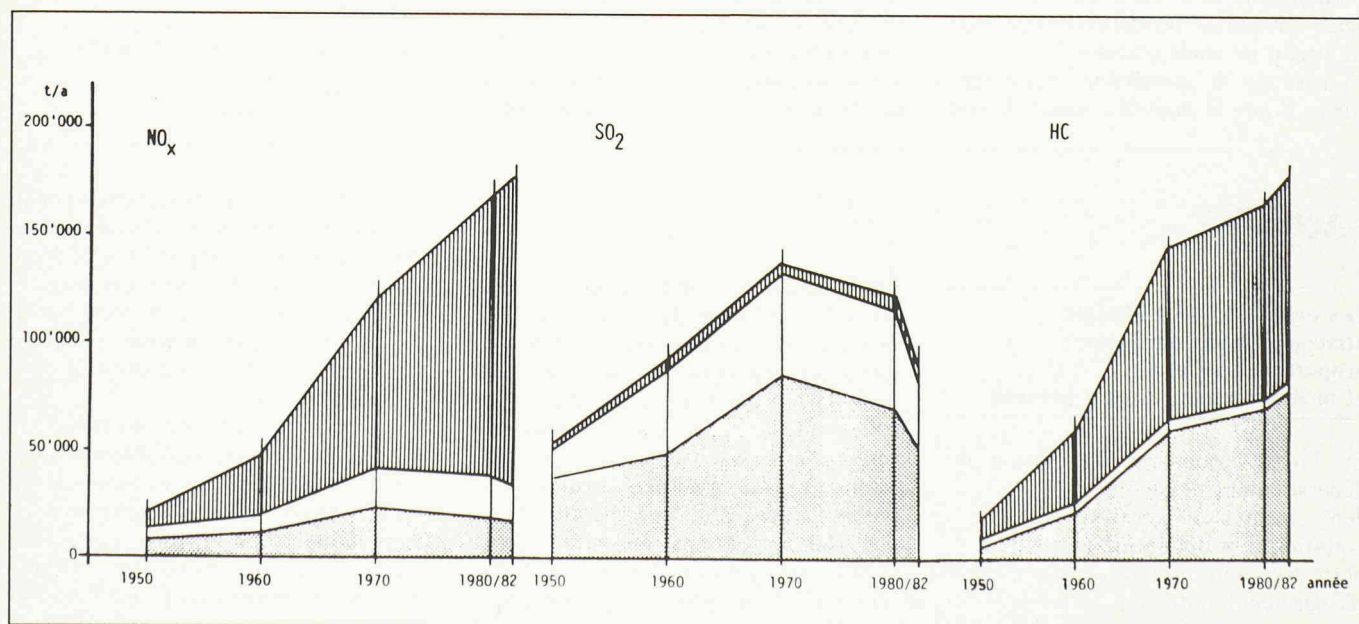
Par rapport aux émissions totales, la part des groupes de sources polluantes cités s'établit comme indiqué par les tableaux I et II.

Les analyses dendrochronologiques laissent apparaître que la proportion des arbres présentant des perturbations de croissance, augmente constamment depuis les années 50. C'est pourquoi les milieux scientifiques sylvicoles considèrent-ils que pour assurer la protection de la forêt, il faudrait ramener la pollution de l'air à ce qu'elle était entre 1950 et 1960. Cela signifie que les émissions actuelles de polluants atmosphériques devraient être diminuées comme l'indique le tableau III.

Pour réduire la pollution de l'air, le Conseil fédéral a décidé toute une série de mesures qui sont énumérées dans les tableaux suivants. Nous avons indiqué pour ces diverses mesures, lorsque cela était possible, les réductions attendues des émissions de polluants atmosphériques. Mais dans certains cas, il n'est pas encore établi ce que contiendront concrètement les prescriptions devant être élaborées ou à quel moment elles entreront en vigueur. De ce fait, on ne saurait actuellement déjà fournir des indications sur leur efficacité.

Il ressort des tableaux que les mesures fixées jusqu'ici ne permettent pas encore d'atteindre les réductions visées.

Office fédéral de la protection
de l'environnement.



Evolution des émissions annuelles d'oxydes d'azote (NO_x), d'anhydride sulfureux (SO₂) et d'hydrocarbures (HC) de l'industrie, des chauffages et du trafic de 1950 à 1982 (tendance calculée).

Variations sur un thème connu

Aucun de mes confrères ne me contredira si j'affirme que les commandes qui leur sont confiées peuvent être d'un intérêt très divers ; il est sans doute beaucoup plus valorisant et enrichissant (tout au moins sur le plan intellectuel) de se voir attribuer le mandat pour la construction d'un ensemble de bâtiments publics que d'envisager un balcon-terrasse dans une toiture existante !

La législation impose la mise à l'enquête publique lors de la construction de tout élément non éphémère en élévation ; cela oblige les propriétaires à consulter un architecte afin d'obtenir l'autorisation de construire un box pour voiture par exemple. Mais les architectes sont généralement peu motivés par ce genre de problèmes... Dieu merci, l'industrie vient à leur secours ! Voici le texte envoyé en octobre 1984 aux architectes de Suisse romande par une maison qui exécute des garages préfabriqués :

Madame, Monsieur,

Cet été, vous avez reçu les exemples d'exécution de garages préfabriqués numérotés de 1 à 4.

Nous sommes persuadés que les exemples ci-joints, portant les numéros 5 à 8, vous convaincront des grandes possibilités que nous vous offrons de personnaliser un garage.

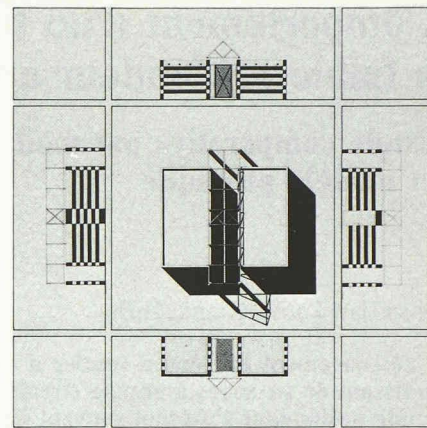
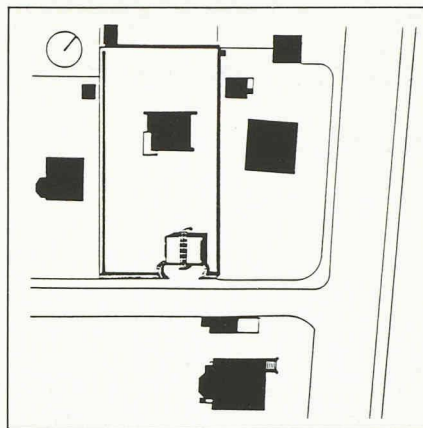
Nos charpentes standardisées peuvent, en tout temps, être adaptées à des désirs particuliers.

C'est très volontiers que nous pourrions établir, sans engagement, une offre détaillée répondant à vos exigences.

Veuillez croire, Madame, Monsieur...

Dès lors, chaque architecte de Suisse romande peut présenter à son client un catalogue illustré en couleurs, avec plan et coupe cotés (et croquis d'artiste !) lui permettant de « personnaliser » son garage.

Mais l'architecte pourra continuer d'avoir l'impression que c'est bien lui qui maîtrise le problème, puisque l'indus-



triel le rassure en lui disant que ses charpentes « peuvent, en tout temps, être adaptées à des désirs particuliers » et qu'il est prêt à établir « sans engagement, une offre détaillée répondant à ses exigences ».

De quoi donc me plaindrais-je ? Voilà un industriel qui recherche le dialogue, qui vient à la rencontre de l'architecte, qui le débarrasse d'un de ces « problèmes mineurs » qui n'a qu'un lointain rapport avec le côté noble de l'art de l'architecte ; de plus, j'ajouterai que le produit est sérieux, de bonne qualité, et que la maison de préfabrication prépare soigneusement chaque dossier en ce qui concerne les avant-travaux, les accès et la date de livraison ; le système de préfabrication est même astucieux. Donc, mon propos n'est, en aucune manière, de m'élever contre les principes commerciaux de ce respectable industriel.

Par contre, je voudrais recommander à mes confrères de ne pas sombrer dans la facilité. La quasi-totalité des boxes pour lesquels on les consulterait se trouveront forcément dans ces zones pavillonnaires périurbaines, sans caractère. L'adjonction de cet élément, disproportionné par rapport au reste du bâti, ne fera qu'accroître la banalité de ces lieux ; le garage remplira sa fonction strictement utilitaire.

Mais il est possible de se livrer à une réflexion sur ce thème ; je vous livre ci-après ce que Vincent Mangeat en a fait au chemin Monastier à Nyon. On lui

demandait de « mettre à l'enquête » deux boxes, tout simplement. Il proposa alors de les implanter en tant qu'éléments marquant l'entrée de la propriété ; en ménageant entre eux un interstice couvert par un élément de fine charpente métallique, sur lequel pourra courir la végétation, les garages formeront ainsi une porte et un porche. L'élément de toiture prend appui sur quatre piliers de béton ; l'espace public est séparé de l'espace privé par une porte en métal déployé, réalisant de manière subtile le point de transition, limitant le passage physique mais autorisant la vue. Une polychromie recherchée (ce qui apparaît en clair sur les photos est en violacé pâle, les assises foncées sont noires) achève de « débanaliser » cette composition ; on a quitté le domaine de la construction pour entrer dans celui de l'architecture ; voilà à nouveau la rencontre d'un site et d'un programme, la présence d'un dedans et d'un dehors, en bref les marques de l'intervention d'un architecte.

Je mesure tout le danger qu'il peut y avoir de présenter dans ces pages une telle réalisation ; celui que je crains le plus, c'est le risque de multiplication de « bâtards », édifiés par des gens qui auront voulu s'emparer du « résultat » sans avoir suivi auparavant le cheminement intellectuel qui y conduit ; j'espère très vivement que mes craintes se révéleront totalement infondées.

*François Neyroud,
architecte SIA*

