

**Zeitschrift:** Ingénieurs et architectes suisses  
**Band:** 106 (1980)  
**Heft:** 15-16

**Artikel:** Taux minima d'aération dans les habitations et les ateliers  
**Autor:** Wanner, Hans U.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-73968>

### **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:** 04.04.2026

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

La difficulté de satisfaire les besoins par le soleil dans un environnement construit prouve la nécessité d'intégrer l'élément solaire dès la conception des bâtiments, afin d'éviter une centralisation poussée, et de tendre vers des bâtiments énergétiquement sobres.

Une réalisation d'un système semblable de centrale solaire de chaleur, pour 52 villas, vient de s'achever en Suède [8] montrant la volonté d'un pays de recourir à l'énergie solaire. De telles installations pilotes sont nécessaires dès maintenant, pour toutes les formes d'énergie non renouvelable, si l'on ne veut pas accumuler... de retard et ne stocker que... des déchets.

Adresse de l'auteur :  
Jean-Christophe Hadorn  
Ingénieur civil EPFL  
2, avenue du 24-Janvier  
1020 Renens

#### Références

- [1] SIA 380 : *Puissance thermique nécessaire dans les bâtiments*, 1975.
- [2] SOFEE (France) : *Problèmes pratiques de réalisations des capteurs et des chaudières solaires*, in : « L'énergie solaire dans le bâtiment : réalisations et projets », 2<sup>e</sup> symposium, Société suisse pour l'énergie solaire, Lausanne, 1975.
- [3] MATHEY, B. (1977) : *Dimensionnement des ouvrages de stockage de chaleur dans les nappes souterraines*. Bulletin du Centre d'Hydrogéologie de l'Université de Neuchâtel, n° 2, avril 1978.
- [4] Séminaire juin 1978, à Sophia Antipolis (France) : *Du stockage de l'énergie solaire à l'héliogéothermie*.
- [5] MENJOZ, A. et JOOS, B. : *Simulation du comportement des nappes souterraines par modèles numériques*, in : Symposium, Montreux, « Simulation 77 », Acta Press, Zurich, 1977.
- [6] SAUGY, B., MATHEY, B., HADORN, J. C. : *Stockage thermique souterrain*, in : « Premier symposium sur la recherche et le développement en énergie solaire en Suisse », EPFL, 2 juillet 1979.
- [7] KELLER, JAVET : *Etude comparative et critique des différentes possibilités de stockage de l'énergie solaire et thermique*, OFEE, Berne, 1977.
- [8] MATHEY, B. : *Le stockage thermique dans les nappes souterraines*, in : « L'énergie solaire dans le bâtiment : réalisations et projets », 2<sup>e</sup> symposium, Société suisse pour l'énergie solaire, Lausanne, 1975.
- [9] PASQUIER, F. : *Aspects hydrogéologiques du stockage souterrain d'eau chaude en Suisse*, in : Rapport scientifique et technique sur le comportement des nappes souterraines. FNRS, Lausanne - Neuchâtel, 1976.
- [10] GAY, J. B. : *Chauffage solaire avec stockage à long terme*, in : Journal de la SSES, novembre 1979.

## Taux minima d'aération dans les habitations et les ateliers<sup>1</sup>

par Hans U. Wanner, Zurich

Afin de diminuer dans une large mesure les déperditions de chaleur dans les bâtiments il faut non seulement améliorer les isolations mais encore rendre étanches fenêtres et portes. Il s'ensuit que l'apport d'air frais est réduit et il se pose alors la question de déterminer les quantités minima d'air susceptibles de garantir une atmosphère ambiante impeccable et d'éviter toute atteinte à la santé et à la capacité productive de leurs occupants.

L'Institut d'hygiène et de physiologie du travail de l'EPF de Zurich effectue actuellement des recherches destinées à l'élaboration de recommandations sur les taux minima d'aération dans les habitations et les ateliers. A cet effet et en premier lieu il faut disposer de critères propres à l'évaluation de la qualité de l'air ambiant. Ces critères sont fondés sur les pollutions mesurables de l'atmosphère ambiante ainsi que sur les appréciations subjectives des occupants des locaux considérés.

### Pollutions de l'air ambiant

Les pollutions les plus importantes de l'air ambiant sont récapitulées dans le tableau 1. Leurs fractions et concentrations varient en fonction du lieu, de l'utilisation et de l'occupation des locaux, et il en résulte que leurs influences sur la santé et la sensation de bien-être diffèrent également. Les recherches envisagées doivent permettre de mieux connaître le volume des pollutions éventuelles de l'atmosphère ambiante, d'évaluer leurs conséquences sur la santé — avant tout lorsque leur action est assez prolongée — ainsi que d'élaborer des recommandations propres à éviter leurs effets nocifs.

Les pollutions causées par l'homme en rapport avec ses activités ainsi que celles dues aux matériaux en général, aux maté-

riaux de construction et aux produits de consommation constituent le centre des études de l'EPFZ. Des mesures dans un local climatisé sous des conditions expérimentales bien déterminées ainsi que des essais à l'air libre sont planifiés. L'appréciation de la qualité de l'air résultera de mesures de sa teneur en dioxyde de carbone, en formaldéhyde ainsi que de déterminations sensorielles des odeurs. Mentionnons en tant qu'exemple typique d'une source de pollution, pouvant lors d'une aération réduite affecter considérablement la qualité de l'air ambiant, les panneaux de particules. Des résultats de produits à haute teneur en aldéhyde qui sont utilisés dans la fabrication de ces panneaux peuvent polluer de manière continue l'atmosphère ambiante et provoquer par la suite des irritations aux yeux et aux organes respiratoires. Quelques concentrations de formaldéhyde, déterminées il y a peu de temps au Danemark dans de nouvelles habitations sont indi-

quées dans le tableau 2. La source de ces concentrations de formaldéhyde, en partie considérables et dépassant la valeur admissible (0,1 mg/m<sup>3</sup>) se trouvait indubitablement dans les panneaux de particules utilisés dans ces habitations. Des contaminations analogues provenant de panneaux de plafonds liés à la résine urée-formaldéhyde ainsi que de meubles ont été mesurées dans des salles d'école.

### Elimination des pollutions

Toutes les pollutions affectant la qualité de l'air ambiant doivent autant que possible être éliminées ou réduites à leur source même. Des pollutions en provenance des matériaux et des installations qui se répandent de manière continue dans l'atmosphère ambiante doivent autant que possible être évitées. A cet effet des prescriptions sévères d'homologation et des contrôles plus nombreux sont indispensables. De même les pollutions nocives de la fumée du tabac, dont l'élimination exige la plupart du temps un renouvellement d'air de longue durée, doivent si possible être limitées à quelques locaux, ceci en particulier dans les bâtiments publics.

Un renouvellement suffisant d'air est absolument nécessaire pour éliminer les pollutions causées par l'homme et ses activités. Les recommandations disponibles à ce jour, relatives aux besoins en air frais dans les habitations et ateliers se fondent amplement sur des expériences pratiques. Le taux de ces besoins en air frais en fonction des contaminations de l'atmosphère ambiante par l'homme est établi sur la base des odeurs déterminables ainsi que sur l'élévation de sa teneur en dioxyde de carbone. Dans les ateliers les pollutions engendrées par les travaux en cours peuvent servir de critères déterminants pour l'apport nécessaire d'air frais.

<sup>1</sup> Cet article constitue le 5<sup>e</sup> bulletin relatif aux programmes de recherches de l'Agence internationale de l'énergie (AIE).

## Importance du projet de recherche

Comme différentes études l'ont déjà démontré, des économies considérables d'énergie de chauffage peuvent être réalisées grâce à de meilleures isolations et étanchéités et surtout aussi au moyen d'une aération judicieuse. Dans les recommandations relatives aux mesures appropriées, dans les constructions, celles sur le renouvellement d'air incluses, il faudra cependant prendre en considération les exigences posées au climat ambiant. En ce qui concerne la température et l'humidité on dispose de bases suffisantes — en ce qui concerne la qualité de l'air et l'aération de nombreuses lacunes subsistent. A l'avenir il faudra en premier lieu tenir compte de l'occupation et de l'utilisation des locaux, et cela d'une manière accrue. En conséquence l'élaboration de bases adéquates revêt non seulement une importance pratique mais encore très actuelle.

Des contacts étroits entre les différents groupes d'experts intéressés de l'AIE et un groupe de travail de l'OMS favorisent la réalisation des travaux envisagés. Leurs résultats prévisibles doivent fournir les bases appropriées à l'élaboration prochaine de prescriptions suisses sur la protection thermique et l'aération. En vue de cette tâche la collaboration de notre institut avec l'Office fédéral de l'énergie, le LFEM et la commission compétente de la SIA est assurée. Un contact étroit existe également avec le Centre d'information nouvellement fondé de l'Agence internationale de l'énergie (Air Infiltration Center in Bracknell, England).

Adresse de l'auteur :

Hans U. Wanner, privat-docent, D<sup>r</sup> ès sc.  
Institut d'hygiène et de physiologie  
du travail, Centre EPFZ, 8092 Zurich

TABLEAU 1 : Pollutions de l'air ambiant

Cette énumération montre les sources les plus importantes de pollution dans les habitations. Les odeurs, les composants de la fumée du tabac, le dioxyde de carbone ainsi que les matières nocives des matériaux sont avant tout déterminants pour la qualité de l'air.

Source	Pollution
<i>Air extérieur</i>	
Chauffages	anhydride sulfureux
Véhicules à moteur	oxydes d'azote
Industries	monoxyde de carbone
	oxydants
	hydrocarbures
	poussière en suspension
	plomb
<i>Air ambiant</i>	
Homme	odeurs
	dioxyde de carbone
	vapeur d'eau
	particules
Fumée de tabac	monoxyde de carbone
	aldéhyde
	particules
Produits de consommation	odeurs
Sprays	diluants
Produits de nettoyage	composés organiques
Combustion de gaz pour le chauffage et pour cuire	monoxyde de carbone
	oxydes d'azote
	particules
Matériaux	aldéhyde
Panneaux de particules	radon
Matériaux de construction	amiante
Couches de peinture	diluants
	composés organiques

TABLEAU 2 : Concentrations de formaldéhyde dans les locaux d'habitation

Résultats d'une enquête danoise dans 25 appartements, dans lesquels des panneaux de particules ont été utilisés comme matériau de construction.

Objet n°	Age de la maison mois	Grandeur du local m <sup>3</sup>	Température de l'air	Changement d'air h <sup>-1</sup>	Concentration en formaldéhyde mg/m <sup>3</sup>
10	5	14	23,0	1,2	0,71
12	29	14	21,4	1,3	0,08
19	37	22	21,6	0,3	0,49
22	56	21	22,3	0,3	0,42
Moyenne de 25 objets	15,3	23	22,8	0,8	0,62

## Bibliographie

### Introduction à la mécanique des milieux continus

par P. Germain et P. Muller. — 1 vol. 16,5 × 24 cm, 352 pages, Edit. Masson, Paris 1980.

La Mécanique des milieux continus est une des disciplines les plus classiques de la physique. Si l'on s'en tenait à son parti pris de décrire le monde physique comme un monde continu, on pourrait être conduit à conclure hâtivement qu'elle constitue une branche démodée de la science.

Mais tout au contraire, son actualité s'affirme chaque jour, d'une part, en raison de ses implications dans les réalisations les plus modernes de la technique, d'autre part, du fait qu'elle offre un cadre fondamental pour

décrire de nombreux phénomènes physiques qui retiennent aujourd'hui l'attention des chercheurs. Ainsi les théories, maintenant bien assises, de la plasticité viennent-elles prolonger les théories plus classiques de l'élasticité et de la mécanique des fluides, tandis que, par exemple, l'aérothermochimie et la magnétohydrodynamique des fluides apparaissent comme une extension de la mécanique des fluides.

Dans de nombreux pays, un effort considérable a été entrepris pour former de nombreux spécialistes, chercheurs et ingénieurs, possédant une solide culture dans l'une des disciplines de la mécanique des milieux continus. En France cet effort se manifeste notamment par l'existence de troisièmes cycles spécialisés et, au niveau des maîtrises et licences de méca-

nique, d'une ou plusieurs unités de valeur de mécanique des milieux continus dont le programme a été établi pour que cet enseignement soit à la fois un complément de culture générale et une initiation en vue d'études plus spécialisées.

Rédigé principalement à l'intention des étudiants du second cycle des universités, cet ouvrage s'adresse donc directement à eux. Mais il a été conçu comme un ouvrage de base, destiné également aux élèves des écoles d'ingénieurs qui s'orientent vers l'étude ou l'application de théories de mécanique des milieux continus. Une attention particulière a été portée à la présentation des notions fondamentales d'un point de vue moderne, à la formulation rigoureuse des problèmes, aux développements de méthodes de résolution tant analytiques que numériques. Les auteurs ont cherché à montrer comment était bâti, à partir de quelques notions simples, le

monde schématique, cohérent et rationnel de la mécanique des milieux continus.

Les connaissances mathématiques nécessaires pour la lecture de l'ouvrage sont celles du programme du D.E.U.G. S.S.M. ; un « rappels et compléments de mathématiques » placé en annexe facilite le travail du lecteur. Le développement même des questions traitées fait apparaître de la façon la plus naturelle de nombreux problèmes de mathématiques ; certains de ces problèmes permettent de voir se concrétiser une théorie mathématique connue de façon abstraite ; d'autres, plus nouveaux, seront l'occasion d'une initiation fructueuse.

Sommaire :

*Première partie.* — Notions fondamentales de la mécanique des milieux continus.

*Deuxième partie.* — Introduction à la théorie de l'élasticité.

*Troisième partie.* — Introduction à la mécanique des fluides.