

Zeitschrift: Revue économique et sociale : bulletin de la Société d'Etudes Economiques et Sociales
Herausgeber: Société d'Etudes Economiques et Sociales
Band: 28 (1970)
Heft: [2]: Economie et nature

Artikel: Le rôle de la météorologie dans la lutte contre la pollution de l'air
Autor: Junod, André
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-136621>

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: 22.02.2026

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

Le rôle de la météorologie dans la lutte contre la pollution de l'air

André Junod, Dr ès sciences naturelles, chef du Service de la protection de l'air,
Institut suisse de météorologie, Payerne

1. Buts de la lutte contre la pollution de l'air

La lutte contre la pollution de l'air s'inscrit dans le cadre général des efforts visant à protéger l'homme et son milieu naturel contre les atteintes nuisibles ou incommodantes. Selon le vocabulaire en usage aujourd'hui, il s'agit de préserver «l'environnement» humain de toutes les formes de «nuisances», notamment des «immissions» dues aux gaz et vapeurs polluants, aux fumées, aux poussières, aux brouillards artificiels et aux mauvaises odeurs. La protection des eaux et du sol, la lutte contre le bruit, les radiations ionisantes et les lumières aveuglantes sont d'autres aspects du combat mené par l'homme contre les déchets ou les sous-produits de la civilisation.

A court terme, la lutte contre la pollution de l'air a pour but de protéger la santé publique, la faune, la flore et les matériaux contre les effets directs des immissions polluantes. A long terme, on se propose de prévenir toute altération lente, mais progressive et générale de la formule atmosphérique, altération dont les conséquences pourraient compromettre le maintien de l'espèce humaine sur la planète. Ainsi, une augmentation incessante de la teneur de l'air en gaz carbonique (produit des combustions) pourrait à la longue modifier considérablement les paramètres du rayonnement de l'atmosphère et faire monter sensiblement la température moyenne près du sol. La fonte des glaces qui en résulterait réduirait notablement la surface des terres émergées.

2. Principes à la base de la lutte contre la pollution de l'air

L'air contient, en faibles proportions, des impuretés dues à des sources naturelles: volcans, solfatares, marais, déserts de sable. D'autre part, le milieu naturel possède un certain pouvoir d'élimination des polluants atmosphériques, par l'entremise des océans et de la végétation notamment. On ne peut prétendre, dès lors, à une pureté absolue de l'air pas plus qu'on n'est autorisé à exiger une réduction à zéro des émissions de polluants dues aux activités humaines. Malheureusement, les bases scientifiques permettant de fixer des valeurs-limites sûres pour les divers polluants de l'air font encore défaut, surtout parce que les données manquent pour évaluer les effets à long terme et les effets combinés de ces polluants. De cet état de choses se dégage le premier principe sur lequel repose actuellement la lutte contre la pollution de l'air:

a) l'atmosphère doit être maintenue aussi pure que possible; dans ce but, les émetteurs de polluants prendront toutes les mesures techniquement réalisables et économiquement supportables.

Il n'existe pas de critères simples permettant de déterminer dans chaque cas ce qui est «économiquement supportable». Pour préciser la portée du principe fondamental qui précède, on retient les deux principes complémentaires suivants:

b) les mesures à prendre par les émetteurs de polluants seront impératives lorsque la santé de l'homme, des animaux ou des plantes est menacée, de même lorsque des inconvénients ou des dommages matériels importants surviennent ou sont prévisibles;

c) sera considérée comme techniquement réalisable et économiquement supportable toute mesure qui s'est révélée applicable dans des conditions semblables.

Les installations polluantes d'un genre nouveau feront l'objet d'essais en laboratoire et dans l'exploitation en vue de déterminer les mesures propres à assurer la protection du voisinage. Enfin, les améliorations techniques qui apparaissent en matière de maintien de la pureté de l'air seront appliquées progressivement aux installations existantes.

On peut déplorer, sur le plan pratique, que la lutte contre la pollution de l'air ne procède pas de normes et de prescriptions précises et complètes, plutôt que de s'appuyer sur des principes nécessairement vagues. Dans l'état actuel des connaissances, la manière de faire adoptée permet d'éviter un écueil dangereux: le sentiment — abusif — de sécurité que procure le non-dépassement de limites de tolérance publiées prématurément.

3. Intervention des facteurs météorologiques dans les processus de pollution de l'air

Du point de vue de l'hygiène de l'air, ce ne sont pas les émissions de polluants qui produisent directement des nuisances ou donnent lieu à des craintes, mais les immissions, c'est-à-dire les concentrations ou retombées de polluants qui se manifestent au voisinage de récepteurs sensibles: hommes, animaux, plantes ou objets. Or, pour une émission donnée, la répartition des concentrations autour de la source dépend des conditions de propagation des polluants dans l'atmosphère, elles-mêmes fonction de la situation météorologique.

Sitôt émis dans l'atmosphère, les polluants — qu'ils soient gazeux ou particuliers — sont entraînés par les mouvements aériens et subissent de ce fait un transport et une dilution longitudinale, dus au vent moyen, ainsi qu'une diffusion turbulente, liée aux fluctuations du vent et à la stabilité thermique de la couche d'air considérée. Le résultat global de ces différents mécanismes est une dilution progressive des polluants à partir de la source. Dans des conditions idéalement simplifiées, soit par vent moyen constant, par turbulence et stabilité thermique invariables, la théorie permet de calculer avec une bonne approximation la répartition des concentrations de polluants aux alentours d'une source. Malheureusement, les conditions idéales supposées ne sont pratiquement jamais réalisées dans la nature. On s'aperçoit au contraire que les facteurs météorologiques qui conditionnent la dilution des polluants présentent une variabilité considérable, dans le temps et dans l'espace, si bien qu'une concentration peut varier d'un facteur 1000 d'un moment à l'autre, en un point donné, lors d'une saute de vent par exemple.

Pour obtenir au moins une prévision utilisable des concentrations de polluants aux échelles de temps et d'espace présentant un intérêt pratique, les météorologistes ont développé des modèles mathématiques semi-empiriques qui ne font intervenir que certaines propriétés globales, assez facilement mesurables, de la tranche d'air où se déroule la propagation des polluants. Le vent moyen, le gradient thermique moyen, l'insolation sont les éléments déterminants. Les formules, relativement simples, qui résultent de ces modèles permettent d'effectuer numériquement le calcul des concentrations dans une grande variété de cas: pour des sources instantanées ou continues, ponctuelles, linéaires ou de

surface, situées au sol ou à une certaine hauteur. Par suite de la réflexion au sol du panache émis par une source continue élevée, la concentration près du sol dans le vent d'une telle source présente un maximum à une certaine distance horizontale de l'émetteur. On se borne souvent à évaluer ce maximum, en fonction des diverses situations météorologiques, et à comparer les plus élevés des maxima — ceux qui surviennent, mettons, dans 10% des cas — à l'augmentation admissible de concentration pour le polluant considéré.

La validité des modèles prévisionnels décrits plus haut repose sur une hypothèse simplificatrice importante: le terrain au-dessus duquel se déroule la propagation des polluants est supposé plat et non-bâti. La présence d'obstacles topographiques et constructifs complique considérablement la prévision des immissions. Aucune théorie satisfaisante ne permet de traiter ces cas en toute généralité. Habituellement, le problème est décomposé en deux parties: tout d'abord l'étude de la déformation des écoulements moyens à l'aide des méthodes de l'aérodynamique naturelle, éventuellement par des essais sur maquette en soufflerie, puis la prise en considération des modifications de la turbulence au voisinage des obstacles, notamment dans la zone de remous d'aval. L'effet typiquement défavorable d'un obstacle à l'écoulement consiste en un rabattement du panache vers le sol, accompagné d'un accroissement local de la diffusion turbulente, avec pour effet des immissions élevées au revers de l'obstacle. Bien souvent, l'influence des obstacles est assez importante pour reléguer au second plan celle des facteurs purement météorologiques, comme dans le cas des effluents émis par les courtes cheminées des foyers domestiques, par vents modérés à forts.

A part les mécanismes de dilution évoqués précédemment, les polluants atmosphériques subissent les effets de la pesanteur (sédimentation différenciée des particules suivant leur taille) ainsi que l'attraction des gouttelettes nuageuses en formation qui les précipitent sur le sol lors de pluie ou de neige (lessivage). Enfin, les polluants réagissent avec les constituants normaux de l'atmosphère (oxygène, vapeur d'eau) de même qu'avec les autres polluants, notamment sous l'influence du rayonnement solaire. Ces derniers processus ne font qu'ajouter aux difficultés déjà grandes de la prévision d'immissions spécifiques, surtout lorsqu'il faut compter avec un temps de séjour assez long des polluants dans l'atmosphère.

4. Le rôle de la météorologie dans la prévention de la pollution de l'air en Suisse

La Suisse a le privilège de compter parmi les pays d'Europe dont l'air est encore le moins pollué. C'est seulement dans le centre de quelques grandes villes et au voisinage de certaines industries que la pollution de l'air a atteint un niveau donnant lieu à des craintes, voire à des plaintes. Dans ces cas, une action réductrice doit être entreprise, qui peut s'appuyer sur plusieurs dispositions de la législation existante (loi fédérale sur le travail, loi fédérale sur la circulation routière). Partout ailleurs, la lutte contre la pollution de l'air possède un caractère préventif, amplement justifié par le développement démographique et industriel accéléré qui caractérise notre époque.

En s'inspirant des principes énoncés au début de cet article, le météorologiste évaluera les immissions à craindre aux alentours d'une nouvelle source de pollution projetée (industrie, centrale thermique, usine d'incinération des ordures) et formulera des recommandations visant à réduire l'accroissement des concentrations de polluants à un taux suffisamment faible. Prenant l'avis des hygiénistes, des phytopathologues et autres spécialistes intéressés à la protection de l'environnement humain, le météorologiste se basera sur des

taux d'accroissement de pollution différents suivant la vocation économique de la région, la pollution préexistante, la configuration du terrain et le climat de dilution. Parmi les recommandations les plus souvent données figurent celles concernant la hauteur de la cheminée et les conditions d'émission (vitesse et température des effluents). On peut dire, en simplifiant, que la manière la plus efficace de minimiser les immissions est, après la réduction des émissions, le groupement des effluents en quelques sources peu nombreuses et leur projection aussi haut que possible dans l'atmosphère. Exemple typique: à émission égale, un chauffage de quartier sera beaucoup moins polluant que l'ensemble équivalent de foyers domestiques répartis.

Jusqu'à présent, la lutte contre la pollution de l'air avait en Suisse un caractère occasionnel et facultatif. En effet, bien que les institutions scientifiques aptes à traiter ces problèmes soient déjà à l'œuvre, la base législative permettant une attaque générale de la pollution atmosphérique était absente. Les dispositions existantes, réparties dans un grand nombre de lois et règlements fédéraux, cantonaux, communaux sont largement lacunaires et n'apparaissent le plus souvent qu'à titre accessoire. Le nouvel article constitutionnel que vient de proposer le Conseil fédéral donnerait à la lutte contre la pollution de l'air l'assise légale qui lui manque. Selon le texte proposé:

«1. La Confédération légifère sur la protection de l'homme et de son milieu naturel contre les atteintes nuisibles ou incommodes qui leur sont portées. En particulier, elle combat la pollution de l'air et le bruit.

»2. L'exécution des prescriptions fédérales incombe aux cantons à moins que la loi ne la réserve à la Confédération.»

Il reste à souhaiter à ce nouvel article un passage rapide et sans accroc devant les Chambres et le peuple.