

Zeitschrift: Plan : Zeitschrift für Planen, Energie, Kommunalwesen und Umwelttechnik = revue suisse d'urbanisme
Band: 21 (1964)
Heft: 3

Artikel: Hygiène de l'air et météorologie
Autor: Schneider, R.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-783780>

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: 09.11.2024

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

Hygiène de l'air et météorologie

Par M. le Dr R. Schneider, directeur de l'Institut central suisse de météorologie, Zurich

Il arrive fréquemment en météorologie que pour mieux comprendre le développement de tel ou tel phénomène on procède par analogie, assimilant pour un instant le milieu ambiant — l'air — à un élément mieux connu: l'eau. Ceci revient, du point de vue de l'hygiène de l'air, à admettre que les polluants provenant des nombreuses sources industrielles, et autres, de la surface du globe viennent se mélanger et se déposer dans un immense océan couvrant toute la surface de la terre, et dont la profondeur atteint plusieurs centaines de kilomètres. A vrai dire, cependant, puisque l'air est compressible, les trois quarts de sa masse se trouvent déjà être répartis entre le sol et 11 km d'altitude dans une zone désignée sous le nom de troposphère, contenant presque l'ensemble de la vapeur d'eau, et dans laquelle se produisent quasiment tous les phénomènes météorologiques liés au temps. C'est aussi à l'intérieur de cette couche, le plus souvent dans ses premiers kilomètres, que les polluants nuisibles vont se mélanger à l'air; la rapidité et l'étendue de cette contamination dépendent avant tout de la quantité d'air en mouvement au voisinage des sources incriminées.

La connaissance des lois fondamentales de la physique de l'air, ou météorologie, et de certaines données précises relatives aux basses couches de l'atmosphère s'avère indispensable lorsqu'on veut aborder de façon consciencieuse l'étude des meilleures dispositions à prendre pour protéger la vie et la santé des êtres vivants contre l'augmentation inquiétante de la pollution atmosphérique.

L'air, par sa nature même, est un mélange de gaz dont la composition à grande échelle peut être considérée comme constante dans la troposphère, à l'exception, bien entendu, de son contenu en eau. Connaître la répartition de l'eau sous ses différents états: solide, liquide et gazeux, est la tâche principale du météorologiste appelé à établir des prévisions du temps. En d'autres termes, il doit analyser et prévoir les mouvements et l'activité des zones nuageuses et les précipitations qui peuvent en résulter.

Les masses gazeuses ainsi que les corpuscules solides et liquides étrangers à l'atmosphère, provenant soit de sources naturelles (volcan, désert, etc.), soit de sources industrielles, peuvent — à l'exception, peut-être, du sable dans les régions désertiques — être négligés par le prévisionniste, leur influence étant quasiment nulle sur l'évolution du temps.

Il en va tout autrement lorsqu'on se place au point de vue de l'hygiène de l'air. Dans ce cas, c'est précisément la présence dans l'air de certains éléments étrangers, en quantités variables, qui joue un rôle prépondérant dans une zone déterminée beaucoup plus petite que celle où se produisent les perturbations météorologiques normales. Ces éléments, gaz et particules, provenant d'une ou de plusieurs sources, sont emportés par les courants atmosphériques, se mé-

langent ou se concentrent dans l'air, puis retombent au sol lentement sous l'effet des vents et de la gravitation, pour autant qu'ils n'aient pas été entraînés par les précipitations.

Les polluants légers, qui peuvent rester des heures en suspension dans l'air, subissent souvent des changements quant à leurs propriétés physiques et chimiques sous l'action du rayonnement solaire et de l'humidité atmosphérique. Ainsi, sous l'influence du rayonnement ultraviolet, il peut se produire dans un brouillard une combinaison entre les particules d'eau condensée et l'anhydride sulfureux, qui entraîne la formation de gouttes d'acide sulfurique.

Les lois régissant la dissolution ou la concentration des polluants dans l'atmosphère sont fort complexes. Elles dépendent de l'état de turbulence de l'air qui est fonction de la variation verticale et horizontale de la température et du vent. Aérodynamiciens, mathématiciens et météorologistes travaillent actuellement en étroite collaboration pour chercher à résoudre ces problèmes fort complexes et pour établir des formules permettant de calculer la concentration des retombées à la surface du sol.

Sans entrer dans les détails de ces travaux, examinons quelle influence les facteurs météorologiques cités plus haut peuvent avoir et quel est leur ordre de grandeur dans notre pays.

Remarquons tout d'abord que l'atmosphère peut être animée de courants verticaux aussi bien qu'horizontaux; par conséquent, le mélange des polluants avec l'air ambiant peut se faire soit par des mouvements ascendants (convection), soit par des mouvements latéraux et longitudinaux (turbulence dynamique).

La variation verticale de la température, ou gradient vertical de température, a une influence directe sur la stabilité de l'atmosphère, en d'autres termes sur la turbulence. Chacun sait que, généralement, la température s'abaisse, lorsqu'on s'élève en altitude, en moyenne de 0,5 à 0,8 degré par 100 m. Cette règle est cependant loin d'être absolue. Ainsi, durant les nuits claires, l'air froid s'accumule au fond des vallées et l'on observe couramment au matin que, dans la couche de 100 à 300 m voisine du sol, les températures augmentent lorsqu'on s'élève en altitude. C'est ce que le météorologiste désigne sous le nom d'inversion de température. Dans ces conditions, l'air plus froid qui se trouve au voisinage du sol est plus dense qu'en altitude et aucun mouvement ascensionnel n'est possible. L'inversion agit comme une sorte de couvercle empêchant l'air de s'échapper et, dans toute son épaisseur, il n'existe pratiquement aucun courant vertical: les polluants restent donc en suspension, ne se mélangeant et ne se diluant que très lentement. Durant la journée, cependant, sous l'influence du soleil, l'effet contraire se produit: le réchauffement au sol est plus rapide que sur les hauteurs et la tem-

pérature décroît fortement avec l'altitude. L'air au sol, plus chaud et plus léger, s'élève alors dans l'atmosphère. Des courants verticaux importants se forment et le mélange des polluants avec l'air ambiant est possible. C'est le phénomène de la convection, très prononcé pendant les belles journées d'été, marquées souvent par la formation de nuages à développement vertical (cumulus), où des courants verticaux de 5 à 6 mètres par seconde peuvent facilement être observés.

En hiver, au contraire, les inversions prédominent et, vu la longueur de la nuit et la faible intensité du soleil, elles peuvent subsister, en l'absence de vent, pendant plusieurs jours, voire même plusieurs semaines, comme en décembre 1963.

En étudiant sur une période de trois ans les mesures faites deux fois par jour à la Station aérologique de Payerne, on constate qu'au matin des inversions marquées de température se produisent environ 190 jours par année et que 25 d'entre elles subsistent l'après-midi. En altitude, entre 600 et 2000 m, leur nombre diminue de près des deux tiers, sans cependant présenter de variation diurne aussi caractérisée qu'au voisinage du sol.

D'autre part, comme nous l'avons relevé plus haut, les polluants se mélangent d'autant plus facilement à l'air que le vent souffle plus fort. Calculs et expériences montrent qu'à une vitesse supérieure à 6 m par seconde, les tourbillons engendrés sont suffisamment forts pour disperser rapidement les polluants et qu'il n'y a pratiquement plus aucun danger de contamination. Mais en Suisse, tout au moins sur le Plateau, de telles forces de vent ne s'observent que dans le 10 % des cas.

A plus faible vitesse, la concentration des retombées peut atteindre des valeurs critiques si vent faible et inversion se combinent et subsistent un certain temps, ce qui se produira d'autant plus facilement que le vent sera plus faible. Or, dans notre pays, de telles conditions peuvent être observées pendant près de 180 jours et plus de 250 nuits par année.

Est-ce à dire qu'il serait peu sage, voire même dangereux de songer à établir des raffineries et des centrales thermiques en plaine? Nous ne le pensons pas. Car il devrait en effet être possible, d'une part, de choisir des combustibles à faible teneur en soufre lorsque les conditions météorologiques sont mauvaises et, d'autre part, de trouver peut-être une ou deux régions du Plateau suisse où, dans une zone déterminée proche de l'usine, les retombées n'affectent pas trop la vie végétale et animale.

En altitude, la situation au point de vue météorologique est certainement meilleure, car les inversions ne s'y produisent pour ainsi dire pas et le vent souffle presque toujours à une vitesse suffisante pour assurer un mélange rapide et sûr des déchets industriels. Aussi, à ce point de vue, de telles installations pourraient-elles être envisagées sans grand risque au-dessus de 1000 m/mer.

Les premiers mois d'exploitation de la Raffinerie de Collombey confirment une partie de notre hypothèse, puisque l'hiver dernier, malgré plusieurs semaines d'inversions et de temps calme, aucune concentration notable d'anhydride sulfureux n'a été observée. En effet, considérant les conditions précitées, il avait été décidé de ne brûler que des produits pauvres en soufre.

*

Dans ce court exposé, notre attention — comme, d'une manière générale au cours de ces dernières années, celle des experts étudiant ces problèmes complexes — s'est portée avant tout sur la concentration de l'anhydride sulfureux dans l'atmosphère, vu son influence directe et dangereuse sur la santé.

Mais un autre produit important de la combustion, le dioxyde de carbone, ne cesse non plus d'augmenter et, selon des mesures faites aux USA, son contenu dans l'atmosphère a passé de 290 ppm en 1890 à 315 actuellement.

Or, ce gaz joue un très grand rôle dans le processus du rayonnement, absorbant notamment dans une certaine longueur d'ondes les rayons infra-rouges et, par là même, amenant un réchauffement, certes faible mais non négligeable, de l'atmosphère. Selon ces mêmes sources, dans un avenir pas trop éloigné, l'augmentation de la température moyenne à la surface du globe pourrait atteindre quelques degrés, augmentation qui serait amplement suffisante pour entraîner, entre autres, la fonte des glaces polaires et susciter ainsi des changements climatiques importants.

*

Que peut-on attendre, en conclusion, des météorologistes pour faciliter, d'une part, la tâche de notre industrie en quête de nouvelles sources d'énergie et, d'autre part, pour protéger de façon efficace l'air encore pur, sinon assez pur de notre pays, contre l'augmentation sans cesse croissante des polluants?

- 1° Il leur est possible, après quelques mois de mesure des vents et des températures au voisinage d'une station, de déterminer les zones les plus probables de retombées. Mais — et il faut le souligner — plus les vents seront faibles, plus les prévisions des retombées seront incertaines.
- 2° Il leur est facile, par comparaison, de décider — de deux ou plusieurs situations à choix — laquelle sera la plus favorable.
- 3° Ils pourront émettre des prévisions assez exactes sur l'état de stabilité de l'atmosphère pour permettre aux exploitants de choisir la forme de carburant la plus adéquate.
- 4° Ils pourront se prononcer sur les modifications climatiques éventuelles d'une région qui risque d'être incommodée par des fumées.

L'ensemble de ces informations sera, croyons-nous, déjà fort utile à l'ingénieur ou aux autorités appelés à décider de l'opportunité de créer de telles usines tout en tenant compte des nécessités requises pour une protection efficace de l'hygiène de l'air.