

Prise en compte des normes dans l'élaboration d'une stratégie de surveillance de la qualité de l'air

Philippe LAMELOISE (*)

L'amélioration permanente de la qualité du milieu vis-à-vis des critères de qualité de vie (santé, confort, environnement) constitue le but de toute politique de l'environnement quel qu'en soit le niveau.

Dans le cas de l'air, les mesures visant à l'amélioration de la qualité doivent être élaborées à partir d'éléments objectifs décrivant la situation présente et les tendances qui y ont conduit.

C'est la justification principale d'un dispositif de surveillance de la qualité de l'air.

Si les actions de limitation des émissions ne peuvent avoir lieu que sur les sources de pollution (procédés industriels, production d'énergie et de chaleur, transports), les effets de la pollution sont observés dans l'environnement au niveau d'exposition des cibles (êtres humains, végétaux ou matériaux).

Les phénomènes de dispersion et de transformation chimique des polluants émis sont très complexes et dépendent des situations météorologiques sur un site donné.

Seule la mesure de certains paramètres dans le milieu peut rendre compte de l'exposition des cibles. Encore faut-il que le dispositif de surveillance reflète de façon fiable aussi correctement que possible cette exposition.

Plusieurs choix doivent donc être effectués :

- sur quelle cible veut-on analyser les effets de la pollution (humains, végétaux, etc.) ?
- quelles sont les espèces chimiques qui ont un effet nuisible sur les cibles ?
- à quels types d'exposition (moyen, court, ou long terme) et à quel niveau de concentration observe-t-on des effets ?

Le choix des espèces chimiques suivies est souvent conditionné par les possibilités météorologiques, mais ce choix ou ces possibilités peuvent

également conditionner la connaissance que l'on peut avoir des effets d'un composé sur la santé.

Il y a 20 ans, l'on suivait presque uniquement le monoxyde de carbone, le dioxyde de soufre et les particules, récemment complété par l'ozone, les oxydes d'azote. Maintenant certains hydrocarbures spécifiques, certains métaux sont suivis avec de plus en plus d'attention.

Les indicateurs de pollution choisis fournissent une double indication sur la qualité de l'air d'une part à travers leur propre toxicité, mais également par l'indication qu'ils donnent sur l'état de l'atmosphère vis-à-vis de l'ensemble des substances associées à ces indicateurs et qui ne sont pas mesurées en permanence (PAN, hydrocarbures, etc.).

Aussi, le niveau d'un indicateur ne peut être sans danger détaché de son contexte et il peut être délicat de comparer des expositions aux oxydes d'azote en pollution intérieure (pollution directe) et extérieure (éventuelle pollution photochimique).

Actuellement, les normes les plus liées aux effets sur la santé sont les valeurs guides de la qualité de l'air de l'OMS.

Elles traduisent des niveaux d'exposition (couple concentration fréquence) au-dessous desquelles dans l'état des connaissances au moment de leur établissement (1987) il n'avait jamais été observé d'effet. En fonction des indicateurs concernés, les durées d'exposition prises en compte sont très variables de 10 mn à 1 an voire la vie entière pour les substances cancérigènes.

Ces variations de durée traduisent la variété des actions de ces substances ou des polluants qui sont associés, et donc la variété des types d'expositions qui doivent être pris en considération.

La réglementation européenne s'appuie de ce type de norme et réglemente les niveaux dans l'environnement pour cinq polluants :

- le dioxyde de soufre (SO₂) en association avec les particules (PS), le dioxyde d'azote (NO₂), le plomb (Pb), l'ozone (O₃).

(*) Directeur d'Airparif.

Cette réglementation est reprise en droit français par un décret d'octobre 1991, le texte relatif à l'ozone est en cours de transcription en droit français.

Les textes des trois premières directives conduisaient plus à établir un bilan qualitatif de la pollution atmosphérique qu'à orienter une gestion opérationnelle du problème conduisant plus à la mise en place de mesures permanentes.

Les niveaux à ne pas dépasser sont des éléments statistiques observés sur les périodes d'un an ou de six mois pour le dioxyde de soufre associé avec les particules, seul cas où la synergie entre polluants est prise en compte. L'exposition de base prise en compte est la journée et les éléments statistiques caractérisent à la fois les niveaux les plus forts de l'année (P98) ou le niveau permanent d'exposition sur l'année ou en hiver.

L'exposition suspectée d'avoir un effet est donc basée sur des durées allant du jour à l'année.

Par ailleurs le texte et les interprétations qui en ont été faites par des experts de la Communauté Européenne laissent entendre que la représentativité géographique des points de mesure doit être assez large (de l'ordre de 1 km autour du site).

Pour le plomb, la seule exposition prise en compte est l'exposition annuelle. Les points de mesures choisis doivent donc être représentatifs de lieux où l'exposition des personnes est quasi permanente.

Pour le dioxyde d'azote, si la période d'observation est l'année (P98), la durée d'exposition prise en compte est brève (1 heure). Il est donc logique que le texte suggère que la surveillance s'étende aux lieux où le risque d'exposition des personnes à des niveaux élevés est très fort même si la durée d'exposition probable est relativement courte. Cela peut être par exemple très près des sources. Mais, lors d'épisodes photochimiques, des niveaux élevés de NO₂ peuvent être enregistrés à des distances importantes des sources.

La directive relative à l'ozone est très différente et beaucoup plus proche de l'esprit des valeurs guides de l'OMS. Elle fixe des normes d'exposition directe avec des degrés de gravité croissante :

- 1) effet sur la santé,
- 2) information du public,
- 3) alerte de la population.

Pour les seuils relatifs à la santé, les périodes d'exposition considérées sont courtes (de 1 heure à 8 heures). La surveillance devra être effectuée là où les niveaux les plus élevés peuvent être atteints même si les épisodes de pollution sont brefs et peu fréquents. Les niveaux maximum d'ozone sont observés sous le vent des zones industrielles ou urbaines, souvent en zone rurale.

Pour le monoxyde de carbone qui ne fait pas l'objet de normes réglementaires CEE, les durées

d'exposition prises en considération par l'OMS sont toujours courtes de 10 mn à 8 heures. Le risque d'exposition à prendre en compte est donc les courtes expositions à proximité immédiate des sources de pollution puisque ce polluant primaire ne subit à l'échelle urbaine que la dispersion atmosphérique.

Le choix des sites où les mesures seront effectuées est donc largement conditionné par les normes de qualité de l'air auxquelles on souhaite se référer.

Pour les polluants où l'exposition prise en compte porte sur des périodes de durée comprise entre 1 jour et 1 an, la représentativité géographique du point de mesure sera le critère essentiel (SO₂, PS, Pb).

L'ampleur géographique du phénomène de pollution atmosphérique conduira également à privilégier ce critère, par exemple le caractère régional de la pollution photochimique conduit à installer les stations dans les lieux géographiquement représentatifs pour le NO₂ et O₃ bien que les expositions prises en compte soient brèves (1 heure).

Pour les polluants où l'exposition prise en compte porte sur des périodes brèves d'exposition (1 heure à quelques heures), des points de surveillance seront installés à proximité immédiate des sources de pollutions (trafic automobile) (NO₂, et CO).

La précision de la surveillance géographique, donc la densité des stations devra être d'autant plus grande que le nombre des personnes exposées est important (densité de population), que le risque d'exposition à des niveaux élevés est grand (densité des émissions) ou que les niveaux observés sont proches des normes en vigueur.

On voit bien l'inadaptation à cet effet d'un réseau où les points de mesure sont disposés en maillages réguliers.

La couverture géographique doit être d'autant plus forte que le risque d'exposition augmente ou que le gradient du champ de pollution est fort.

Pour vérifier la qualité de cette couverture, on peut utiliser des méthodes d'analyses de séries chronologiques qui permettent de définir avec quelle précision les niveaux d'une station de mesure peuvent être reconstitués à partir des stations immédiatement adjacentes.

Cette méthode est décrite par BEIER et al. ; elle permet de définir, à partir des variations de certaines fonctions statistiques d'analyse des séries chronologiques des stations de mesure voisines, le secteur géographique représenté par une station avec une erreur maximum fixée.

Ceci peut être de l'ordre de 25 % sur un secteur où les niveaux de polluants sont relativement homogènes et peut être diminué en densifiant les stations.

Cette précision est celle de surveillance géographique.

Elle conditionne logiquement un minimum absolu de qualité métrologique des mesures effectuées.

Il n'apparaît pas indispensable d'avoir alors une précision métrologique, entraînant une qualité de mesure plus de deux fois supérieure à la qualité de la représentation spatiale.

La précision métrologique des appareils devra être la meilleure au voisinage des concentrations correspondant aux normes retenues.

La validation d'un site de mesure peut enfin être complétée grâce à des moyens mobiles de mesure (Laboratoire Mobile) permettant de vérifier la représentativité du site.

Les polluants pour lesquels la durée d'exposition prise en compte est courte doivent être mesu-

rés là où les niveaux sont les plus importants même si les expositions sont brèves (NO₂, CO). Les mesures sur les bases de temps de l'ordre de 15 mn sont alors indispensables.

Pour les sites directement exposés au trafic automobile, les localisations doivent être caractéristiques d'un trafic et d'une typologie de lieu particulière. La représentativité géographique est alors sans importance.

Ces sites représentent non seulement l'exposition des personnes en bordure des axes de trafic mais également les expositions pour lesquelles les concentrations de polluants sont très proches de ces niveaux par exemple l'intérieur des véhicules ou des transports en commun.

RECOMMENDATIONS TO AUTHORS

The *Pollution Atmosphérique* journal publishes studies or original work on all aspects of atmospheric pollution; be it of a physical, chemical, microbiological, anthropological or natural origin.

Theoretical articles of general interest will also be accepted; articles on the state of technology, new methodologies, as well as updates (on the « state of the art ») of particular issues at given time.

Given the journal's international readership, articles by foreign authors will be accepted and published in their French version which will be provided by the author.

A foreign author will furnish an analysis of the article in English, which is more substantive than a summary (2 typed pages), to precede the article.

Ideas for articles should be addressed to the Editor in Chief of the Journal⁽¹⁾. They will be submitted to the *International Editorial Board* which may call upon experts. The Editor will communicate the decision of the Editorial Board to the authors.

MANUSCRIPTS

Manuscripts should be submitted in 2 copies, typed and double spaces in A 4 format with a margin of 4 cm and should not exceed 20 pages (figures and diagrams included) except for permission of the Editor.

The title of the article should be written in French and English. The first and last names of the authors along with the name of the organization to which they belong to, their business address, and their title (Professor, Doctor, etc.) should be included on all documents.

A French and English summary should precede the text. It should give a general idea of the thesis, the means and the results. The English summary should be longer than the French summary (20-30 lines versus 10-15 lines).

The titles and subtitles will be distinguished by a decimal classification.

The usual abbreviations for measuring units, directions and chemicals (in SI units only) should be used. Acronyms should be spelled out fully the first time they are mentioned. Example: Environmental Protection Agency (EPA).

The objectives of the study should be clearly delineated in a general manner. Experimental procedures or modes of operation should be described with precision and conciseness. In cases of somewhat complicated mathematical equations, a table should indicate the meaning of the symbols used.

The conclusion should include:

- the main results
- indications on further developments in research or technology that could follow such a study.

FIGURES AND TABLES

The originals should not be dispatched until the manuscript has definitely been approved.

Simple reproductions of figures should be included when submitting a manuscript.

Titles and captions of figures and tables should be explicit. They should be written in French and English (the English will be printed in italics).

Titles and captions should be grouped on a separate sheet of paper. Tables will be indicated by Roman numerals, and figures by Arabic numerals.

The desired placement of the tables and figures in the text should be indicated in the margin.

Drawings should be done with black china ink on tracing paper or film.

Originals will be returned to the author after publication.

KEY WORDS

Authors should provide the relevant key words.

BIBLIOGRAPHICAL REFERENCES

References should include:

- the name of the author(s)
- both first names or their initials
- the title of the article in the original language
- the name of the magazine, journal, or book in an abbreviated form or in its entirety if it cannot be abbreviated
- the number of the volume of the magazine, journal, etc.
- the year, preceded by the month, if any
- the number of pages.

Examples:

- BERTOLA L., Electrical injuries of the mouth in infancy - *Minerva Pediat.*, 22, Août 1970, 1668-1670.
- COLCLEUGH R.G. et RYAN J.B., Splinting electrical burns of the mouth in children - *Plast. Reconstr. Surg.*, 58, 2, Août 1976, 239-241.
- MARCHAC D., Brûlures électriques des lèvres et de la langue - Thèse, Paris, 1966.

(1) *Pollution Atmosphérique*, 58, rue du Rocher, 75008 Paris France - Telephone (33.1) 42 93 69 30