

ATMO : comment associer le traceur aux mesures obligatoires d'information ?

Céline LEGOUT (*)

La loi sur l'air du 30 décembre 1996 reconnaît à chacun « le droit à l'information sur la qualité de l'air et ses effets sur la santé et l'environnement ». L'Etat est garant de l'exercice de ce droit, de la fiabilité de l'information et de sa diffusion. Des outils existent pour assurer cette mission, mais leur harmonisation nécessite encore de la réflexion.

De la difficulté d'utiliser l'indice ATMO pour communiquer en cas d'alerte

Rappelons succinctement en quoi consistent l'indice ATMO et les procédures d'alerte en cas de pollution atmosphérique.

Mode de calcul de l'indice ATMO

L'indice ATMO, mis au point à la demande du ministère de l'Environnement, répond à un besoin de qualifier l'air d'une zone de pollution homogène (par exemple une agglomération). Cet indice intègre obligatoirement trois polluants : dioxyde de soufre SO_2 , ozone O_3 et dioxyde d'azote NO_2 , et facultativement les particules en suspension Ps. Son calcul repose sur deux conditions majeures :

Conditions sur le recueil de mesures

La durée d'intégration de mesure est différente d'un polluant à l'autre : moyenne horaire pour O_3 et NO_2 , moyenne journalière pour SO_2 et Ps. Cette différence provient à l'origine des capacités intrinsèques des appareils de mesure. Pour les particules en suspension, il peut s'agir des particules de dimension inférieures à $10 \mu m$ (PM 10) ou inférieures à $13 \mu m$ (PM 13) suivant les cas. Les teneurs sont exprimées en $\mu g/m^3$.

Conditions sur la représentativité des sites

Pour traduire réellement une pollution atmosphérique de fond, chaque polluant doit être mesuré sur un minimum de deux sites répondant à des critères de densité de population précis. La concentration prise en compte au final est, pour chaque polluant, la moyenne des concentrations recueillies sur l'ensemble des sites retenus comme représentatifs.

Ainsi, les associations de surveillance de qualité de l'air reportent quotidiennement sur une grille préétablie la moyenne des maxima horaires pour O_3 et NO_2 , ainsi que la moyenne journalière pour SO_2 (et éventuellement pour Ps). Elles obtiennent ainsi trois sous-indices notés de 1 à 10 (l'échelle Ps étant confondue avec l'échelle SO_2). L'indice ATMO est le plus élevé de tous.

(*) Elève ingénieur Génie Sanitaire, Ecole Nationale de la Santé Publique.

Tableau I.
Relations entre concentrations observées et indice final

Classe de l'indice	Seuils de NO_2 moyenne des maxima horaires ($\mu g/m^3$)	Seuils de O_3 moyenne des maxima horaires ($\mu g/m^3$)	Seuils de SO_2 et Ps moyenne des moyennes journalières ($\mu g/m^3$)	Qualificatif associé
1	$0 \leq M \leq 30$	$0 \leq M \leq 30$	$0 \leq M \leq 15$	Excellent
2	$31 \leq M \leq 60$	$31 \leq M \leq 50$	$16 \leq M \leq 30$	Très bon
3	$61 \leq M \leq 80$	$51 \leq M \leq 70$	$31 \leq M \leq 60$	Bon
4	$81 \leq M \leq 105$	$71 \leq M \leq 90$	$61 \leq M \leq 85$	Assez bon
5	$106 \leq M \leq 135$	$91 \leq M \leq 110$	$86 \leq M \leq 110$	Moyen
6	$136 \leq M \leq 155$	$111 \leq M \leq 145$	$111 \leq M \leq 150$	Médiocre
7	$156 \leq M \leq 180$	$146 \leq M \leq 180$	$151 \leq M \leq 210$	Très médiocre
8	$181 \leq M \leq 270$	$181 \leq M \leq 250$	$211 \leq M \leq 270$	Mauvais
9	$271 \leq M \leq 400$	$251 \leq M \leq 360$	$271 \leq M \leq 350$	Très mauvais
10	$M \geq 401$	$M \geq 361$	$M \geq 351$	Exécrable

Source : Citepa.

Déclenchement de la procédure d'alerte

La loi sur l'air du 30 décembre 1996 impose deux strates d'information :

- l'information du public doit être continue : la diffusion des résultats des études épidémiologiques, environnementales, de la surveillance de la qualité de l'air ainsi que des émissions dans l'atmosphère doit être périodique ;
- l'information du public doit être immédiate en cas d'alerte : la responsabilité de cette démarche incombe au Préfet de Département (ou Préfet de Police à Paris).

Pour ce dernier point, le préfet se réfère à une procédure d'alerte en trois niveaux de gravité croissante, et portant actuellement sur les seuls NO₂, SO₂ et O₃.

- le niveau 1 de l'alerte correspond à une « mise en éveil des services techniques et administratifs compétents ». D'usage interne, ce niveau est atteint lorsque, pour l'un des polluants, on se rapproche dangereusement du niveau 2 de l'alerte. A ce stade, aucune mesure préfectorale n'est donc obligatoire ;
- le niveau 2 de l'alerte correspond à une situation générant un risque pour la santé des populations les plus sensibles ;
- lorsque le niveau 3 de l'alerte est atteint, le risque sanitaire est perceptible par l'ensemble de la population.

Lorsque ces seuils sont atteints ou risquent de l'être pour l'un des polluants, le préfet informe immédiatement le public et prend des mesures de restriction ou de suspension des activités concourant aux pointes de pollution. Ce dispositif de restriction s'applique depuis peu au trafic automobile.

Pour chacun de ces trois niveaux ont été définis localement des seuils directement inspirés de l'arrêté interpréfectoral du 25 avril 1994 de la Région Ile-de-France. Mais ils ne sont pas repris à l'heure actuelle par un texte de portée nationale.

On désigne habituellement par « seuils d'alerte » les niveaux 2 et 3 de la procédure, au risque d'une certaine ambiguïté ! Il conviendra de la lever par des appellations distinctes.

Ajoutons enfin que la définition précise de la zone géographique concernée est souvent un épineux problème (de quelle zone le capteur témoin du dépassement est-il représentatif ?).

Principales normes de qualité de l'air

Le tableau III suivant récapitule l'évolution des différents seuils normatifs : aux traditionnelles valeurs guides et valeurs limites des années 80, se sont progressivement substitués les concepts de seuil de protection de la santé, seuil d'information et seuil d'alerte, aboutissant ainsi à la mise en place de la procédure d'alerte à la pollution atmosphérique.

Tableau II.
Rappel des seuils d'alerte en vigueur, exprimés en valeur horaire en µg/m³

Niveau d'alerte	Seuil	NO ₂	O ₃	SO ₂
1	Mise en éveil des services administratifs et techniques compétents	200	130	200
2	Seuil d'information de la population*	300	180	350
3	Seuil d'alerte	400	360	600

* Parfois appelé seuil de précaution.

Tableau III.
Principales normes de qualité de l'air pour les paramètres concernés

Polluant	Réf. du texte	Valeur guide (µg/m ³)	Valeur limite (µg/m ³)
NO ₂	Dir. 85/203/CEE	135	200
SO ₂	Dir. 80/779/CEE	100 à 150	250 si Ps > 150 350 si Ps ≤ 150
Ps	Dir. 80/779/CEE	100 à 150	250

Polluant	Réf. du texte	Seuil de protection de la santé (µg/m ³)	Seuil d'information de la population (µg/m ³)	Seuil d'alerte (µg/m ³)
O ₃	Dir. 92/72/CEE	110	180	360

Durée d'intégration et unités

Au sens de la Directive n° 80/779/CEE, on entend par :

- valeur guide : « concentration [...] destinée à servir à la prévention à long terme en matière de santé et de protection de l'environnement [...] ».
- valeur limite : « concentration à ne pas dépasser [...] en vue de protéger notamment la santé de l'homme ».

Ces valeurs sont exprimées en percentile 98 calculé à partir des valeurs moyennes horaires pour NO₂ (journalières pour SO₂ et Ps) relevées dans l'année.

Au sens de la Directive ozone, on entend par :

- seuil de protection de la santé : « concentration qui ne devrait pas être dépassée afin de sauvegarder la santé humaine en cas d'épisodes prolongés de pollution ». Cette norme est exprimée en valeur moyenne sur 8 heures (de type mobile sans recouvrement) ;
- seuil d'information de la population : « concentration au-delà de laquelle il existe des effets limités et transitoires pour la santé des catégories de la population particulièrement sensibles » ;
- seuil d'alerte : le risque décrit ci-dessus est généralisé à l'ensemble de la population.

Ces deux dernières normes sont exprimées en valeurs moyennes sur une heure.

Constatations

Dans une première approche, on peut confondre les concepts de valeur guide et seuil de protection de la santé, ainsi que les concepts de valeur limite et seuil d'information de la population. Malgré une différence d'unité, ces définitions semblent suffisamment proches.

La réglementation prend en compte le cocktail SO₂-Particules : les normes sur le dioxyde de soufre sont révisées à la baisse lorsque les teneurs en particules associées augmentent, ce qui se justifie pleinement par l'impact sanitaire de ce type de pollution dite « acido-particulaire ».

Mise en relation de l'indice ATMO et des normes

Le tableau IV fait apparaître les correspondances entre les classes de l'indice et les normes.

L'indice ATMO amalgame l'échelle du dioxyde de soufre et celle des particules, et ne permet pas de prendre en compte la synergie traduite par la réglementation. On peut néanmoins trouver dans les normes des zones de recouvrement entre ces deux polluants et ce sont ces dernières (valeur guide : 150 µg/m³ et valeur limite : 250 µg/m³) que l'on compare à l'échelle ATMO.

On constate alors que, même s'il est impossible de relier par une équation simple les valeurs guides et limites à des classes spécifiques de l'indice, ATMO paraît relativement bien calé sur les normes. Aux valeurs guides correspondent en effet les classes moyennes (5 à 6 suivant les polluants), tandis qu'aux valeurs limites correspondent les classes élevées (7 à 8 suivant les polluants).

Mise en relation de l'indice ATMO et des seuils d'alerte

Les seuils d'alerte sont exprimés en valeur horaire, ce qui permet le rapprochement entre seuils et ATMO pour le dioxyde d'azote et l'ozone, mais non pour le dioxyde de soufre.

Tableau IV.
Relation entre ATMO et les normes de qualité de l'air

Classe de l'indice	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
NO ₂										
O ₃										
SO ₂ et Ps						Z			Z	



zone où la valeur guide est respectée.

Z

zone de fluctuation en fonction des teneurs en particules.



zone où la valeur limite est respectée.



zone où la valeur limite n'est pas respectée

Tableau V.
Relation entre ATMO et les seuils de la procédure d'alerte

Classe de l'indice	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
NO ₂										
O ₃										
SO ₂ et Ps										

Le dépassement du seuil d'information figure en clair, le dépassement du seuil d'alerte est en foncé.

Cohérence entre l'indice ATMO et la procédure d'alerte : un constat mitigé

Des éléments de cohérence apparaissent et méritent d'être renforcés.

Même s'il est impossible de relier simplement les normes et les seuils de la procédure d'alerte, on note un rapprochement sensible entre seuil de précaution et valeurs limites pour l'ozone et le dioxyde d'azote. Cette cohérence pourrait même être renforcée : en cas d'adoption (1) de l'avis du Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France sur le NO₂ (en date du 4 juillet 1996), le seuil de précaution pour le NO₂ serait abaissé de 300 à 200 µg/m³ en moyenne horaire. On noterait alors un déclenchement du niveau 2 de l'alerte pour un indice ATMO égal à 8, ce qui serait comparable à l'ozone. Cependant, pour poursuivre le parallèle, il faudrait s'assurer que le dépassement du seuil de précaution pour le NO₂ s'accompagne d'un basculement de l'indice ATMO de la classe 7 à 8, autrement dit que la classe 8 soit bornée par une limite inférieure égale à 201 µg/m³ et non 181 µg/m³.

De plus les seuils d'alerte pour NO₂ et O₃ sont bien calés sur ATMO puisqu'il y correspond un indice Exécutable (10).

L'inadéquation du dioxyde de soufre dans le dispositif

La cohérence notée pour l'ozone et le dioxyde d'azote entre normes, seuils d'alerte et échelle ATMO n'est pas retrouvée pour le dioxyde de soufre et ce, pour deux raisons :

– une échelle ATMO inadéquate : d'une part, comme il a été dit, les effets synergiques entre SO₂ et Ps ne sont pas pris en compte; d'autre part, l'intégration des moyennes journalières dans

le calcul de l'indice ne permet pas de rapprochement avec les seuils d'alerte définis en valeur horaire. Pour ce deuxième point, on peut se demander quel intérêt il y a à conserver cette unité, alors que les capteurs 'modernes' permettent désormais le recueil des valeurs horaires pour ces deux polluants ;

– des seuils d'alerte qui semblent trop élevés : le seuil d'alerte pour le SO₂ est actuellement fixé à 600 µg/m³. Or, l'Organisation Mondiale de la Santé recommande une « valeur maximale horaire de 350 µg/m³ approximativement » en compatibilité avec la « guideline actuelle, fixée à 500 µg/m³ sur dix minutes (Source : WHO Regional Publications, European Series, n° 23). Les propositions du groupe de travail pour la révision des guidelines, parues en novembre 1996, vont même plus loin : cette concentration, observée sur trois heures consécutives, deviendrait une « Alert Threshold », ou seuil d'alerte. La publication de ces recommandations révisées était prévue pour l'été 1997.

Illustrons ces incohérences par l'étude du pic de pollution soufrée et azotée qu'a connu l'agglomération lyonnaise en janvier 1997 (cf. annexe)]. Les seuils d'alerte retenus à Lyon sont conformes à l'arrêté interpréfectoral francilien. Le 14 janvier, cette ville se réveillait asphyxiée par le dioxyde de soufre (des teneurs horaires supérieures à 1 000 µg/m³ sont relevées sur plusieurs sites). Le pic s'étale sur une dizaine d'heures. Le niveau 3 de l'alerte est déclenché. Le lendemain, les concentrations en SO₂ redeviennent habituelles, mais on assiste à un pic azoté sur une dizaine d'heures: de nouveau, le niveau 3 de l'alerte est déclenché. Comment varie ATMO sur cet épisode ? Le 15 janvier, ATMO est à 9 (la qualité de l'air est très mauvaise) et c'est le dioxyde d'azote le responsable. Le 14 janvier, lors du pic soufré, ATMO est à 8 mais paradoxalement, c'est encore pour le dioxyde d'azote que le sous-indice est le plus élevé ! On démontre ainsi que l'échelle ATMO n'accorde pas le même poids aux polluants.

(1) Le projet de décret d'application de la loi sur l'air laisse la possibilité aux Ministères de la Santé et de l'Environnement de définir des seuils de précaution par arrêté conjoint.

Vers une refonte de l'indice ATMO

Le cas SO₂ : revoir les seuils d'alerte et l'échelle ATMO

Compte tenu de la légitimité certaine de l'indice ATMO vis-à-vis des normes, compte tenu de la cohérence rencontrée entre ATMO et seuils d'alerte pour l'ozone et le dioxyde d'azote, compte tenu enfin de la recommandation de l'OMS, il semble intéressant de discuter les points suivants :

La révision à la baisse des seuils d'alerte pour le dioxyde de soufre

Il apparaît nécessaire de s'interroger sur la légitimité du seuil d'alerte actuel pour SO₂. Un abaissement de cette valeur de 600 à 350 µg/m³ semblerait cohérent au vu des recommandations de l'OMS. Cette réduction du seuil d'alerte s'accompagne inévitablement d'un abaissement du seuil d'information de la population : on pourrait envisager, en référence au tableau ATMO et par analogie avec l'ozone et le dioxyde d'azote, un seuil égal à 250 µg/m³ approximativement.

La révision de l'échelle ATMO pour le dioxyde de soufre

Il semble opportun dans un premier temps de modifier la donnée statistique prise en compte : les valeurs horaires sont plus compatibles avec la gestion d'alerte que les valeurs journalières. Les capteurs sont en effet désormais capables de recueillir des mesures horaires.

Cette révision doit également s'accompagner d'une réflexion sur l'intégration dans l'indice du cocktail SO₂ et Ps, dont l'agressivité sur l'appareil respiratoire est confirmée d'étude en étude.

Ces corrections visent à aboutir à un schéma trivial reliant ATMO à la procédure d'alerte :

- ATMO est à 8, la qualité de l'air est mauvaise
→ le niveau 2 de l'alerte est déclenché ;
- ATMO est à 10, la qualité de l'air est exécration
→ le niveau 3 de l'alerte est déclenché.

Ces modifications donnent un poids équivalent entre polluants au sein d'ATMO et permettraient ainsi d'asseoir de façon adéquate cet outil environ-

nemental dans les procédures obligatoires d'information et de communication sanitaires. On peut aller plus loin en diminuant la fréquence de calcul de l'indice jusqu'à permettre un déclenchement de l'alerte « en temps réel », faisant ainsi d'ATMO un outil d'aide décisionnel clair.

Synthétiser l'indice ATMO pour prévenir les difficultés opérationnelles ?

Cependant, quatre réflexions complémentaires méritent discussion :

1. Supposons que l'indice ATMO atteigne l'indice 9 : cela signifie que la qualité de l'air s'est dégradée depuis le dépassement du seuil d'information de la population, sans que pour autant des actions plus sévères soient mises en place par les autorités locales. Est-ce justifiable ?

2. La disproportion entre les qualificatifs employés pour l'indice et la relative faiblesse des mesures mises en place en cas d'alerte peut paraître choquante. La première phase de la procédure d'alerte commence à l'indice 8 sur une échelle qui en compte 10, et l'on doit encore attendre que l'indice soit « exécration » pour que des mesures plus sévères soient mises en place.

3. L'utilité des 7 stades indicateurs d'un « tout va bien » mérite réflexion. S'ils se justifient sur des critères environnementaux (protection de la végétation, du bâti...), leur nombre paraît peu adapté pour une communication d'alerte. Sur le plan sanitaire, est-il alors essentiel (et facile) de différencier une qualité de l'air « médiocre », d'une qualité « moyenne » ou « assez bonne » ?

4. Ajoutons encore que, dans l'imaginaire collectif, une note doit évaluer la qualité et non la non-qualité d'une donnée. Comme l'a fait remarquer la société « Savoir Pour Agir », dans son enquête d'opinion réalisée en 1995 à la demande du ministère de la Santé, il semble plus logique d'inverser l'échelle de l'indice : à « 10 » devrait correspondre une qualité de l'air Excellente.

Sous ces nouveaux angles, on pourrait alors imaginer s'affranchir des dix échelons de l'indice ATMO et ne conserver que trois niveaux distincts, à la manière des feux de circulation (cette symbolique est parlante pour tous mais il ne s'agirait pas

Tableau VI.
Proposition d'une échelle ATMO et des seuils d'alerte révisés pour le SO₂

Classe de l'indice	Seuils de NO ₂ moyenne des maxima horaires (µg/m ³)	Seuils de O ₃ moyenne des maxima horaires (µg/m ³)	Seuils de SO ₂ et Ps moyenne des maxima horaires (µg/m ³)	Commentaires
1 à 7	0 ≤ M ≤ 300*	0 ≤ M ≤ 180	0 ≤ M ≤ 250	---
8 à 9	301 ≤ M ≤ 400	181 ≤ M ≤ 360	251 ≤ M ≤ 350	Niveau 2
10	M ≥ 401	M ≥ 361	M ≥ 351	Niveau 3

* Gardons à l'esprit que cette valeur est appelée à être révisée à la baisse (200 µg/m³) d'après l'avis du CSHPF...

d'inciter maladroitement à un recours à l'automobile !!!). Une représentation sous forme de nuages plus ou moins menaçants pourrait être étudiée.

Précisons encore que :

- cette structure est évolutive : elle s'adapte aux changements susceptibles d'intervenir sur les seuils d'alerte ;
- cette structure est extensible à l'arrivée d'autres polluants, comme le prévoit la Directive cadre Evaluation et Gestion de la Qualité de l'Air de 1996 ;
- le principe du niveau de « mise en éveil des services techniques et administratifs compétents » n'est pas remis en cause : d'usage interne, il serait atteint lorsqu'on se rapproche dangereusement du feu orange ;
- la loi sur l'air mentionne, en son article 5, que la procédure d'alerte doit également être mise en place « lorsque le seuil d'alerte risque d'être dépassé ». Un groupe de travail est réuni sur le thème de la révision de l'arrêté interpréfectoral du 25 avril 1994 et propose d'élaborer un seuil de « mobilisation » intermédiaire entre le deuxième et le troisième niveau, répondant ainsi à ce cas de figure particulier. Si cette idée est reprise, rien ne sera plus aisé que de l'intégrer dans la nouvelle grille ATMO. Outre le fait qu'il serait en adéquation avec les textes réglementaires, ce niveau intermédiaire permettrait de conserver une *procédure d'alerte en trois temps*, telle que se la sont appropriée public et médias. Il conviendrait alors d'adapter la symbolique ;
- reste à discuter de la fréquence de calcul de l'indice : un abaissement vers un pas horaire per-

mettrait de déclencher l'alerte depuis ATMO. Est-ce faisable, est-ce rentable ?

- enfin, un bémol notable à cette structure : elle ne rend toujours pas compte de la synergie Ps/SO_2 . En revanche, en ce qui concerne les particules, des discussions sont en cours sur la définition des seuils de précaution et d'alerte.

Conclusion

Il semble pertinent et opportun de remanier l'indice ATMO, pour dans un premier temps renforcer la cohérence de l'indice vis-à-vis de l'alerte, mais aussi pour en faire un outil amélioré pour l'information en continu (l'indice devient plus parlant pour la population grâce à la symbolique des trois niveaux, à la manière des feux tricolores). Il est possible également de transformer ATMO en outil d'aide à la décision en cas d'alerte. Une réflexion globale doit s'imposer pour ne pas conduire à remodeler cet indice fréquemment. Ce qui serait en effet source de scepticisme, tant de la part du public que des partenaires de la Santé, sentiment qui s'exprime dès lors que les habitudes sont bouleversées rapidement.

Remerciements

- Mme J. COLOSIO, SORM, Paris
 - Mmes B. MOISONNIER et V. LOSTE, DDASS 69, Lyon
- pour leur contribution à ce travail.

Tableau VII.
Proposition d'un indice ATMO à trois niveaux et grille simplifiée des concentrations

Classe de l'indice	Seuils de NO_2 moyenne des maxima horaire ($\mu g/m^3$)	Seuils de O_3 moyenne des maxima horaire ($\mu g/m^3$)	Seuils de SO_2 et poussières moyenne des maxima horaire ($\mu g/m^3$)	Commentaires
Feu vert 	$0 \leq M \leq 200$	$0 \leq M \leq 180$	$0 \leq M \leq 250$	L'impact sanitaire est acceptable (les valeurs limites sont respectées)
Feu orange 	$201 \leq M \leq 400$	$181 \leq M \leq 360$	$251 \leq M \leq 350$	Le seuil d'information est dépassé : risque pour les personnes sensibles
Feu rouge 	$M \geq 401$	$M \geq 361$	$M \geq 351$	Le seuil d'alerte est dépassé, risque pour la population entière

Annexe : analyse de l'épisode de pollution du 13 au 15 janvier 1997 - Lyon
NO₂

Dépassement du seuil d'information : 300 µg/m³

Dépassement du seuil d'alerte : 400 µg/m³

DATES	st 1	st 2	st 3	st 4	st 8	st 11	st 17	st 19	st 22	st 23	st 30	st 32	st 33	st 37
9701140000	100	91	91	87	78	93	81	88	76	51	73	66		76
9701140100	96	90	89	88	78	95	85	90	75	55	73	67		78
9701140200	93	95	86	90	80	95	87	93	77	57	72	68		77
9701140300	103	91	86	92	83	96	86	88	80	58	72	68		77
9701140400	94	94	89	90	83	96	87	92	79	60	72	67		78
9701140500	99	111	83	93	89	94	87	84	67	67	72	70		77
9701140600	103	132	89	96	93	92	91	89	72	70	74	75		79
9701140700	115	176	107	100	135	93	95	101	87	75	78	74		82
9701140800	125	171	134	104	195	116	101	124	100	78	80	78		85
9701140900	147	175	149	115	206	133	111	129	102	80	82	84		91
9701141000	172	173	183	136	219	132	133	138	112	99	86	91		106
9701141100	197	191	208	170	226	159	147	157	139	123	83	90		123
9701141200	192	204	209	208	249	167	185	175	151	147	99	104		143
9701141300	198	270	194	262	247	158	227	160	158	144	180	161		151
9701141400	195	256	211	277	268	170	242	168	160	115	188	177		162
9701141500	218	254	203	226	235	152	245	171	158	158	199			159
9701141600	220	225	213	205	223	155	216	175	166	158	186	164		162
9701141700	204	222	207	176	184	142	175	185	164	156	172	150		167
9701141800	218	240	220	171	189	160	174	164	164	154	163	133		166
9701141900	231	208	237	191	186	164	164	166	164	145	155	135		174
9701142000	221	219	227	192	168	159	185	174	174	138	163	147		179
9701142100	201	236	200	200	167	155	231	156	169	129	160	137		173
9701142200	205	255	196	227	172	155	211	154	165	126	168	147		156
9701142300	195	245	185	221	172	154	204	157	156	126	154	140		157
9701150000	193	225	183	215	158	155	222	156	148	120	143	126		135
9701150100	179	214	184	203	158	149	187	143	130	126	138	121		128
9701150200	183	194	172	214	149	146	176	136	128	125	122	115		123
9701150300	176	177	156	211	151	142	170	139	113	124	112	105		116
9701150400	180	172	159	199	158	145	152	136	121	127	105	101		113
9701150500	186	180	172	170	162	145	135	146	121	127	104	99		106
9701150600	196	186	201	182	173	147	124	179	132	137	102	99		106
9701150700	225	197	245	176	246	156	125	188	162	156	105	102		114
9701150800	263	224	254	185	242	169	155	199	185	155	106	101		118
9701150900	272	282	228	206	263	182	159	223	198	171	124	116		118
9701151000	292	264	269	248	309	205	208		247	221	131	137		128
9701151100	366	285	372	316	380	267	278	317	321	282	169	131		158
9701151200	434	297	515	282	437	318	313	409	411	306	171	121		181
9701151300	344	298	384	291	477	257	321	395	457	373	101	108		195
9701151400	363	260	351	317	430	267	307	367	387	276	104	94		132
9701151500	332	271	316	210	511	278	289	290	340	235	72	99		118
9701151600	364	261	370	192	553	246	270	287	386	225	90	94		133
9701151700	330	281	459	157	428	212	285	386	401	272	111	103		138
9701151800	382	411	498	165	354	260	300	390	439	284	118	109		159
9701151900	376	367	444	233	324	260	261	389	435	287	139	132		173
9701152000	369	242	387	336	316	259	168	327	421	260	145	126		165
9701152100	311	206	337	279	255	216	146	249	332	241	131	119		149
9701152200	295	194	321	243	231	203	137	259	337	223	131	111		137
9701152300	285	216	310	199	216	200	139	276	312	227	135	100		122
9701160000	270	244	293	161	200	190	146	262	293	219	125	107		128

SO₂

Dépassement du seuil d'information : 350 µg/m³

Dépassement du seuil d'alerte : 600 µg/m³

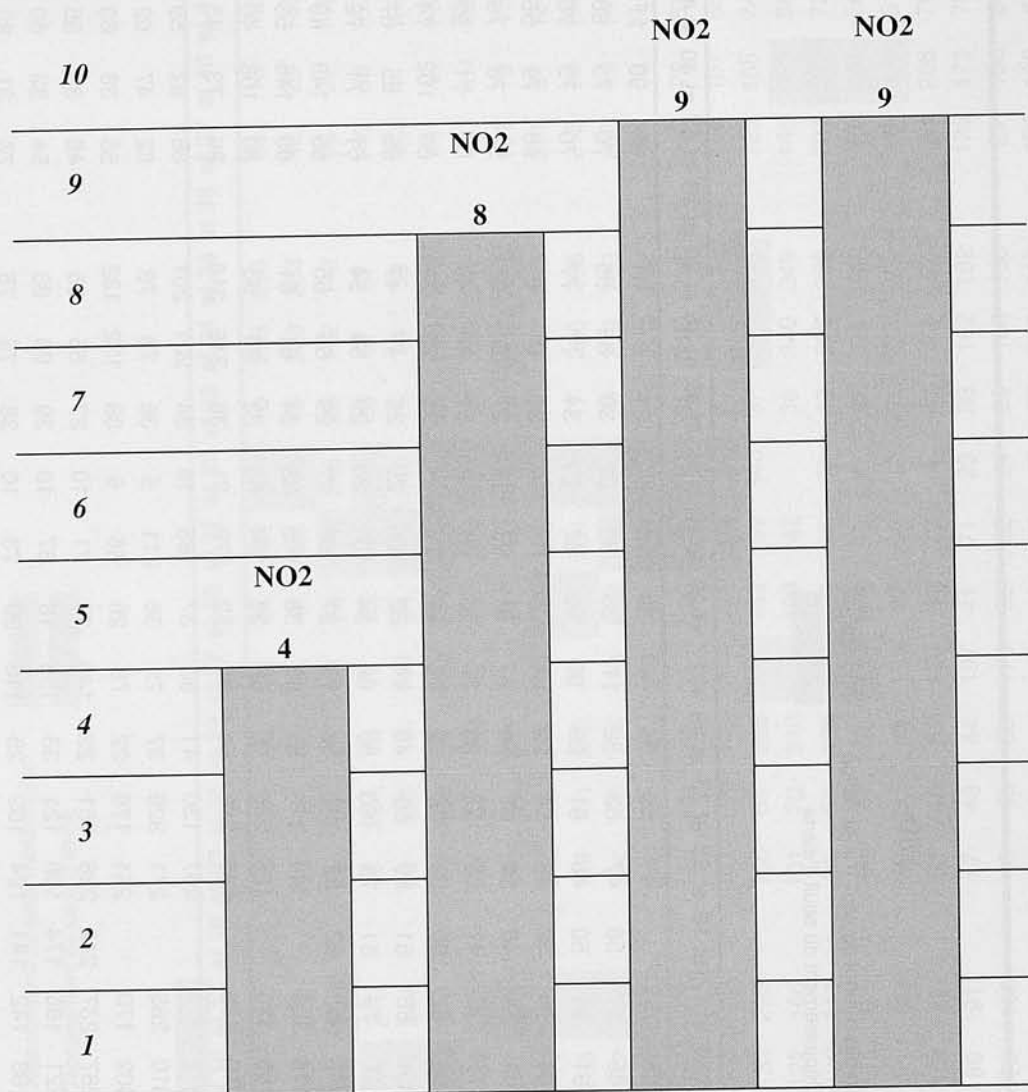
DATE	st 01	st 02	st 03	st 04	st 05	st 09	st 15	st 16	st 17	st 19	st 23	st 25	st 29	st 27	st 30	st 31	st 32	st 33	st 34	st 35	st 36	st 37	st 40	st 41	st 43
9701140000	78	52	69	99	41	40	96	49	184	27	31	47	60	15	84	198	511	18	293	293	68	16	148	490	
9701140100	72	62	94	118	64	65	224	95	283	35	80	30	30	20	46	323	460	16	233	233	42	20	138	749	
9701140200	78	133	80	213	66	100	265	189	385	49	89	26	65	59	426	246	246	28	112	112	98	27	148	698	
9701140300	196	199	159	259	127	318	152	437	279	69	284	23	77	65	586	519	23	57	57	57	146	38	153	803	
9701140400	134	200	200	185	154	335	181	444	244	90	306	19	116	54	620	240	15	80	80	80	83	41	132	606	
9701140500	168	263	155	180	129	187	316	399	309	107	139	38	193	135	446	497	20	270	270	270	40	46	110	572	
9701140600	180	280	163	227	139	103	304	194	389	104	65	116	101	101	316	455	19	280	280	280	45	134	69	492	
9701140700	180	275	148	275	134	73	397	121	393	96	54	241	147	147	199	376	28	468	468	468	131	79	75	467	
9701140800	157	319	140	304	150	71	399	189	412	117	60	247	367	367	289	387	25	257	257	257	211	81	124	456	
9701140900	204	298	143	345	250	134	359	235	365	148	101	212	372	372	331	630	17	256	256	256	212	86	148	571	
9701141000	238	320	200	371	419	180	456	337	435	151	125	114	259	259	490	1058	20	209	209	209	238	79	141	1005	
9701141100	281	404	253	454	446	258	401	677	442	170	163	81	217	79	971	708	21	222	222	222	279	74	145	1100	
9701141200	164	461	178	396	221	166	413	705	501	198	166	80	214	136	910	461	31	256	256	256	207	76	81	727	
9701141300	185	479	149	495	210	120	395	303	580	161	106	129	265	229	459	607	30	498	498	498	144	101	68	657	
9701141400	187	253	181	355	219	73	162	133	293	108	65	225	498	498	152	199	340	37	483	483	125	155	74	335	
9701141500	169	172	194	215	206	87	134	122	166	101	70	210	449	449	123	142	38	349	349	349	145	563	66	215	
9701141600	137	153	155	149	154	110	106	109	111	96	80	135	348	348	101	95	75	43	209	209	221	638	72	124	
9701141700	95	147	100	86	99	92	112	111	93	69	77	86	354	354	64	98	57	32	99	99	79	494	56	99	
9701141800	94	133	92	71	89	59	112	91	103	59	57	63	191	191	40	94	12	31	77	77	76	365	51	95	
9701141900	104	135	105	90	73	81	85	104	85	50	48	51	120	120	31	79	4	41	92	92	114	208	70	85	
9701142000	100	124	100	98	62	69	82	89	91	47	43	44	197	197	41	71	23	38	162	162	139	173	78	87	
9701142100	93	115	87	102	57	70	80	72	105	43	45	39	179	179	36	62	24	29	136	136	99	150	84	62	
9701142200	90	113	85	108	56	75	73	91	100	41	54	36	166	166	46	57	47	28	111	111	109	120	67	51	
9701142300	87	111	79	112	60	99	76	100	124	45	58	36	212	212	49	69	52	35	101	101	83	104	112	59	

SO₂

Dépassement du seuil d'information : 300 µg/m³
 Dépassement du seuil d'alerte : 400 µg/m³

DATE	st 01	st 02	st 03	st 04	st 05	st 09	st 15	st 16	st 17	st 19	st 23	st 25	st 29	st 27	st 30	st 31	st 32	st 33	st 34	st 35	st 36	st 37	st 40	st 41	st 43
9701150000	83	109	71	102	60	75	77	88	136	45	55	34	148	39	76	34	31	91	91	89	98	111	57		
9701150100	78	76	71	90	57	101	74	85	87	56	47	63	32	117	33	69	22	30	85	85	70	73	88	49	
9701150200	73	76	60	80	58	110	72	91	91	50	48	61	29	98	30	82	29	34	77	77	70	73	70	62	
9701150300	70	83	51	83	57	131	67	84	95	52	48	55	29	102	28	101	3	24	61	61	58	79	56	75	
9701150400	71	75	55	79	60	113	63	82	85	48	54	61	34	87	31	93	24	27	51	51	57	75	79	73	
9701150500	74	87	67	78	58	125	59	71	73	47	55	57	35	80	25	88	2	31	40	40	57	71	92	66	
9701150600	67	94	85	71	63	108	61	66	62	50	59	78	39	76	27	77	8	31	38	38	60	102	74	56	
9701150700	81	95	105	75	69	130	67	84	65	51	69	86	48	74	32	109	20	26	47	47	65	85	67	61	
9701150800	93	96	107	84	77	167	70	97	78	51	73	103	50	66	34	101	20	29	54	54	61	71	72	59	
9701150900	84	92	91	135	121	178	65	109	87	62	83	116	55	77	37	105	27	29	65	65	55	143	49	68	
9701151000	84	95	110	149	136	173	91	116	106	111	113	55	63	38	105	38	34	61	61	69	145	53	93	93	
9701151100	111	113	150	154	123	178	85	196	116	126	245	56	58	38	184	45	32	93	93	80	108	46	85	85	
9701151200	144	145	194	136	141	315	203	210	159	146	265	54	86	52	279	31	36	316	316	89	73	45	72	72	
9701151300	212	216	329	223	225	404	323	372	373	207	130	41	93	37	185	18	34	201	201	86	62	59	41	41	
9701151400	257	243	294	252	283	357	300	310	265	271	329	37	75	38	211	5	36	78	78	52	47	62	33	33	
9701151500	221	186	285	262	221	302	271	402	170	251	176	22	76	28	66	6	38	132	132	53	38	63	38	38	
9701151600	181	196	261	187	165	280	260	287	237	242	236	151	23	140	23	71	10	27	55	55	46	33	55	51	
9701151700	160	170	254	86	153	194	185	221	185	174	166	121	33	154	18	67	10	39	83	83	54	33	60	42	
9701151800	138	140	230	90	150	179	134	188	142	141	124	109	25	113	20	73	10	38	75	75	76	31	83	39	
9701151900	127	125	198	133	127	198	100	123	116	146	122	125	22	68	37	70	32	43	48	48	92	69	115	38	
9701152000	122	99	168	135	106	130	70	83	85	137	130	93	25	63	46	66	53	35	30	30	85	74	92	120	
9701152100	109	80	135	100	84	122	55	67	65	119	105	79	25	65	40	61	42	36	31	31	62	50	80	86	
9701152200	98	72	116	90	77	126	35	53	57	103	100	76	22	89	42	55	31	36	33	33	52	69	71	64	
9701152300	94	72	111	104	74	116	33	60	54	82	60	77	21	104	40	45	19	42	33	33	60	39	76	64	
9701160000	88	68	102	92	71	122	33	56	49	74	64	75	23	117	33	40	7	32	36	36	58	29	69	55	

INDICE ATMO - LYON - JANVIER 1997.



Date	13/01	14/01	15/01	16/01
------	-------	-------	-------	-------