

Premier bilan de la pollution photochimique observée en France au cours de l'été 2003

Christian ELICHEGARAY*, Joëlle COLOSIO*, Souad BOUALLALA*

Les conditions climatiques et les températures exceptionnelles de l'été 2003 ont conduit à des niveaux de pollution photochimique particulièrement élevés en France. Une telle situation n'avait jamais été rencontrée depuis 1991, date de la généralisation des mesures de l'ozone sur l'ensemble du territoire.

Rappelons que la pollution photochimique désigne un cocktail complexe d'ozone et d'autres polluants formés chimiquement dans l'air, sous l'effet du rayonnement solaire ultraviolet, à partir de composés précurseurs émis par des sources naturelles ou anthropiques (oxydes d'azote, composés organiques volatils, monoxyde de carbone). Il est bien établi que ces polluants présentent des risques pour la santé et l'environnement, et les niveaux d'ozone dans l'air ambiant sont régis par la directive européenne 92/72/CEE adoptée en 1992 (une nouvelle directive sur l'ozone adoptée en 2002 est applicable à compter du 9 septembre 2003 au plus tard). La directive 92/72/CEE comporte un seuil d'information fixé à $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne horaire qui correspond au niveau au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé de populations particulièrement sensibles.

La surveillance de l'ozone en France, assurée par les 40 Associations agréées de surveillance de la qualité de l'air (AASQA), a reposé en 2003 sur 426 sites fixes équipés d'analyseurs automatiques, répartis sur l'ensemble du territoire. Les données de l'ensemble de ces sites sont régulièrement trans-

mises à l'ADEME, et archivées au sein de la Base nationale de données de la qualité de l'air (BDQA) dont l'exploitation a permis de dresser un premier bilan de la situation de l'été.

Répartition temporelle des dépassements en France

La répartition temporelle des dépassements du seuil d'information de la directive 92/72/CEE mesurés par les AASQA tout au long de l'année 2003 jusqu'au 16 septembre est illustrée par la figure 1. Certains dépassements sont apparus dès les mois d'avril et mai (périodes classiques d'apparition des premiers pics de pollution par l'ozone).

De mai à septembre, le pays a connu 84 journées au cours desquelles le seuil d'information de $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a été dépassé sur l'une ou l'autre des stations de surveillance des AASQA, mais la très grande majorité des événements se situe pendant la canicule du mois d'août et plus spécifiquement entre le 2 et le 15 août. C'est ainsi que, du 2 au 15 août, plus de 2 700 événements de dépassements du seuil d'information ($180 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ont été observés sur 367 sites de mesure (soit 86 % de l'ensemble du parc des stations). À titre de comparaison, l'année 2001 qui était l'une des plus polluées depuis 1991 avait connu 1 127 événements de dépassements sur 211 sites, soit sur 56 % des stations de l'époque.

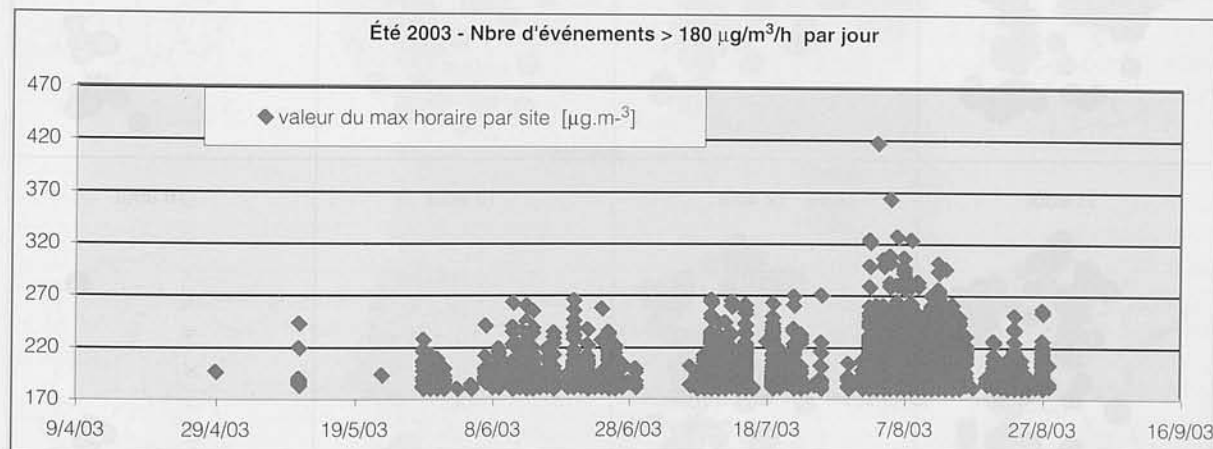


Figure 1. Répartition temporelle des dépassements du seuil d'information pour l'ozone en 2003.

(Source : ADEME, BDQA-Réseau ATMO)

* ADEME – Département Air – 27, rue Louis Vicat – 75015 PARIS.

Répartition spatio-temporelle des dépassements en France

Les épisodes de pollution photochimique de l'été 2003 se sont en outre caractérisés par leur durée. Sur l'ensemble du territoire, le nombre d'heures cumulées de dépassement du seuil d'information a été de 10 heures environ par station concernée (367 stations), et selon les régions ces durées se sont étalées

de 5 heures (Aquitaine) à plusieurs dizaines d'heures avec un record de 55 heures en région Provence-Alpes-Côte d'Azur (PACA).

La figure 2 indique la position des stations concernées par ces événements au cours de la première quinzaine du mois d'août : tout l'hexagone a été plus ou moins concerné, y compris des zones du littoral atlantique habituellement épargnées par de fortes pollutions par l'ozone. Le nombre de sites concernés par des événements de dépassement du

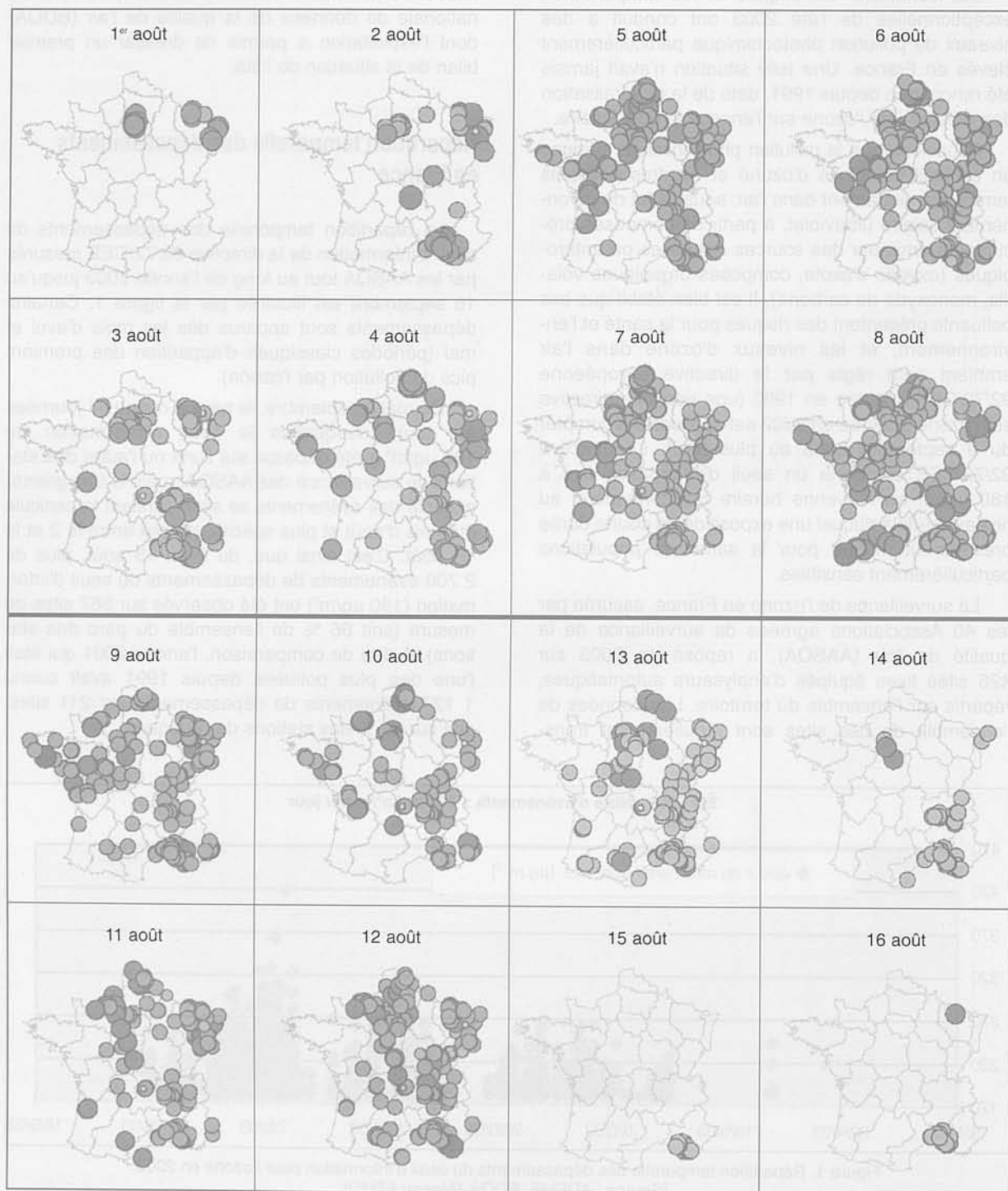


Figure 2.

Répartition spatio-temporelle des dépassements du seuil $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ du 1^{er} au 16 août 2003 sur les sites des AASQA.
(Source : ADEME, BDQA-Réseau ATMO)

(© MapInfo ® Reproduit avec autorisation. © Claritas ® Reproduit avec autorisation)

Bilan régional des épisodes ozone été 2003 – État provisoire.
(Source : ADEME, BDQA-Réseau ATMO)

Région	Valeur maximale d'ozone enregistrée ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Nombre de jours de dépassement du seuil $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sur au moins 1 station	Nombre de jours de dépassement du seuil $240 \mu\text{g}/\text{m}^3/3 \text{ h}$ sur au moins 1 station
Alsace	255	36	2
Aquitaine	245	15	0
Auvergne	206	22	0
Basse-Normandie	210	6	0
Bourgogne	242	32	0
Bretagne	279	5	1
Centre	232	27	3
Champagne-Ardenne	239	14	0
Franche-Comté	230	21	0
Haute-Normandie	264	16	0
Ile-de-France	282	26	6
Languedoc-Roussillon	279	44	1
Limousin	214	8	0
Lorraine	260	28	3
Midi-Pyrénées	237	10	0
Nord-de-Pas-de-Calais	259	21	2
PACA	417	78	8
Pays-de-la-Loire	240	13	0
Picardie	231	18	0
Poitou-Charentes	223	10	0
Rhône-Alpes	306	44	2

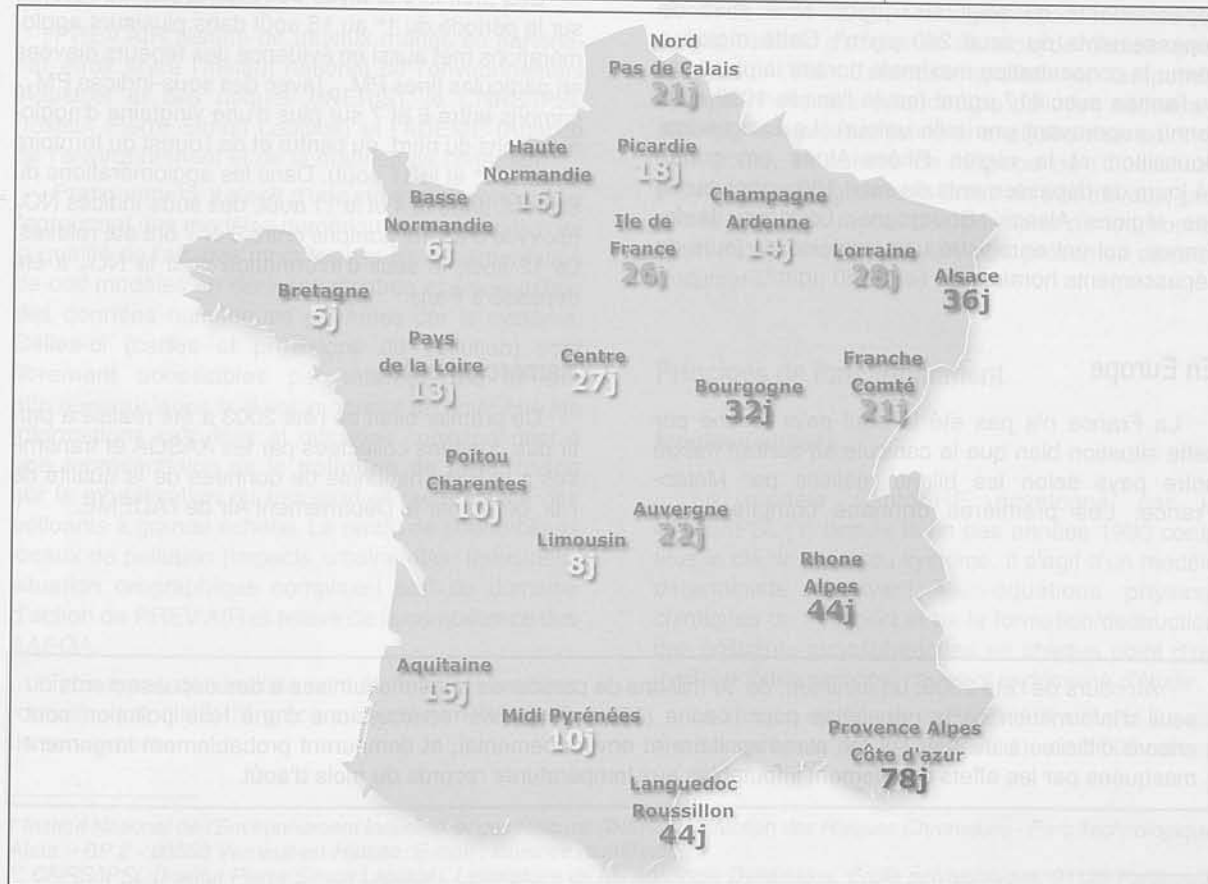


Figure 3.
Ozone. Nombre de jours où le seuil d'information de la population a été dépassé sur au moins 1 station de mesure ($180 \mu\text{g}/\text{m}^3/\text{h}$ – Été 2003)
(Source : ADEME, BDQA-Réseau ATMO. Carte ADEME)

seuil de $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ augmente progressivement du 2 au 4 août, atteint un paroxysme sur la période du 5 au 13 août, puis diminue progressivement. Cette progression est à rapprocher de la chronologie des variations journalières des températures diurnes et nocturnes sur le pays. À partir du 4 août les températures supérieures à 35°C ont été observées sur la majeure partie du pays, elles ont culminé autour des 11 et 12 août, et ce phénomène qui traduit un très fort ensoleillement a été propice à la production des polluants photochimiques.

En août, pendant 16 jours consécutifs le niveau de $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne horaire, qui constitue le nouveau seuil d'alerte de la directive 2002/3/CE applicable à compter du 9 septembre 2003, a également été dépassé, tant en agglomérations qu'en zones rurales, sur une ou plusieurs des 426 stations gérées par les AASQA. Cette même directive impose le déclenchement de plans d'action à court terme lorsque le seuil $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$ est franchi pendant 3 heures. Ces conditions ont été rencontrées durant 13 jours cet été, dont 2 en juillet et 11 au mois d'août, en régions PACA, Ile-de-France, Centre, Lorraine, Rhône-Alpes, Alsace, Bretagne, Languedoc-Roussillon.

La figure 3 présente un bilan régional estival global de la pollution photochimique en France. En terme de durée d'événements de pollution, la région la plus touchée est la région PACA avec 78 jours de dépassements du seuil $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ et 8 jours de dépassements du seuil $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Cette région a connu la concentration maximale horaire la plus forte de l'année avec $417 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (seule l'année 1992 avait connu auparavant une telle valeur). Le Languedoc-Roussillon et la région Rhône-Alpes ont connu 44 jours de dépassements du seuil $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$, suivis des régions Alsace, Bourgogne, Lorraine, Ile-de-France, qui ont enregistré une trentaine de jours de dépassements horaires du seuil $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

En Europe

La France n'a pas été le seul pays touché par cette situation bien que la canicule ait surtout frappé notre pays selon les bilans réalisés par Météo-France. Les premières données compilées par

l'Agence européenne de l'environnement montrent cependant que la France figure parmi les pays ayant connu le plus grand nombre de sites de mesures ayant enregistré des dépassements du seuil $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (360 sites contre 300 en Allemagne). Bien entendu le nombre élevé de sites de mesure explique en partie cette observation (la France dispose du parc analytique de surveillance de l'ozone le plus important en Europe). La France est également, selon les données disponibles à ce jour, le pays qui a connu la concentration la plus élevée d'ozone enregistrée sur une station en Europe.

Les conditions météorologiques exceptionnelles en France et en Europe expliquent grandement cette situation. L'atmosphère extrêmement stable, des vents souvent faibles, le maintien de températures nocturnes élevées, ainsi que le fort ensoleillement et une très faible couverture nuageuse sur de larges parties du pays, ont contribué à la persistance de niveaux élevés de précurseurs dans l'atmosphère et favorisé la formation d'ozone. Il est probable en outre que cette situation a largement contribué à la formation d'autres polluants d'origine photochimique tels que des aérosols secondaires et des particules fines.

Des valeurs élevées de PM_{10} et NO_2 dans les agglomérations

Une première analyse des indices ATMO* relevés sur la période du 1^{er} au 15 août dans plusieurs agglomérations met aussi en évidence des teneurs élevées en particules fines PM_{10} (avec des sous-indices PM_{10} compris entre 6 et 7 sur plus d'une vingtaine d'agglomérations du nord, du centre et de l'ouest du territoire entre le 1^{er} et le 11 août). Dans les agglomérations du sud-est, entre le 4 et le 11 août, des sous-indices NO_2 (dioxyde d'azote) compris entre 6 et 7 ont été relevés. Le 12 août, le seuil d'information pour le NO_2 a été dépassé à Paris.

Remerciements

Ce premier bilan de l'été 2003 a été réalisé à partir des données collectées par les AASQA et transmises à la Base nationale de données de la qualité de l'air, gérée par le Département Air de l'ADEME.

Au cours de l'été 2003, un minimum de 30 millions de personnes ont été soumises à des dépassements du seuil d'information de la population pour l'ozone ($180 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Les répercussions d'une telle pollution sont encore difficiles à évaluer sur les plans sanitaire et environnemental, et demeurent probablement largement masquées par les effets directement imputables aux températures records du mois d'août.

* L'indice ATMO est un indicateur de la qualité de l'air qui repose sur les concentrations de quatre polluants appelées sous-indices (dioxyde d'azote, particules fines, ozone, dioxyde de soufre). Il est calculé à partir des mesures en sites urbains ou péri-urbains de fond et permet de disposer d'une information synthétique sur la pollution atmosphérique urbaine de fond dans les agglomérations. L'indice 1 qualifie une qualité de l'air très bonne, et l'indice 10 une qualité de l'air très mauvaise.