

# Pollution par les particules dans l'air ambiant

Synthèse et recommandations  
pour protéger la santé

Collection  
*Avis et Rapports*

Avril 2012



# **Pollution par les particules dans l'air ambiant**

**Synthèse et recommandations pour protéger la santé**

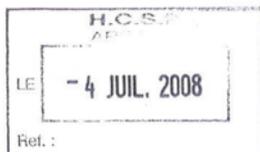
**Avril 2012**

**Synthèse et recommandations**, document validé par la Commission spécialisée  
“Risques liés à l’environnement” le 22 mars 2012

# Sommaire

<b>SOMMAIRE</b> .....	<b>3</b>
<b>SAISINES</b> .....	<b>4</b>
<b>GROUPE DE TRAVAIL</b> .....	<b>8</b>
<b>SYNTHESE ET RECOMMANDATIONS</b> .....	<b>9</b>
CONTEXTE ET OBJECTIFS DE LA SAISINE .....	9
METHODOLOGIE .....	11
ETAT DES LIEUX DE LA DISTRIBUTION DE LA POLLUTION PARTICULAIRE (PM <sub>10</sub> ET DES PM <sub>2,5</sub> ) EN FRANCE ..	12
IMPACT SANITAIRE DE LA POLLUTION PARTICULAIRE (PM <sub>10</sub> ET PM <sub>2,5</sub> ) EN FRANCE .....	13
CHOIX DES SEUILS D'INFORMATION ET DE RECOMMANDATION, ET D'ALERTE .....	15
RECOMMANDATIONS RELATIVES A L'INFORMATION DU PUBLIC LORS D'EPISODES DE POLLUTION .....	17
PERSPECTIVES.....	22
<b>GLOSSAIRE</b> .....	<b>23</b>

# Saisines



AR/08/43

MINISTÈRE DE LA SANTÉ, DE LA JEUNESSE,  
DES SPORTS ET DE LA VIE ASSOCIATIVE

Paris le 08 AVR. 2008

## Direction générale de la santé

Sous direction Prévention des risques liés à  
l'environnement et à l'alimentation  
Bureau Environnement extérieur et produits chimiques  
DGS/EA1 - N° 64  
Chargée du dossier : Sylvie Nguyen  
Téléphone : 01 40 56 59 21  
[sylvie.nguyen-dgs@sante.gouv.fr](mailto:sylvie.nguyen-dgs@sante.gouv.fr)

Le Directeur général de la santé

à

Secrétariat général

Haut Conseil de la Santé Publique  
Commission sécurité sanitaire  
Section des risques liés à l'environnement

**Objet :** Pollution par les particules présentes dans l'air ambiant

**P.J. :** Saisine DGS-MEDAD de l'Afsset du 2/08/2007  
Note de cadrage sur les travaux engagés par l'Afsset du 20/11/2007  
Réponse DGS-MEDAD à cette proposition de note de cadrage du 10/12/2007  
Saisine DGS de l'ADEME du

Contrairement à d'autres polluants comme l'ozone, le dioxyde d'azote et le dioxyde de soufre, il n'existe pas à ce jour pour les particules de seuils réglementaires à partir desquels l'information du public et la diffusion de consignes sanitaires soient obligatoires.

Or, le constat dans certaines régions de la survenue récurrente d'épisodes de pollution par les particules amène à considérer comme indispensable le renforcement de l'information des personnes fragiles et des mesures de gestion en vue de la réduction des émissions de particules. En tout état de cause, il apparaît nécessaire de réviser les recommandations émises par le Conseil supérieur d'hygiène publique de France dans son avis du 6 juin 1996 et révisées le 16 novembre 1999.

Dans ce contexte mes services et ceux du ministère chargé de l'écologie ont saisi conjointement l'AFSSET le 2 août 2007 afin de disposer :

- des relations dose (en masse) de particules de diamètre inférieur à 2,5 µm (PM2,5) et/ou particules de diamètre inférieur à 10 µm (PM10) / réponse à court terme pour la santé humaine lors d'épisodes de pollution atmosphérique ;
- d'une typologie des composants de la pollution particulaire ;
- d'une étude des risques pour quelques composants de la pollution particulaire ;
- des informations sur la toxicité du nitrate d'ammonium qui est retrouvé de manière prépondérante lors des récents épisodes de pollution particulaire.

Par ailleurs, la DGS a saisi l'ADEME afin de réaliser un bilan des mesures effectuées par les associations agréées de surveillance de la qualité de l'air durant la période des années 2000 à 2006, analyser leur évolution et la fréquence de dépassement des seuils.

Au regard de ces informations qui sont attendues au plus tard pour la fin du premier semestre 2008 et qui vous seront alors communiquées et des résultats de l'expertise de l'AFSSET, je sollicite le Haut conseil de la santé publique afin :

- qu'il élabore des recommandations sanitaires en cas de dépassement de ces seuils, en tenant compte notamment des populations fragiles ;
- qu'il recense les mesures de gestion qui pourraient être mises en œuvre en cas de dépassement des seuils et de proposer des scénarios de gestion qui pourraient s'adapter aux diverses situations rencontrées en vue de réduire les émissions de particules dans l'air ambiant.

Je vous remercie de bien vouloir m'informer des modalités de travail que vous envisagez pour répondre à cette saisine et notamment les délais de sa réalisation.



**Jocelyne BOUDOT**  
Sous-directrice de la prévention des risques  
liés à l'environnement et à l'alimentation

Copie : - AFSSET, à l'attention de Mme Froment Védrine  
- MEDAD, DPPR, à l'attention de M. Jean-Luc Perrin



MINISTÈRE DE LA SANTÉ  
ET DES SPORTS

Direction générale de la santé

133

MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE,  
DE L'ÉNERGIE,  
DU DÉVELOPPEMENT DURABLE  
ET DE LA MER  
Direction générale de l'énergie  
et du climat

Paris le 12 MAI 2010



Le Directeur général de la santé

Le Directeur général de l'énergie  
et du climat

à

Secrétariat général

Haut Conseil de la Santé Publique  
Commission sécurité sanitaire  
Section des risques liés à  
l'environnement

**Objet :** Saisine adressée par la DGS, le 8 avril 2008, au Haut conseil de la santé publique sur la pollution par les particules dans l'air ambiant

**P.J. :** Rapport d'expertise collective et avis transmis par l'Afsset le 20 mars 2009 en réponse à la saisine qui lui a été adressée le 2 août 2007  
Rapport transmis par l'Ademe le 21 juillet 2008 en réponse à la saisine qui lui a été adressée le 28 avril 2008  
Circulaire du 18 juin 2004 relative aux procédures d'information et de recommandation et d'alerte et aux mesures d'urgence et circulaire du 12 octobre 2007 relative à l'information du public sur les particules en suspension dans l'air ambiant  
Exemples d'arrêté préfectoral relatif aux procédures Procédure d'information, de recommandations et/ou d'alerte en cas de pic de pollution atmosphérique

Je vous remercie d'avoir mis en place un groupe de travail, afin de répondre à la saisine du 8 avril 2008 relative à la gestion des impacts sanitaires liés aux particules fines dans l'air ambiant, et d'avoir invité le bureau de la qualité de l'air de la DGEC du MEEDDM et le bureau de l'environnement extérieur et des produits chimiques de la DGS du ministère chargé de la santé, pour échanger sur les attendus de cette saisine.

Au cours des discussions qui se sont tenues lors de la première réunion du groupe de travail, le 5 décembre 2008, il est apparu nécessaire que les ministères concernés précisent certains points et ajustent les termes de la saisine. Il s'agissait en effet de mieux en limiter le champ, qui pouvait apparaître trop large (demande de conseils pour « réduire les émissions »). Il est par ailleurs nécessaire désormais de prendre en compte les résultats des rapports d'expertise transmis par l'Afsset et l'Ademe sur ce sujet. Dans le cadre du Plan Particules, le MEEDDM réexaminera au premier semestre 2010, en partenariat avec le ministère chargé de la santé, les circulaires sur les procédures d'information et d'alerte en cas de pic de pollution (circulaire du 18

juin 2004 relative aux procédures d'information et de recommandation et d'alerte et aux mesures d'urgence et circulaire du 12 octobre 2007 relative à l'information du public sur les particules en suspension dans l'air ambiant).

Une proposition de rédaction alternative de la saisine a donc été élaborée en concertation entre nos deux ministères, modifiant les termes de la saisine (les deux derniers alinéas) pour plus de clarté.

Ces deux alinéas sont donc remplacés par les alinéas suivants :

« - Qu'il émette un avis sur la pertinence, en termes de santé publique, des seuils d'information et d'alerte actuellement en vigueur pour les particules en suspension au vu des derniers éléments scientifiques et, le cas échéant, propose de nouvelles valeurs (pour les  $PM_{10}$  et si possible pour les  $PM_{2,5}$ ) en s'appuyant sur les résultats du travail réalisé par l'Afsset sur « la pollution par les particules dans l'air ambiant » publié en mars 2009 ;

- qu'il élabore des recommandations sanitaires adaptées, si nécessaire, à différents publics cibles en tenant compte notamment des populations fragiles, des comportements, des connaissances acquises ces dernières années sur l'impact de la qualité de l'air intérieur et de la typologie des sources d'émissions atmosphériques (trafic automobile, combustion du bois, industrie, agriculture, etc.). Cette analyse pourrait faire ressortir des scénarios de prévention et de gestion adaptés à différentes situations locales (axes routiers, sites industriels, activités agricoles, chaufferies au bois collectives ou domestiques, etc.) et des populations concernées. Vous voudrez bien considérer également les recommandations sanitaires adaptées le cas échéant au dépassement des seuils d'information et d'alerte fixés par la réglementation européenne pour le dioxyde d'azote ( $NO_2$ ) et l'ozone.

- qu'il adapte les recommandations et messages aux différents publics cibles identifiés et apporte des conseils sur les modes de communication les mieux adaptés, aux échelons locaux, pour atteindre chaque public cible identifié ;

- qu'il émette si cela est possible un avis sur les projets de textes de gestion des pics de pollution en cours de réflexion au sein des Ministères, notamment sur les procédures d'information et d'alerte envisagées ».

Les projets de textes de gestion des pics de pollution vous seront transmis au cours du premier semestre 2010.

Nous vous remercions de bien vouloir considérer ces ajustements dans votre réponse à la saisine et de nous informer des délais envisagés pour la réalisation de ce travail.

La Sous-Directrice du Climat  
et de la Qualité de l'Air,  
  
Hélène LE DU

Jocelyne BOUDOT  
Sous-directrice de la prévention des risques  
liés à l'environnement et à l'alimentation

# Groupe de travail

## Composition

Isabella ANNESI-MAESANO, présidente du groupe de travail, UMRS-707 INSERM & UPMC Paris VI

Gilles AYMOZ, ADEME, Paris

Daniel BLEY, UMR 6012 CNRS-Aix-Marseille Université, Aix

Aurélie CHARRON, IFSTTAR, Lyon

Mireille CHIRON, IFSTTAR, Lyon

Hélène DESQUEYROUX, ADEME, Paris

Bruno FOUILLET, Université Claude Bernard Lyon 1, Lyon

Eric GAFFET, UMR CNRS 5060, Belfort

Joseph KLEINPETER, ASPA, Strasbourg

Yvon LE MOULLEC, ancien Directeur-adjoint du LHVP, Paris

Francelyne MARANO, Université Paris Diderot-Paris 7 - EAC CNRS 4413, Paris

Sophie SABIN, INPES, Paris

Denis ZMIROU-NAVIER, EHESP, IRSET, U1085 Inserm, Rennes et Université de Lorraine, Président de la Commission Spécialisée « Risques liés à l'Environnement » du HCSP.

## Secrétariat général du Haut Conseil de la santé publique

Kiran RAMGOLAM, coordinatrice

## Présentation de la saisine par les commanditaires

Caroline PAUL, Ministère en charge de la santé, DGS (Direction générale de la santé) - Bureau environnement extérieur et produits chimiques (EA1),

Marie FIORI, Ministère en charge de la santé - DGS (Direction générale de la santé) - Bureau EA1,

Isabelle DERVILLE, Ministère en charge de l'écologie, DGEC (direction générale de l'énergie et du climat) - Bureau de l'air,

Nicolas MICHELOT, Ministère en charge de l'écologie, DGEC (direction générale de l'énergie et du climat)

## Personnes auditionnées

Bertrand BESSAGNET, Ineris, Outils Prev'air et GMES

Frédéric BOUVIER, LCSQA, Ineris, Verneuil-en-Halatte ; avec une contribution écrite au chapitre 1.2 *Surveillance de la qualité de l'air et déclenchement d'alertes sur les particules.*

Benoît DE BAST, Agence Wallonne de l'air et du climat

Christophe DECLERCQ, Département Santé-Environnement, InVS

Yorghos REMVIKOS, Université de Versailles – Saint-Quentin-en-Yvelines

# Synthèse et recommandations

## ***Contexte et objectifs de la saisine***

La Direction générale de la santé (ministère du travail, de l'emploi et de la santé) a saisi le Haut Conseil de la santé publique (HCSP) conjointement avec la Direction générale de l'énergie et du climat (ministère de l'écologie, du développement durable, des transports et du logement), en date du 12 mai 2010 pour :

- donner un avis sur la pertinence, en termes de santé publique, des seuils d'information et de recommandation<sup>1</sup> et d'alerte<sup>2</sup> en vigueur pour les particules atmosphériques de diamètre aérodynamique moyen inférieur ou égal à 10  $\mu\text{m}$  ( $\text{PM}_{10}$ ) et proposer si besoin de nouvelles valeurs pour les  $\text{PM}_{10}$  et si possible pour les  $\text{PM}_{2,5}$  ;
- élaborer des recommandations sanitaires adaptées à différents publics cibles en considérant les populations fragiles, les comportements, les connaissances sur l'impact de la qualité de l'air intérieur et la typologie des sources d'émissions atmosphériques (trafic automobile, combustion du bois, industries, agriculture, etc.) et apporter des conseils sur les modes de communication pour atteindre chaque public cible identifié ;
- établir des scénarios de prévention et de gestion adaptés à différentes situations locales (axes routiers, sites industriels, activités agricoles, chaufferies au bois collectives ou domestiques, etc.) et des populations concernées.

Cette saisine résultait également de la nécessité pour le gouvernement d'accélérer sa politique de lutte contre les particules en suspension dans l'air, notamment en engageant la révision des Plans de protection de l'atmosphère (PPA) des zones concernées et en abaissant, de façon provisoire, les seuils d'information et de recommandation et d'alerte pour les  $\text{PM}_{10}$  par décret (n° 2010-1250 du 21 octobre 2010 relatif à la qualité de l'air). Le seuil journalier d'information et de recommandation est passé de 80  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  à 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , atteignant

---

<sup>1</sup> Seuil d'information et de recommandation : niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé humaine des groupes particulièrement sensibles de la population rendant nécessaires des informations immédiates et adéquates (Définition donnée par le décret n°2010-1250 du 21 octobre 2010)

<sup>2</sup> Seuil d'alerte : niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé de l'ensemble de la population ou de dégradation de l'environnement justifiant l'intervention de mesures d'urgence (Définition donnée par le décret n°2010-1250 du 21 octobre 2010)

ainsi le niveau de la valeur limite européenne, à ne pas dépasser plus de 35 fois par an, et celui de la valeur guide de l'Organisation mondiale de la santé (OMS), à ne pas dépasser plus de trois jours par an. Le seuil journalier d'alerte est quant à lui passé de 125 µg/m<sup>3</sup> à 80 µg/m<sup>3</sup>.

Pour répondre à cette saisine, le HCSP a créé au sein de la Commission spécialisée « Risques liés à l'Environnement » le groupe de travail « Pollution par les particules dans l'air ambiant » (PPAA).

Dans le but d'argumenter le choix de valeurs seuils pour les PM<sub>10</sub> et les PM<sub>2,5</sub> et de nouvelles recommandations sanitaires, le travail du HCSP a consisté à réaliser :

- un examen du dispositif national de surveillance des particules dans l'air ambiant et de sa place dans les procédures d'information et d'alerte en vigueur, dans la perspective d'une nouvelle réglementation ;
- une actualisation des connaissances de l'impact des particules atmosphériques sur la santé à partir des publications les plus récentes (suite au rapport de l'Afsset de 2009<sup>3</sup>), notamment en termes des bénéfices sanitaires observés ou attendus après réduction de la pollution particulaire, complétée par une évaluation d'impact sanitaire spécifique pour la France, pour la période 2008-2010 ;
- une comparaison de la part relative des PM<sub>10</sub> et des PM<sub>2,5</sub> dans l'exposition annuelle et journalière de la population et les impacts sanitaires associés ;
- une étude des procédures, dans différents pays, de l'information de la population et d'action sur les sources d'émission des particules lors du dépassement, à court terme, de certains seuils de concentrations, ainsi que des messages sanitaires pour des groupes de population sensibles ;
- sur cette base a été conduite une réflexion sur une stratégie de communication.

---

<sup>3</sup> Pollution par les particules dans l'air ambiant : Synthèse des éléments sanitaires en vue d'un appui à l'élaboration de seuils d'information et d'alerte du public pour les particules dans l'air ambiant. Rapport d'expertise de l'Afsset (Anses), Mars 2009

## **Méthodologie**

Dans sa réflexion sur les critères devant présider au choix des seuils de qualité de l'air relatifs aux particules PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub> qui seront proposés aux pouvoirs publics, le HCSP a pris en considération deux faits :

- l'impact de santé publique de la pollution atmosphérique liée aux particules, qui est beaucoup plus influencé par les concentrations moyennes au long cours que par les épisodes ponctuels de « pics » de pollution, même répétés. Ce constat, amplement démontré dans la littérature internationale, est également exprimé dans l'avis de l'Afsset (Anses) du 20 mars 2009 sur la pollution par les particules dans l'air ambiant ;
- l'abaissement récent, par la réglementation française, des seuils d'information et de recommandation, et d'alerte pour les particules PM<sub>10</sub> lors des épisodes de pollution, dans un contexte de contentieux européen, abaissement qui a pour objectifs (i) une meilleure protection des personnes vulnérables ; (ii) un renforcement de la sensibilisation de la population aux enjeux de qualité de l'air ; et (iii) une réduction du nombre de jours de dépassement de la valeur limite européenne journalière (actuellement 50 µg/m<sup>3</sup> à ne pas dépasser plus de 35 jours).

Pour rendre explicite et intelligible son raisonnement, et pour étayer ses propositions sur une analyse chiffrée objective de différents scénarios de « normes » de qualité de l'air, à court terme (le pas de temps retenu par la réglementation pour les particules est la journée) et à long terme (l'année), le HCSP a suivi une approche comportant trois volets : (1) l'étude du lien existant entre les concentrations moyennes annuelles des particules (respectivement PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub>) et la fréquence de dépassement de tel seuil journalier dans les agglomérations urbaines françaises ; (2) l'analyse de l'impact de la suppression des valeurs élevées journalières sur les moyennes annuelles des PM<sub>10</sub> et des PM<sub>2,5</sub> et vice-versa ; et (3) l'évaluation comparative de l'impact sanitaire de la réduction de la pollution en dessous de différents seuils journaliers ou valeurs annuelles, respectivement pour le court et le long terme. Pour ce dernier point, une Evaluation d'Impact Sanitaire (EIS) a été réalisée par l'Institut de veille sanitaire (InVS) à la demande du HCSP, à partir des données collectées en France dans neuf agglomérations par l'InVS dans le cadre du programme européen Aphekom<sup>4,5</sup>.

---

<sup>4</sup> Bordeaux, Le Havre, Lille, Lyon, Marseille, Paris, Rouen, Strasbourg et Toulouse ; [www.aphekom.org](http://www.aphekom.org)

<sup>5</sup> Ce travail d'EIS, qui n'a pu porter sur les effets à court terme des PM<sub>2,5</sub>, sera complété dans un second temps.

## **Etat des lieux de la distribution de la pollution particulaire (PM<sub>10</sub> et des PM<sub>2,5</sub>) en France**

D'après les données de la BDQA<sup>6</sup> au 31/12/2010, concernant les années 2007 à 2010 pour les PM<sub>10</sub>, le nombre d'agglomérations de plus de 100 000 habitants où la valeur limite annuelle européenne en PM<sub>10</sub> (50 µg/m<sup>3</sup>) n'a pas été respectée est passé de 27 en 2007 à 15 en 2010. Les mesures de PM<sub>2,5</sub> disponibles en 2009 et 2010 montrent que le nombre d'agglomérations avec au moins un site de fond dépassant 20 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle était de 8 en 2009 et de 11 en 2010<sup>7</sup>. Ces mêmes données montrent que, sur l'ensemble des agglomérations urbaines, les valeurs moyennes annuelles et la fréquence des dépassements au cours de l'année de valeurs journalières jugées élevées sont très liées, à la fois pour les PM<sub>10</sub> et les PM<sub>2,5</sub>.

Dans le cas des PM<sub>10</sub>, un **écrêtement** des valeurs supérieures à 50 µg/m<sup>3</sup> ne permettrait de réduire la moyenne annuelle que très marginalement. A titre d'exemple, pour l'agglomération parisienne, cet écrêtement sur l'ensemble des sites de fond ne conduirait qu'à une baisse de 1 µg/m<sup>3</sup> de la moyenne annuelle en 2010. Même un écrêtement à 40 µg/m<sup>3</sup> serait peu efficace (diminution de 2 µg/m<sup>3</sup> sur la moyenne annuelle en 2010 dans cette même zone). Une politique centrée sur la gestion des « pics » a donc peu d'impact sur l'exposition au long cours de la population à la pollution particulaire.

A l'inverse, une **baisse de la moyenne annuelle** des **PM<sub>10</sub>** de 26 µg/m<sup>3</sup> (situation observée en 2010 à Paris) à 20 µg/m<sup>3</sup> réduirait le nombre de jours où au moins un site de fond urbain de l'agglomération dépasse 50 µg/m<sup>3</sup> en moyenne journalière de près d'un tiers (de 29 à 20 jours). La réduction du nombre de jours excédant 40 µg/m<sup>3</sup> serait encore plus forte, soit 44% (respectivement 72 et 40 jours de dépassement).

S'agissant des **PM<sub>2,5</sub>**, on observe en 2009 et 2010 que dans les agglomérations où la moyenne annuelle est inférieure ou égale à 15 µg/m<sup>3</sup> (au nombre de 15 en 2009 et en 2010), la valeur journalière de 35 µg/m<sup>3</sup> n'est jamais dépassée plus de 35 fois dans l'année. Pour les agglomérations où la moyenne n'est qu'inférieure à 20 µg/m<sup>3</sup> (au nombre de 43 en 2009 et 2010), on observe au moins 35 jours de dépassement de la concentration de 35 µg/m<sup>3</sup> dans six agglomérations.

---

<sup>6</sup> Base de données de la qualité de l'air

<sup>7</sup> Valeur cible de la réglementation nationale

## **Impact sanitaire de la pollution particulaire ( $PM_{10}$ et $PM_{2,5}$ ) en France<sup>8</sup>**

L'évaluation de l'impact sanitaire a été conduite en considérant les neuf agglomérations françaises (soit plus de 12 millions d'habitants) ayant participé au projet Aphekom et a porté sur l'impact en termes de mortalité à court terme pour les  $PM_{10}$  et sur l'impact en termes de mortalité et de gain de vie à long terme pour les  $PM_{2,5}$  selon différents scénarii d'écrêtement des concentrations journalières et de diminution des niveaux moyens respectivement par rapport à la situation réelle observée en 2008-2010.

Dans le cas de l'impact à court terme des  $PM_{10}$ <sup>9</sup> :

- un écrêtement à  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  des concentrations journalières en  $PM_{10}$  permettrait de réduire la mortalité à court terme non-accidentelle de 88 cas en moyenne par an. Ce nombre serait réduit à 45 décès évités en moyenne par an, si l'on se contentait de respecter la valeur limite actuelle de  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ;
- une diminution des niveaux moyens de  $PM_{10}$  de la mortalité non-accidentelle : de 7 (pour  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) à près de 550 (pour  $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) décès évités par an selon le scénario.

Dans le cas de l'impact à long terme des  $PM_{2,5}$ <sup>10</sup> :

- en cas d'écrêtement des niveaux journaliers de  $PM_{2,5}$  à 35 et à  $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$  respectivement, le nombre de décès prématurés (causes accidentelles incluses) évités varie de 357 à 1911 décès en moyenne par an ;
- en cas d'une diminution du niveau moyen de  $PM_{2,5}$  à 20 et à  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  respectivement, le nombre de décès prématurés varie de 179 à 2864 en moyenne par an. Une réduction des  $PM_{2,5}$  à la concentration de  $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne annuelle aurait comme conséquence un gain d'espérance de vie variant selon l'agglomération de 0,5 mois à Toulouse à 8,6 mois à Lyon. L'impact en termes de gain d'espérance de vie à 30 ans peut atteindre jusqu'à 13 mois à Lyon en cas d'une diminution à  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

C'est donc dans le cas des effets à long terme que l'impact est le plus important.

Ainsi, une réduction des  $PM_{2,5}$  à la concentration de  $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne annuelle dans les neuf agglomérations urbaines ayant participé au projet Aphekom, par rapport à la situation réelle observée en 2008-2010, éviterait d'après estimation 1345 décès annuels et aurait,

---

<sup>8</sup> L'évaluation d'impact sanitaire (EIS) porte sur la période 2008-2009, période pour laquelle des séries de données de PM corrigées sont disponibles.

<sup>9</sup> Pour les 9 agglomérations.

<sup>10</sup> Pour les 7 agglomérations pour lesquelles les données étaient disponibles : Bordeaux, Le Havre, Lyon, Paris, Rouen, Strasbourg, Toulouse.

comme conséquence, un gain d'espérance de vie variant selon l'agglomération, de 0,5 mois à Toulouse à 8,6 mois à Lyon. Cela représente 1,7% des décès de sujets de plus de 30 ans dans les neuf agglomérations urbaines considérées. Pour espérer un gain proche, en termes de nombre annuels de décès prématurés évités, il faudrait, si les actions mises en œuvre ne portaient que sur les facteurs influençant les variations journalières, écrêter toutes les valeurs moyennes quotidiennes à moins de 21  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Cet objectif est inaccessible à court terme. Renforçant ce constat, un écrêtement à 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  des concentrations journalières en  $\text{PM}_{10}$  permettrait de réduire la mortalité à court terme de seulement 88 cas dans les neuf agglomérations. Ce nombre serait même réduit à 40 décès évités, si l'on se contentait de respecter la valeur limite actuelle de 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

## Choix des seuils d'information et de recommandation, et d'alerte

Les résultats obtenus confirment la nette supériorité d'une gestion de la qualité de l'air visant à réduire les valeurs moyennes au long cours sur la seule maîtrise de l'ampleur des variations journalières, tant en ce qui concerne le nombre annuel de valeurs « élevées » qu'en ce qui concerne les gains de santé publique associés. De ce fait, et par souci de cohérence<sup>11</sup>, les objectifs de qualité de l'air<sup>12</sup>, les seuils d'information et de recommandation et d'alerte<sup>13</sup> préconisés par le HCSP sont les suivants :

### Seuils d'information et de recommandation, et d'alerte

	PM <sub>2,5</sub>	PM <sub>10</sub>
Objectifs de qualité de l'air (µg/m <sup>3</sup> ) [annuel]	15	25
Seuil d'information et de recommandation (µg/m <sup>3</sup> ) [journalier]	30*	50
Seuil d'alerte (µg/m <sup>3</sup> ) [journalier]	50*	80

\* Sous réserve de confirmation après les analyses complémentaires de l'InVS

Pour la moyenne annuelle, la valeur de 15 µg/m<sup>3</sup> en PM<sub>2,5</sub> correspond à l'objectif défini lors du Grenelle de l'Environnement en 2007. L'US-EPA<sup>14</sup> a confirmé cette valeur pour les Etats-Unis en 2006. L'OMS/Euro<sup>15</sup> a publié ses « Air quality guidelines » en 2005, où l'objectif défini pour les PM<sub>2,5</sub> est de 10 µg/m<sup>3</sup>. En 2010, 40 agglomérations dépassaient en France la valeur de 15 µg/m<sup>3</sup> pour les PM<sub>2,5</sub>. L'objectif proposé de 25 µg/m<sup>3</sup> pour les PM<sub>10</sub> a été dépassé en valeur moyenne annuelle de peu dans 22 agglomérations en 2010. Il s'agit donc d'objectifs atteignables à moyen terme.

---

<sup>11</sup> A savoir, veiller à ce que : 1) aussi bien pour les PM<sub>10</sub> que pour les PM<sub>2,5</sub>, les concentrations soient dans un rapport compatible avec la distribution des valeurs constatées dans les différentes agglomérations françaises entre les moyennes annuelles et les valeurs les plus hautes des moyennes quotidiennes ; 2) les rapports de concentrations des PM<sub>10</sub> et des PM<sub>2,5</sub> soient proches des rapports observés dans les bases de données de surveillance de la qualité de l'air, tant pour les moyennes annuelles que pour les valeurs les plus hautes des moyennes quotidiennes ; 3) les impacts sanitaires qui serviront d'appui pour la définition des valeurs d'alerte, qui sont fondées sur le risque auquel est exposée la population générale, soient dans un même ordre de grandeur que ceux qui sont associés aux valeurs limites d'information, fondés sur les risques induits pour les segments vulnérables de la population par la pollution atmosphérique.

<sup>12</sup> « Objectifs de qualité de l'air » : valeurs recommandées par le HCSP pour les moyennes annuelles.

<sup>13</sup> « Seuil d'information et de recommandation » ou « seuil d'alerte » : valeurs préconisées pour les moyennes journalières dont le dépassement enclenchera un dispositif, respectivement, d'information et de recommandation ou d'alerte.

<sup>14</sup> Agence de protection de l'environnement des Etats-Unis (*United-States Environmental Protection Agency*)

<sup>15</sup> Bureau régional de l'Organisation mondiale de la santé (OMS) pour l'Europe.

Pour les seuils journaliers, l'OMS/Euro dans ces « Air quality guidelines » recommande respectivement 25 et 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  pour les  $\text{PM}_{2,5}$  et  $\text{PM}_{10}$ . Les seuils d'information et de recommandation proposés par le HCSP n'en sont pas très éloignés.

Le HCSP préconise l'échéance de 2015 pour l'atteinte de ces valeurs en tant que valeurs guides, et 2020 en tant que valeurs impératives. Ces valeurs pourraient être revues en fonction des données de la littérature scientifiques disponibles alors et des discussions qui s'engagent dans le cadre de la révision des directives européennes relatives à la qualité de l'air.

## ***Recommandations relatives à l'information du public lors d'épisodes de pollution***

Les recommandations portent sur les procédures et les circuits d'information ainsi que sur les messages sanitaires.

En termes de procédures et de circuits d'information sur les épisodes de pollution par les particules, le HCSP préconise le maintien du dispositif de base actuel mais propose diverses améliorations.

- Un phasage en deux temps, fondé sur la prévision des épisodes<sup>16</sup> : un premier message de « pré-positionnement » serait communiqué l'après-midi de l'avant-veille (J-2) d'un épisode attendu (que ce soit le dépassement du seuil d'information ou d'alerte) aux cibles suivantes : personnes en situation d'agir sur les principales sources, fixes ou mobiles, d'émission des particules ; professionnels de santé et responsables des services accueillant des populations vulnérables. Les premiers se mettront en position pour exécuter les dispositifs prévus visant à réduire les émissions de polluants ; les seconds pourront diffuser les informations préconçues qui leur auront été rappelées auprès des cibles finales. Un second message, le lendemain (J-1) confirmerait (ou infirmerait) l'épisode de pollution et déclencherait la diffusion des informations afin de mettre effectivement en œuvre les actions de réduction des sources et d'information du public. Les médias grand public à forte réactivité (radio, télévision) sont également prévenus.
- Cette cascade d'information va certainement enclencher une demande de conseils personnalisés, avec comme préoccupation première la protection de la santé. L'ARS et/ou la Cire concernée auront identifié une personne référente santé-environnement qui sera en charge de répondre aux appels des particuliers ou des services en charge de personnes vulnérables.

Les plans de communication d'urgence doivent être conçus en coordination étroite avec les autorités locales (préfecture, ARS, DREAL, collectivités) et identifier tous les relais locaux nécessaires pour diffuser en urgence les messages sanitaires, à l'instar des plans de communication développés chaque année en amont de l'été dans le cadre du plan canicule. Ces messages sanitaires seront systématiquement associés à des recommandations destinées à abaisser les émissions au long cours ainsi qu'à court terme.

---

<sup>16</sup> Cette préconisation du HCSP se fonde sur l'expérience de la Région wallonne ; <http://www.wallonie.be/fr/citoyens/sante-prevention-et-securite/sante-et-environnement/index.html>

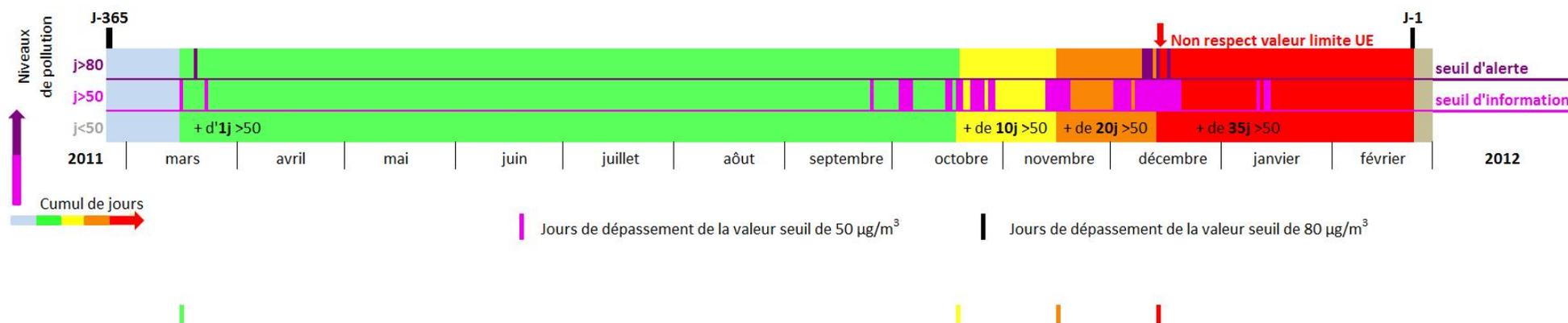
A moyen terme, un effort devrait être fait, grâce au développement des outils de modélisation à échelle spatiale plus fine, en vue de pouvoir délivrer une information locale sur la pollution. Cette information localisée devra être mise en place en même temps que le dispositif d'information et d'alerte intégrant les zones « surexposées », à savoir les portions du territoire qui connaissent continuellement de plus fortes concentrations en particules (ou autres polluants) en raison de leur proximité à des sources d'émission ou de leur situation géographique<sup>17</sup>. Le HCSP recommande que la population qui encourt une telle surexposition soit caractérisée, dans chaque agglomération, par les différentes AASQA, au travers de travaux de modélisation, ce qui permettra de déterminer le pourcentage de la population concernée ainsi que l'ampleur de cette surexposition chronique. Une cartographie de ces zones serait établie et accessible publiquement, comme le sont les cartes de bruit. Cela concerne aussi bien les concentrations annuelles que les prévisions des épisodes, afin de sensibiliser la population, les différents professionnels et les médias locaux qui jouent un rôle important dans la pédagogie d'un sujet aussi complexe.

Dans l'objectif de sensibiliser les populations et décideurs locaux sur la situation locale de la qualité de l'air, le HCSP préconise aussi que l'information ponctuelle apportée en cas de pic de pollution soit assortie d'une information sur les grandeurs annuelles des polluants de la zone considérée et les impacts sanitaires engendrés par l'exposition chronique à ces niveaux de pollution.

Afin de mettre la gestion de la qualité de l'air au jour le jour dans une perspective de long cours, le HCSP propose une approche d'information qui prenne en compte les niveaux des particules atteints au cours des 365 derniers jours sur les capteurs de fond, au moyen d'une « chronique des dépassements des seuils journaliers ». Cette chronique intègre la cohérence souhaitée par la HCSP entre le seuil journalier d'information pour la gestion à court terme et la valeur recommandée pour la gestion à long terme. Il s'agira de sommer le nombre de journées ayant dépassé, en valeur moyenne sur 24 h, l'objectif défini plus haut au cours de cette période de référence sur l'un au moins des capteurs de fond sur l'agglomération considérée. Un code couleur traduira ce nombre cumulé.

---

<sup>17</sup> Ces portions surexposées du territoire sont habituellement prises en considération par des capteurs de surveillance dits de « proximité ».



**Chronique de dépassement des valeurs seuils : code couleur proposé pour différentes fréquences de dépassement de la valeur seuil d'information et du seuil d'alerte pour les particules, au cours d'une période de référence de 365 jours dans une agglomération (données fictives; les mois sont donnés ici à titre d'exemple, pour l'année s'achevant au 21 février 2012).**

Légende :

La couleur reste au bleu ciel tant qu'aucune moyenne journalière n'a dépassé les 50 µg/m<sup>3</sup> dans la chronologie des 365 derniers jours. Elle passe au vert à partir d'un jour de dépassement et le demeure dès lors que le nombre de jours cumulés de dépassement est inférieur à 10 au cours des 365 derniers jours. Entre 10 et 20 jours cumulés, la couleur est jaune, et vire à l'orange lorsque le nombre de jours de dépassement atteint au moins 20, pour devenir rouge à partir de 35 jours cumulés de non-respect de l'objectif de non-dépassement (OND) du seuil d'information sur l'année écoulée.

Un dépassement de 35 jours ou plus, au cours de l'année, de la concentration de 50 µg/m<sup>3</sup> pour les PM<sub>10</sub>, dans une agglomération donnée est en contravention avec la Directive européenne, d'où la flèche verticale lors du passage à la couleur rouge

Lorsque le seuil d'information ou d'alerte est dépassé, le code couleur vire respectivement au violet clair ou sombre pour le ou les jour/s considéré/s avec maintien de la couleur violette dans la chronologie.

La communication pourra s'opérer à deux niveaux :

- une information auprès de la population générale, via les médias généralistes, pour entretenir la pédagogie sur la qualité de l'air, rendre plus accessible l'indice de qualité de l'air (exemple : indice ATMO), promouvoir des comportements responsables concernant les émissions de polluants, informer davantage sur les risques sanitaires et en particulier permettre aux populations vulnérables de s'identifier comme telles ;
- une information auprès des professionnels de la petite enfance et du grand âge, ainsi qu'auprès des professionnels de santé et des associations de malades en vue de faciliter l'adoption des comportements préventifs (aussi bien du point de vue sanitaire (protection) que du point de vue de la réduction des émissions) par des publics à *priori* vulnérables.

En termes de messages sanitaires, le HSCP recommande que lors des épisodes de pollution les messages sanitaires suivants soient diffusés par les relais identifiés aux différentes populations cibles, en fonction des niveaux de particules atteints. A noter que, en raison des niveaux similaires des concentrations particulières dans les bâtiments et à l'extérieurs (contrairement à la situation qui concerne l'ozone), le confinement lors de pics de pollution en particules est inutile<sup>18</sup>.

---

<sup>18</sup> Hormis bien entendu des situations d'accidentel industriel non visées par le présent rapport.

## Conseils sanitaires en lien avec les niveaux de particules

Niveau de PM	Valeur	Messages sanitaires pour les groupes à risques et la population générale	
		Population sensible*	Population générale
<b>Faible</b>	PM <sub>10</sub> : inférieur à 50 µg/m <sup>3</sup> et PM <sub>2,5</sub> : inférieur à 30 µg/m <sup>3</sup>	Profitez de vos activités habituelles.	Profitez de vos activités habituelles.
<b>Modéré</b>	PM <sub>10</sub> : 50-80 µg/m <sup>3</sup> et/ou PM <sub>2,5</sub> : 30-50 µg/m <sup>3</sup>	Les adultes et les enfants avec des problèmes cardiaques ou pulmonaires <b>qui souffrent de la pollution</b> , devraient <b>envisager de réduire</b> les activités physiques et sportives intenses.	Profitez de vos activités habituelles.
<b>Élevé</b>	PM <sub>10</sub> : supérieur à 80 µg/m <sup>3</sup> et/ou PM <sub>2,5</sub> : supérieur à 50 µg/m <sup>3</sup>	Les adultes et les enfants avec des problèmes cardiaques ou pulmonaires et les personnes âgées devraient <b>réduire voire éviter</b> les activités physiques et sportives intenses.  Les personnes asthmatiques peuvent ressentir le besoin d'utiliser leur médicament inhalé plus fréquemment.	<b>Réduire</b> les efforts physiques, et plus particulièrement si des symptômes comme la toux, les sifflements, la dyspnée ou des maux de gorge sont ressentis.

\*Les personnes, adultes ou enfants, avec des problèmes pulmonaires et cardiaques chroniques sont plus à risque de symptômes en lien avec la pollution atmosphérique. Les enfants en bas âges et les personnes de grand âge sont également plus vulnérables en moyenne.

NB 1 : Les dispositifs de communication mis en place pour lutter contre l'impact sanitaire de la canicule peuvent être adaptés et réutilisés pour l'information sur les pics de pollution.

NB 2 : Quels que soient les niveaux de pollution en particules, l'exposition est comparable à l'intérieur et à l'extérieur des locaux, à la différence de l'ozone par exemple, où les niveaux à l'extérieur sont beaucoup plus élevés qu'à l'intérieur. Le confinement est donc inutile dans le cas de pics de pollution en particules.

## ***Perspectives***

L'état des lieux des concentrations journalières et annuelles en particules atmosphériques pour la période 2000-2009 en France montre une situation très insatisfaisante et qui nécessite une attention sérieuse. Le HCSP souligne qu'une politique centrée sur la gestion des « pics » a peu d'impact sur l'exposition au long cours de la population, la priorité devant être donnée à la réduction des expositions chroniques. La communication sur la qualité de l'air et sur les efforts visant à la garantir doit être régulière, l'occurrence des « pics » journaliers devant être considérée comme l'opportunité de réactiver la vigilance pour l'atteinte de cet objectif. Le HCSP propose des procédures, des outils et des circuits d'information à cet effet pour différents relais et publics et formule des messages sanitaires destinés respectivement aux personnes vulnérables et à l'ensemble de la population.

Certaines lacunes des connaissances devront être levées par des programmes de recherche. L'estimation de l'impact sanitaire devra à l'avenir prendre en compte la nature et la composition des particules ainsi que la contribution des échelles géographiques de la pollution constatée en un lieu. Le noir de carbone et les particules ultrafines, dont les effets nocifs sur la santé humaine commencent à être documentés, devront faire l'objet de recherches dédiées permettant d'asseoir les réglementations futures, plus ciblées. A moyen terme, l'effort à engager pour le développement des outils de modélisation à une échelle spatiale plus fine permettra une information locale sur les situations de surexposition des populations proches des sources de pollution. La réduction de l'exposition de la population portera particulièrement sur les sources primaires issues des processus de combustion (trafic automobile, émissions industriels, etc.) ; elle passe aussi par des politiques d'aménagement qui veillent à ne pas installer des établissements accueillant des populations vulnérables au voisinage de sources d'émissions polluantes, notamment les grandes voiries. Parallèlement, les instruments nécessaires à l'évaluation de l'efficacité des recommandations en fonction des différents groupes cibles, ainsi que de la perception de la communication devront être développés.

Enfin, ces recommandations du HCSP à visée sanitaire et sociale s'inscrivent dans une approche de développement durable en ce sens qu'à terme une dépollution bien menée contribue pour sa part à la restauration de l'économie et de l'environnement.

## Glossaire

<b>AASQA</b>	Association agréée pour la surveillance de la qualité de l'air
<b>Ademe</b>	Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie
<b>Afsset</b>	Agence française de sécurité sanitaire de l'environnement et du travail
<b>Anses</b>	Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail
<b>Aphekom</b>	Amélioration des connaissances et de la communication sur la pollution de l'air et la santé en Europe
<b>ARS</b>	Agence régionale de santé
<b>BDQA</b>	Base de données de la qualité de l'air
<b>DGS</b>	Direction générale de la santé
<b>EIS</b>	Évaluation d'impact sanitaire
<b>HCSP</b>	Haut Conseil de la santé publique
<b>Inpes</b>	Institut national de prévention et d'éducation pour la santé
<b>Inserm</b>	Institut national de la santé et de la recherche médicale
<b>InVS</b>	Institut de veille sanitaire
<b>LCSQA</b>	Laboratoire central de surveillance de la qualité de l'air
<b>OMS</b>	Organisation mondiale de la santé
<b>OMS/Euro</b>	Bureau régional de l'Organisation mondiale de la santé pour l'Europe
<b>PM<sub>2,5</sub></b>	Particules atmosphériques ( <i>particulate matter</i> ) de diamètre aéronynamique moyen inférieur ou égal à 2,5 µm
<b>PM<sub>10</sub></b>	Particules atmosphériques ( <i>particulate matter</i> ) de diamètre aéronynamique moyen inférieur ou égal à 10 µm
<b>US-EPA</b>	Agence de protection de l'environnement des Etats-Unis ( <i>United-States Environmental Protection Agency</i> )

# Pollution par les particules dans l'air ambiant

## Synthèse et recommandations pour protéger la santé

La pollution atmosphérique comprend les particules de taille inférieure ou égale à  $10\ \mu\text{m}$  ( $\text{PM}_{10}$ ) et à  $2,5\ \mu\text{m}$  ( $\text{PM}_{2,5}$ ). Leur impact sur la santé à court et à long termes est reconnu. La réglementation française définit des seuils journaliers d'information et de recommandation ( $50\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) et d'alerte ( $80\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) pour les  $\text{PM}_{10}$ , tandis qu'une directive européenne prescrit également des valeurs à ne pas dépasser sur la journée ou l'année.

Le HCSP recommande les valeurs suivantes comme :

- objectifs de qualité de l'air (moyenne annuelle) :  
 $15\ \mu\text{g}/\text{m}^3$  pour les  $\text{PM}_{2,5}$  ;  $25\ \mu\text{g}/\text{m}^3$  pour les  $\text{PM}_{10}$  ;
- seuils d'information et de recommandation (moyenne journalière) :  
 $30\ \mu\text{g}/\text{m}^3$  pour les  $\text{PM}_{2,5}$  ;  $50\ \mu\text{g}/\text{m}^3$  pour les  $\text{PM}_{10}$  ;
- seuils d'alerte (moyenne journalière) :  
 $50\ \mu\text{g}/\text{m}^3$  pour les  $\text{PM}_{2,5}$  ;  $80\ \mu\text{g}/\text{m}^3$  pour les  $\text{PM}_{10}$ .

Ces recommandations s'appuient sur l'état des connaissances des effets des particules sur la santé à partir des publications les plus récentes et sur une évaluation d'impact sanitaire de différents scénarios de diminution de la pollution particulaire en France. Le HCSP souligne qu'une politique centrée sur la gestion des « pics » a peu d'impact sur l'exposition au long cours de la population et que la priorité doit être donnée à la réduction des expositions chroniques.

Il propose diverses améliorations des procédures, outils et circuits d'information actuels et formule les messages sanitaires destinés respectivement aux personnes vulnérables et à l'ensemble de la population, selon les concentrations des particules dans l'air.

Le HCSP recommande une représentation des niveaux des particules mesurés au cours des 365 derniers jours au moyen d'une « chronique des dépassements des seuils journaliers », donnant une bonne lisibilité publique de la qualité de l'air dans une agglomération et permettant des comparaisons dans le temps et entre villes. Il rappelle que la communication sur la qualité de l'air et sur les efforts visant à la garantir doit être régulière, l'occurrence des « pics » journaliers devant être considérée comme l'opportunité de réactiver la vigilance pour l'atteinte de cet objectif. Dès que les outils de modélisation le permettront, des procédures devraient être mises en œuvre pour informer les populations résidant dans les zones les plus exposées à des sources locales de pollution.