

**Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France**  
**Section des milieux de vie**

**Avis relatif à l'élaboration de valeurs guides de qualité de l'air**  
**dans les enceintes ferroviaires souterraines**  
**du 3 mai 2001**

Considérant les avis du Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France relatifs à la qualité de l'air dans les enceintes ferroviaires souterraines, avis rendus le 10 octobre 2000 et le 5 avril 2001,

Considérant les études menées en Ile-de-France par la RATP et la SNCF qui montrent que les particules constituent un polluant majeur des réseaux ferrés souterrains,

Considérant que dans les réseaux ferrés souterrains franciliens, les teneurs horaires de particules de diamètre aérodynamique médian inférieur à 10  $\mu\text{m}$  ( $\text{PM}_{10}$ ), très disparates selon les lignes, présentent un profil journalier caractérisé par des valeurs maximales pouvant atteindre, aux heures de pointes de fréquentation, 1000  $\mu\text{g.m}^{-3}$ ,

Considérant les nombreuses données épidémiologiques et expérimentales faisant état des effets biologiques et sanitaires à court terme associés aux concentrations journalières de  $\text{PM}_{10}$  dans l'air ambiant et considérant les travaux épidémiologiques plus récents sur les effets à long terme,

Considérant le caractère cumulatif de l'exposition aux particules et des risques qui lui sont associés, tant à court terme qu'à long terme,

Considérant que la directive 1999/30/CE du Conseil du 22 avril 1999 établit, pour les concentrations de  $\text{PM}_{10}$  dans l'air ambiant, une valeur limite journalière pour la protection de la santé humaine à ne pas dépasser plus de 35 fois par année civile, en 2005 ; considérant que, compte tenu de la marge de dépassement provisoirement autorisée, cette valeur limite journalière est fixée à 70  $\mu\text{g.m}^{-3}$  à partir du 1<sup>er</sup> janvier 2001, mais doit atteindre 50  $\mu\text{g.m}^{-3}$  au 1<sup>er</sup> janvier 2005,

Considérant la configuration du réseau ferré parisien ainsi que les résultats de l'Enquête Globale des Transports (EGT) et de l'enquête relative au trafic journalier du réseau ferré (TJRF) conduite par la RATP en 1997, d'où il ressort que certains usagers peuvent passer plus de deux heures par jour dans le réseau ferré souterrain francilien,

Considérant la saisine du Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France par la Direction Générale de la Santé sur la possibilité de fixer des valeurs guides de qualité de l'air dans les enceintes ferroviaires souterraines,

Le Conseil :

juge qu'il est possible et souhaitable de déterminer, dans les enceintes ferroviaires souterraines, des valeurs de référence de qualité de l'air qui permettent de guider

l'action des exploitants, dans le but d'assurer la protection de la santé de l'ensemble des usagers, y compris des plus sensibles d'entre eux ;

recommande, qu'en l'état actuel des connaissances, ces valeurs portent sur les teneurs massiques de  $PM_{10}$  mesurées par méthode gravimétrique ou par toute autre méthode équivalente, dans le cadre du dispositif de surveillance dont la mise en place a été préconisée par le Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France (avis en date du 5 avril 2001), afin d'apprécier les concentrations de  $PM_{10}$  auxquelles sont exposés les usagers, tant au cours de leurs trajets que de leurs passages dans les couloirs et sur les quais ;

estime que la valeur limite journalière de  $PM_{10}$  fixée dans l'air ambiant par la directive européenne 1999/30/CE n'est pas directement applicable aux enceintes ferroviaires souterraines dans lesquelles le temps passé par un citadin ne représente qu'une fraction de sa journée, mais peut servir de référence à visée sanitaire pour une exposition journalière ;

préconise, afin de tenir compte de ce temps de séjour, de déterminer pour ces enceintes, des valeurs, dénommées 'valeurs de référence', exprimées sur un pas de temps horaire, tout en s'appuyant sur la valeur limite journalière de la directive européenne 1999/30/CE ;

adopte, pour établir ces valeurs de référence, une démarche basée sur la notion d'exposition cumulée des usagers qui pondère les teneurs atmosphériques particulières subies dans les différents environnements fréquentés, par le temps passé dans ces environnements au cours d'une journée ;

prend acte, dans l'attente de données plus précises, de ce que les concentrations particulières dans les milieux intérieurs autres que les enceintes ferroviaires souterraines sont, en l'absence de sources spécifiques, du même ordre de grandeur que les concentrations ambiantes ;

rappelle que les sources spécifiques intérieures sont dominées par le tabagisme qui lui, relève, en grande partie, de la responsabilité individuelle et que les expositions professionnelles n'entrent pas dans le champ du présent avis ;

considère :

- que le citadin ne doit pas être exposé à une concentration de  $PM_{10}$  moyennée sur la journée, supérieure à la valeur limite journalière fixée dans l'air ambiant par la directive européenne 1999/30/CE ;

- que le séjour de l'utilisateur dans les enceintes ferroviaires souterraines ne doit pas occasionner pour lui, une surexposition susceptible d'entraîner un dépassement de la valeur limite journalière de la directive européenne 1999/30/CE, même les jours où les concentrations particulières sont élevées dans l'air extérieur ;

évalue, en conséquence, selon le mode de calcul exposé en annexe, la contribution maximale de ces enceintes souterraines à l'exposition personnelle qui soit tolérable, par référence à la valeur limite journalière de la directive européenne 1999/30/CE ;

applique cette démarche aux enceintes ferroviaires souterraines franciliennes, en envisageant différents scénarios (présentés en annexe), selon les estimations du temps de séjour de l'utilisateur dans ces enceintes ;

estime que, compte tenu des connaissances et des données disponibles, le choix d'une durée de deux heures correspondant au percentile 90 des temps cumulés de déplacement aux heures de pointe du matin et du soir sur le réseau ferré francilien (parcours souterrains et aériens confondus) conduit à une valeur de référence de la qualité de l'air permettant de protéger au moins 90% des usagers ;

souligne que les valeurs résultant de ce mode de calcul sont susceptibles d'être reconsidérées à la lumière de nouvelles données sur la toxicité des particules, sur les niveaux d'exposition des citoyens, à l'extérieur et dans d'autres micro-environnements, ainsi que sur les durées de trajet dans les enceintes ferroviaires souterraines ;

précise que cette démarche est transposable aux enceintes ferroviaires souterraines autres que franciliennes en prenant en compte les particularités de celles-ci.

**Le Conseil recommande aux exploitants ferroviaires, pour atteindre les objectifs énoncés ci-dessus, d'intensifier, dès à présent, les actions d'identification des sources et de réduction des niveaux d'aérocontamination particulaire** dans les enceintes ferroviaires souterraines ; il leur suggère de se rapprocher de leurs homologues étrangers. Il attire également l'attention des exploitants sur la nécessité de faire respecter l'interdiction du tabagisme.

Enfin le Conseil leur demande d'établir un plan pluriannuel de réduction de la pollution particulaire dans les enceintes ferroviaires souterraines en complément des Plans Régionaux pour la Qualité de l'Air (PRQA) et en cohérence avec les Plans de Déplacements Urbains (PDU).

**Annexe**  
**Modalités de calcul des valeurs de référence de qualité de l'air dans les enceintes ferroviaires souterraines et application à la situation francilienne**

L'exposition atmosphérique aux PM<sub>10</sub> d'un individu qui passe un temps T dans un environnement caractérisé par une teneur ambiante C de PM<sub>10</sub> se définit par le produit (C\*T). Son exposition atmosphérique E cumulée sur la journée correspond à la somme des expositions qu'il subit dans les différents environnements N qu'il fréquente.

$$E_{\text{jour}} = E_{\text{env1}} + E_{\text{env2}} + \dots + E_{\text{envN}}$$

En individualisant les enceintes ferroviaires souterraines (sout) au sein des autres environnements fréquentés par le citadin, environnements dont les teneurs particulières sont assimilées à celles issues des stations de mesure de la pollution urbaine de fond (ext), il vient :

$$E_{\text{jour}} = E_{\text{sout}} + E_{\text{ext}}$$

$$E_{\text{jour}} = (C_{\text{sout}} * T_{\text{sout}}) + (C_{\text{ext}} * T_{\text{ext}})$$

**avec  $T_{\text{sout}} + T_{\text{ext}} = 24$  heures**

Si l'on considère qu'au cours de sa journée, le citadin ne doit pas être exposé globalement à une teneur moyenne qui excède la valeur limite journalière C<sub>Lim</sub> de la directive européenne, son exposition atmosphérique E cumulée sur 24 heures doit rester inférieure à la valeur (C<sub>Lim</sub> \* 24). On a donc :

$$E_{\text{jour}} < C_{\text{Lim}} * 24.$$

**Cette valeur C<sub>Lim</sub> doit être respectée, y compris les jours où les concentrations extérieures particulières sont élevées.** Sachant que la directive européenne autorise pour la période 2000 – 2005, 35 dépassements par an de la valeur C<sub>Lim</sub>, soit environ 10% des jours de l'année, la valeur ambiante C<sub>ext</sub> choisie correspondra au percentile 90 (P90<sub>ext</sub>) de la distribution des teneurs ambiantes journalières de PM<sub>10</sub>, [moyenne des percentiles 90 des valeurs journalières de PM<sub>10</sub> issues des stations urbaines de fond du réseau francilien de surveillance de la qualité de l'air (AIRPARIF)].

La valeur C<sub>sout</sub> à préconiser dans les enceintes ferroviaires souterraines doit alors satisfaire à l'équation suivante :

$$(C_{\text{sout}} * T_{\text{sout}}) + [P90_{\text{ext}} * (24 - T_{\text{sout}})] < C_{\text{Lim}} * 24$$

Le tableau suivant présente les valeurs calculées, pour huit scénarios correspondant à quatre durées quotidiennes de séjour dans les enceintes ferroviaires souterraines (durées variant de 1 heure 30 à 2 heures 15) et à deux périodes distinctes, l'année en cours et l'année 2005, date d'application de la valeur C<sub>Lim</sub> dans l'Union Européenne.

	<b>2001</b>	<b>2005</b>
	<b><math>C_{Lim} = 50 + 40 \%</math>, soit <math>70 \mu\text{g.m}^{-3}</math></b>	<b><math>C_{Lim} = 50 \mu\text{g.m}^{-3}</math></b>
	<b><math>P90_{ext} = 33 \mu\text{g.m}^{-3}</math></b>	<b><math>P90_{ext} * = 23 \mu\text{g.m}^{-3}</math></b>
<b><math>T_{sout} = 1 \text{ heure } 30</math></b>	<b><math>C_{sout} &lt; 625 \mu\text{g. m}^{-3}</math></b>	<b><math>C_{sout} &lt; 455 \mu\text{g. m}^{-3}</math></b>
<b><math>T_{sout} = 1 \text{ heure } 45</math></b>	<b><math>C_{sout} &lt; 540 \mu\text{g. m}^{-3}</math></b>	<b><math>C_{sout} &lt; 393 \mu\text{g. m}^{-3}</math></b>
<b><math>T_{sout} = 2 \text{ heures}</math></b>	<b><math>C_{sout} &lt; 477 \mu\text{g. m}^{-3}</math></b>	<b><math>C_{sout} &lt; 347 \mu\text{g. m}^{-3}</math></b>
<b><math>T_{sout} = 2 \text{ heures } 15</math></b>	<b><math>C_{sout} &lt; 428 \mu\text{g. m}^{-3}</math></b>	<b><math>C_{sout} &lt; 311 \mu\text{g. m}^{-3}</math></b>

\* estimation adoptée par le groupe de travail 'Qualité de l'air dans les enceintes ferroviaires souterraines' à partir des prévisions d'Airparif