

Ont participé aux groupes de travail du PPA grenoblois :

### Coordination

ADEME  
 ASCOPARG  
 Conseil général  
 DDASS 38  
 DDE  
 DRIRE Rhône-Alpes  
 EDF-GDF Alpes Dauphiné  
 FRAPNA  
 Groupement des industries papetières sud-est  
 Mairie de Grenoble  
 Mairie de Pont-de-Claix  
 Metro SMTC  
 Préfecture de l'Isère  
 RHODIA Pont-de-Claix

### Emissions

ADEME  
 A.D.T.C.  
 Agence Locale de l'Energie  
 AREA  
 ASCOPARG  
 Chambre des Métiers et de l'Artisanat de Grenoble  
 Compagnie de chauffage  
 Conseil général de l'Isère  
 Chambre de Commerce et d'Industrie de Grenoble  
 DDE  
 DRIRE Rhône-Alpes  
 Les Amis de la Terre  
 Mairie de Grenoble

Mairie de Jarrie  
 Mairie de Pont-de-Claix  
 Metro SMTC  
 Préfecture de l'Isère  
 RHODIA Pont-de-Claix  
 SEMITAG  
 Service Urbanisme Mairie de Pont-de-Claix  
 UFC Que Choisir  
 Vicat

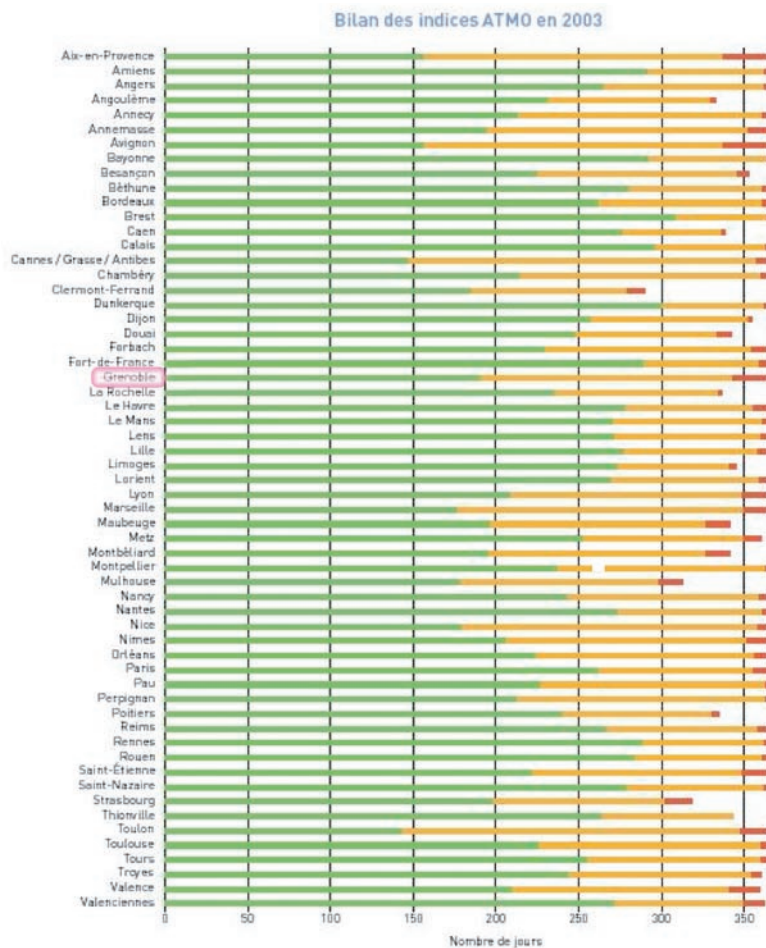
### Qualité de l'air et impacts

Académie de Grenoble  
 A.D.T.C.  
 APPA Dauphiné-savoie  
 ASCOPARG  
 CAREPS  
 Centre de Toxicovigilance CHU de Grenoble  
 Communauté d'agglomération du Pays Voironnais  
 Conseil général de l'Isère  
 DDASS 38  
 DRIRE Rhône-Alpes  
 FRAPNA  
 Groupement des industries papetières sud-est  
 Les Amis de la Terre  
 Mairie de Grenoble  
 Mairie de Jarrie  
 Mairie de Pont-de-Claix  
 Mairie de Saint-Martin-d'Hères  
 Météo France

Le bilan de qualité de l'air a été réalisé à partir des indices ATMO calculés tout au long de l'année 2003 sur 59 agglomérations de plus de 100 000 habitants dont :

- > 23 agglomérations ou territoires de plus de 250 000 habitants,
- > 36 agglomérations comprises entre 100 000 et 250 000 habitants.

Le graphique suivant montre la répartition de la valeur des indices ATMO, en 2003, sur l'ensemble des 59 agglomérations de plus de 100 000 habitants du territoire (classées par ordre alphabétique). Il est indiqué le nombre de jour où il a été observé un indice ATMO respectivement de 1 à 4, de 5 à 7, et de 9 à 10. La qualité de l'air est d'autant plus dégradée que l'indice ATMO est élevé, et les indices supérieurs à 7 traduisent une mauvaise qualité de l'air.



Ce graphique montre la répartition de la valeur des indices ATMO, en 2003, sur l'ensemble des 59 agglomérations de plus de 100 000 habitants du territoire (classées par ordre alphabétique).



## Concentrations des polluants de 9 villes françaises

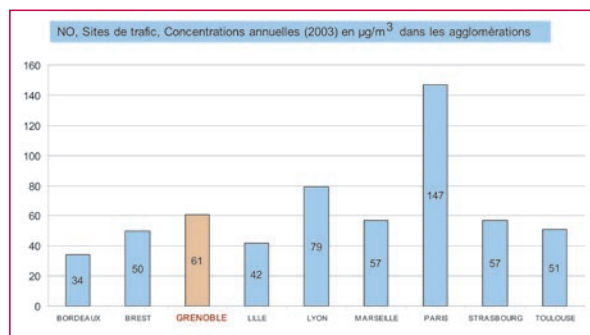
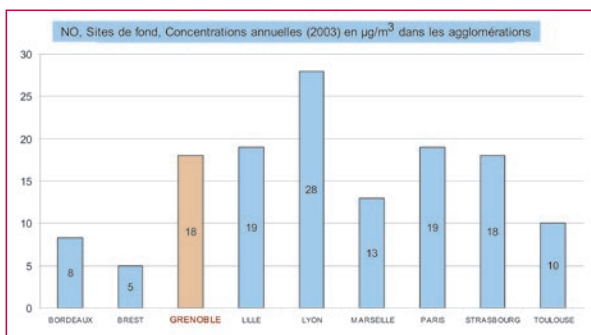
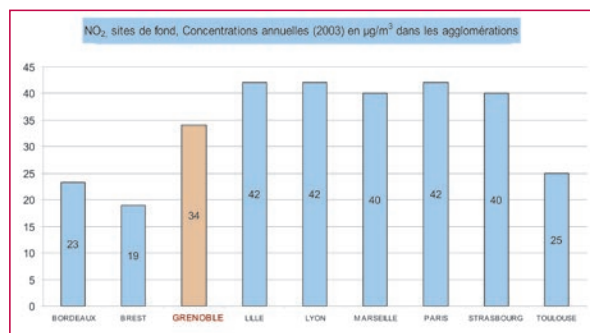
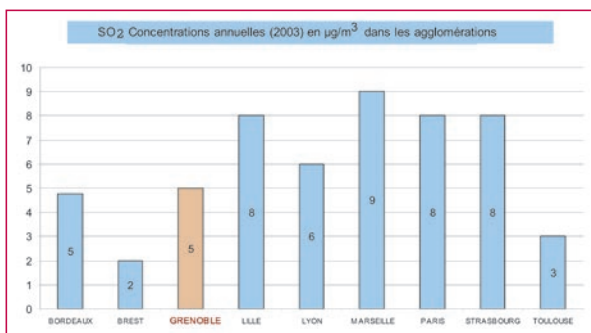
Les tableaux qui suivent présentent une synthèse des résultats de la surveillance de la qualité de l'air de l'année 2003, en considérant l'ensemble des capteurs représentatifs de la pollution atmosphérique sur la période considérée. Les résultats sont présentés pour 9 agglomérations et polluant par polluant (plomb, particules en suspension (PM10 et PM2,5), monoxyde d'azote (NO), dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>), dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>), benzène (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>) et ozone (O<sub>3</sub>))

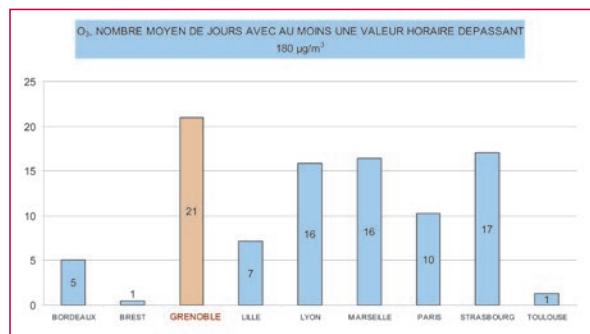
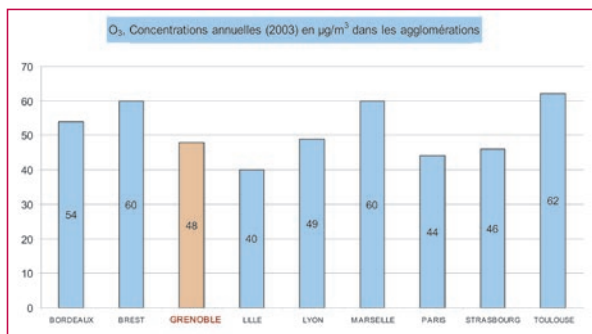
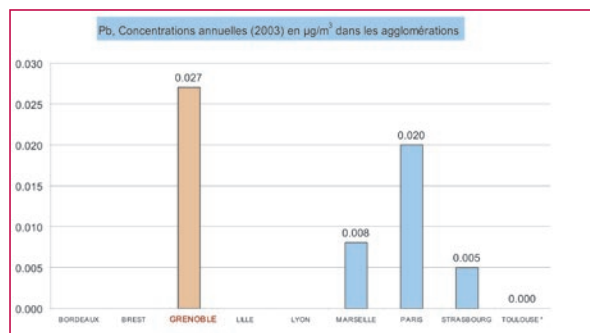
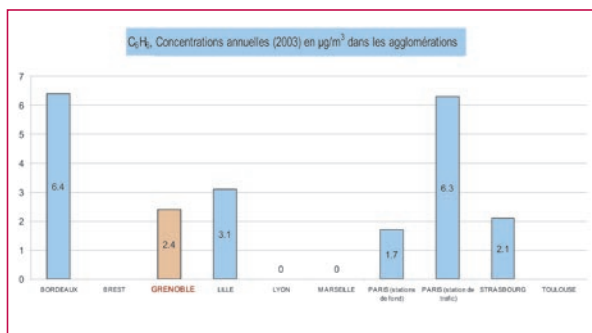
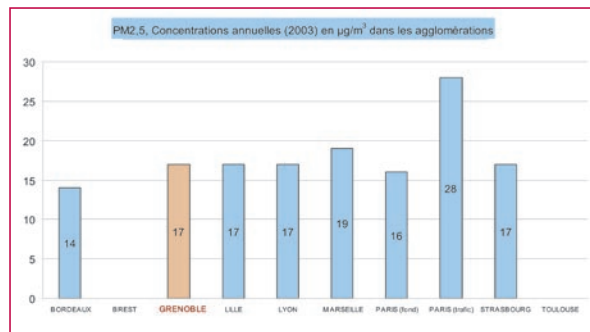
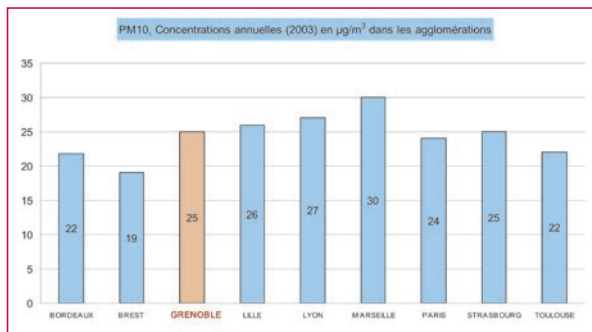
L'année 2003 aura été marquée par un épisode de canicule au cours de l'été, doublé d'une pollution par l'ozone exceptionnelle, qui a touché l'ensemble de l'Europe. Mais, ces conditions climatiques exceptionnelles

ont également influencé l'évolution observée sur les autres polluants mesurés par les Associations Agréées de Surveillance de la Qualité de l'Air (AASQA).

L'épisode de canicule vécu cet été démontre bien que les variations météorologiques d'une année sur l'autre sont susceptibles de provoquer des variations plus importantes de la qualité de l'air que l'évolution des émissions polluantes ("Bilan de la qualité de l'air, L'évolution de la qualité de l'air en France - le point au 1<sup>er</sup> janvier 2004", MEDD).

Les données de concentrations proviennent du bilan du MEDD cité ci-dessus. Certaines données n'apparaissent pas ou sont notées comme nulles, il s'agit de données non communiquées ou non harmonisées avec les données des autres agglomérations.





Dans le cadre du PPA de Grenoble, Météo France a conduit une étude qui a permis d'aboutir à une caractérisation météorologique typique des journées polluées.

Les types de temps ont été regroupés de la façon suivante :

> anticyclonique : le flux perturbé est rejeté au nord du 25<sup>ème</sup> parallèle et des conditions anticycloniques règnent sur le pays,

> dépressionnaire : la France subit le passage de perturbations,

> zonal : un régime perturbé sur l'Europe est associé à une dépression évoluant au nord du 55<sup>ème</sup> parallèle,

> méridien : un flux de nord sur la France est associé à une dépression située sur l'Europe de l'Est ou un flux perturbé de sud, le long des côtes atlantiques, fait face à un anticyclone continental.

## Pollution au dioxyde d'azote et aux poussières fines (hiver)

	Type anticyclonique	Type méridien	Type zonal
Avant épisode (3 jours avant)	80%	10%	10%
Épisode	78%	19%	3%
Après épisode (3 jours après)	57%	14%	29%

Le temps prédominant est de type anticyclonique, et le type dépressionnaire n'apparaît pas du tout.

L'enchaînement des types de temps indique que la pollution semble favorisée soit lorsque des conditions anticycloniques sont établies depuis au moins la veille et persistent du-

rant au moins la moitié de l'épisode (71%), soit lorsque des conditions anticycloniques établies depuis au moins la veille cèdent la place à une situation de blocage (29%).

La pollution disparaît lorsque les conditions anticycloniques faiblissent (42%), ou alors par le retour à un régime perturbé (28%).

### Pollution par l'ozone (été)

	Type anticyclonique	Type méridien	Type perturbé (zonal)
Avant épisode (3 jours avant)	68%	22%	10%
Episode	70%	22%	8%
Après épisode (3 jours après)	43%	37%	20%

Ici aussi, le type anticyclonique est sur-représenté, mais le type méridien joue un rôle plus important que durant l'hiver.

Dans le cas de l'ozone, il existe une très grande disparité dans la durée des épisodes qui s'échelonne de 2 à 16 jours.

La pollution peut s'installer dans le cas où des conditions anticycloniques sont établies depuis au moins la veille et persistent durant au moins la moitié de l'épisode (60%). Des conditions anticycloniques combinées à des types méridiens sur au moins la moitié de l'épisode (30%) ou établies le premier jour et persistantes pendant au moins la moitié de l'épisode (10%) sont aussi des facteurs favorables.

Bien que des conditions anticycloniques stables sur le pays soient propices à l'apparition de la pollution, il n'est pas possible de négliger la contribution des types méridiens. En effet, de par leur configuration, ils peuvent tout à fait générer des situations de déclenchement ou de persistance de pollution sur une façade Est du territoire bien protégée des régimes perturbés.

Un affaiblissement progressif des conditions anticycloniques (55%) ou le retour à un régime perturbé (45%) sont autant de causes qui conduisent à la disparition du phénomène.

## Effets sanitaires

Polluants	Effets sur la santé	Risques accrus chez les personnes sensibles
<b>Dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>)</b>	Gaz irritant qui altère la fonction pulmonaire pouvant augmenter les symptômes respiratoires : gêne respiratoire, accès de toux ou crises d'asthme.	Effets surtout chez l'asthmatique : exacerbe et favorise la survenue de crise d'asthme, peut déclencher un spasme bronchique
<b>Composés Organiques Volatils (COV) : le benzène (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>)</b>	Effets très différents selon le composé. Ils peuvent générer une certaine gêne olfactive, des effets mutagènes et cancérigènes, en passant par des irritations et une diminution de la capacité respiratoire. Le benzène, reconnu cancérigène, provoque une dépression de l'immunité cellulaire, des atteintes du système nerveux et des leucémies.	
<b>Particules en suspension (PM)</b>	Les plus grosses particules (diamètre supérieur à 10 microns) sont arrêtées par les voies aériennes supérieures de l'homme où elles peuvent provoquer des irritations. Elles sont mises en cause dans l'augmentation des réactions de stress. Les particules fines pénètrent jusqu'au poumon profond où elles diminuent les performances ventilatoires et accroissent les symptômes respiratoires (toux). Elles augmentent la sensibilité aux allergènes. Certaines particules en suspension contiennent des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) aux propriétés mutagènes et cancérigènes.	Enfants : irritation bronchique Asthmatiques : crise d'asthme
<b>Oxydes d'azote (NO et NO<sub>2</sub>)</b>	Le NO <sub>2</sub> est un gaz toxique (40 fois plus que CO, 4 fois plus que NO). Gaz irritant qui pénètre dans les plus fines ramifications des voies respiratoires. Le NO <sub>2</sub> entraîne une altération de la fonction respiratoire et une hyper réactivité bronchique. Le NO est un gaz irritant pour les bronches, il réduit le pouvoir oxygénateur du sang.	Enfants : augmentation de la sensibilité des bronches aux infections microbiennes Asthmatiques : augmente la fréquence et la gravité des crises d'asthme
<b>Monoxyde de carbone (CO)</b>	A fortes doses : toxique cardio-respiratoire souvent mortel ; A faibles doses : diminue la capacité d'oxygénation du cerveau, du cœur et des muscles.	Nocivité particulièrement importante chez les insuffisants coronariens et les fœtus.
<b>Métaux lourds : plomb (Pb), mercure (Hg), arsenic (As), cadmium (Cd), nickel (Ni), etc.</b>	Ils s'accumulent dans l'organisme et provoquent des effets toxiques à court et/ou à long terme. Ils peuvent être absorbés directement par le biais de la chaîne alimentaire entraînant alors des effets chroniques ou aigus. Ils peuvent affecter le système nerveux, les fonctions rénales, hépatiques, respiratoires, ou autres.	L'exposition prolongée au plomb peut altérer le quotient intellectuel des enfants.



## Effets sanitaires (suite)

<b>Ozone (O<sub>3</sub>)</b>	<p>Gaz agressif, fortement irritant pour les muqueuses oculaires et respiratoires. Il pénètre aisément jusqu'aux voies respiratoires les plus fines. Il altère la fonction pulmonaire, provoque des essoufflements et des toux.</p>	<p>Picotements, sensations d'irritation des yeux et de gêne respiratoire, toux. Effets augmentés par l'activité physique. Exacerbe les crises chez les asthmatiques (surtout en cas d'exercice intensif).</p>
<b>Pollens : urticacées, graminées, châtaignier, armoise, etc.</b>	<p>La pollution peut agir sur les pollens en modifiant leur structure biochimique extérieure et augmenter leur potentiel allergène. Mais les polluants peuvent affecter les muqueuses respiratoires de l'homme, modifiant sa sensibilité immunologique aux grains de pollens.</p>	
<b>Odeurs</b>	<p>Détectés par l'appareil olfactif à des niveaux très faibles par rapport aux niveaux toxiques d'ordre irritatif le plus souvent, la plupart des composés odorants ont peu d'effets sur la santé.</p>	
<b>Polluants Organiques Persistants (POP) dont les pesticides, les PCB, les HAP dont Benzo(a)pyrène (C<sub>20</sub>H<sub>12</sub>) les dioxines (PCDD) et les furanes (PCDF)</b>	<p>Les risques provoqués par les POP sont controversés. Les symptômes observés dans les dossiers médicaux des agriculteurs français sont, par ordre croissant de détection : cutanés ; digestifs ; oculaires ; céphalées ; neurologiques ; respiratoires. Dans 51% des cas d'intoxication, le patient présentait plus d'un symptôme. L'exposition à hautes doses provoquerait une baisse de la fertilité, des risques tératogènes (malformations), des cancers, des troubles neurologiques et comportementaux chroniques. Les HAP comprenant 4 à 7 noyaux benzéniques, certains sont classés comme pouvant provoquer des cancers du poumons.</p>	<p>Les personnes les plus fragiles, avec au premier rang d'entre elles, les femmes enceintes et les enfants, sont les plus concernées.</p>
<b>Biopolluants</b>	<p>Il n'existe qu'une voie de contamination connue de la légionellose : l'aspiration de gouttelettes d'eau contaminées. Ces gouttelettes se retrouvent au niveau des poumons et attaquent le système immunitaire, avant d'endommager les poumons. Les aspergillus peuvent provoquer l'aspergillose, surtout dangereuse en ambiance hospitalière (sujets immunitairement déprimés). L'aspergillose est rare et reste dangereuse. Elle découle généralement de soulèvements de sols dus à des travaux. Le cas le plus difficile est celui des particules inertes et des biocontaminants intérieurs provoquant des allergies. C'est particulièrement important pour la climatisation.</p>	
<b>Gaz effet serre (H<sub>2</sub>O, CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, HFC, PFC, SF<sub>6</sub>)</b>	<p>En diminuant la couche d'ozone, ils augmentent notre exposition aux UV-B. Des expositions fréquentes au rayonnement UV peuvent, par ailleurs, provoquer des dommages à long terme - vieillissement de la peau, cancer de la peau ou cataracte.</p>	



Polluants	Recommandations OMS		
Dioxyde de soufre (SO <sub>2</sub> )	Périodes considérées	Recommandations	
	10 minutes	500 µg/m <sup>3</sup>	
	1 heure	350 µg/m <sup>3</sup>	
	24 heures	125 µg/m <sup>3</sup>	
	1 an	50 µg/m <sup>3</sup>	
Composés Organiques Volatils (COV) : le benzène (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> )	Périodes considérées	Recommandations	
	Vie entière	Incrément de risque : 6x10 <sup>-6</sup> pour une exposition de 1 µg/m <sup>3</sup>	
Particules en suspension (PM)	L'OMS ne donne pas de valeur guide dans les recommandations parues en 2000, car pour les particules, les experts n'ont pas mis en évidence de seuil en deçà duquel il n'y aurait pas d'effet.		
Dioxydes d'azote (NO <sub>2</sub> )	Périodes considérées	Recommandations	
	1 h	200 µg/m <sup>3</sup>	
	1 an	40 µg/m <sup>3</sup>	
Monoxyde de carbone (CO)	Périodes considérées	Recommandations	
	15 minutes	100 mg/m <sup>3</sup>	
	30 minutes	60 mg/m <sup>3</sup>	
	1 heure	30 mg/m <sup>3</sup>	
	8 heures	10 mg/m <sup>3</sup>	
Métaux lourds : plomb (Pb), mercure (Hg), arsenic (As), cadmium (Cd), nickel (Ni), etc.		Périodes considérées	Recommandations
	Plomb	1 an	0,5 µg/m <sup>3</sup>
	Nickel	Vie entière	Incrément de risque : 0,38 x 10 <sup>-6</sup> pour une exposition de 1 ng/m <sup>3</sup>
	Cadmium	1 an	5 ng/m <sup>3</sup>
	Arsenic	Vie entière	Incrément de risque : 1,5 x 10 <sup>-6</sup> pour une exposition de 1 ng/m <sup>3</sup>
	Chrome	Vie entière	Incrément de risque : 40 x 10 <sup>-6</sup> pour une exposition de 1 ng/m <sup>3</sup>
	1 an	1 µg/m <sup>3</sup>	
Ozone (O <sub>3</sub> )	Périodes considérées	Recommandations	
	8 heures	120 µg/m <sup>3</sup>	
Polluants Organiques Persistants (POP) dont les pesticides, les PCB, - HAP dont Benzo(a)pyrène (C <sub>20</sub> H <sub>12</sub> ) - Dioxines (PCDD) et furanes (PCDF)	Pas de valeur guide car l' inhalation de ces composés constitue une faible proportion par rapport à l'ingestion journalière par la nourriture : - 1 à 2 %) pour les PCB - inférieure à 5 % pour les PCDD et les PCDF.		
	Dans le cas du B(a)P :		
	Périodes considérées	Recommandations	
	Vie entière	Incrément de risque : 87 x 10 <sup>-6</sup> pour une exposition de 1 ng/m <sup>3</sup>	