

Mesures de la qualité de l'air de Cluses à Passy



AVRIL 2012

www.air-rhonealpes.fr



Diffusion : Juin 2012

Siège social : 3 allée des Sorbiers – 69500 BRON

Tél : 09 72 26 48 90 – Fax : 09 72 15 65 64

contact@air-rhonealpes.fr





Air Rhône-Alpes est issu du rapprochement de 6 associations agréées pour la surveillance de la qualité de l'Air (Air-APS, AMPASEL, ASCOPARG, ATMO Drôme-Ardèche, COPARLY, SUP'AIR). Cette régionalisation a eu lieu le 1^{er} janvier 2012 et a eu lieu suite aux orientations prises par le Grenelle de l'Environnement et transcrites par Décret Ministériel (2010-1268 du 22 octobre 2010).

CONDITIONS DE DIFFUSION

Air Rhône-Alpes est une association de type « loi 1901 » agréée par le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable des Transports et du Logement (*décret 98-361 du 6 mai 1998*) au même titre que l'ensemble des structures chargées de la surveillance de la qualité de l'air, formant le réseau national ATMO.

Ses missions s'exercent dans le cadre de la loi sur l'air du 30 décembre 1996. La structure agit dans l'esprit de la charte de l'environnement de 2004 adossée à la constitution de l'Etat français et de l'article L.220-1 du Code de l'environnement. Elle gère un observatoire environnemental relatif à l'air et à la pollution atmosphérique au sens de l'article L.220-2 du Code de l'Environnement.

Air Rhône-Alpes communique publiquement sur les informations issues de ses différents travaux et garantit la transparence de l'information sur le résultat de ses travaux.

A ce titre, les rapports d'études sont librement disponibles sur le site www.air-rhonealpes.fr

Les données contenues dans ce document restent la propriété intellectuelle d'Air Rhône-Alpes. Toute utilisation partielle ou totale de ce document (extrait de texte, graphiques, tableaux, ...) doit faire référence à l'observatoire dans les termes suivants : © **Air Rhône-Alpes 2012** – « **Mesures de la qualité de l'air de Cluses à Passy** ».

Les données ne sont pas rediffusées en cas de modification ultérieure.

Par ailleurs, Air Rhône-Alpes n'est en aucune façon responsable des interprétations et travaux intellectuels, publications diverses résultant de ses travaux et pour lesquels aucun accord préalable n'aurait été donné.

En cas de remarques sur les informations ou leurs conditions d'utilisation, prenez contact avec Air-Rhône-Alpes :

- depuis le formulaire de contact sur le site www.air-rhonealpes.fr
- par mail : contact@air-rhonealpes.fr
- par téléphone : 09 72 26 48 90

Un questionnaire de satisfaction est également disponible en ligne à l'adresse suivante <http://www.surveymonkey.com/s/ecrits> pour vous permettre de donner votre avis sur l'ensemble des informations mis à votre disposition par l'observatoire Air Rhône-Alpes.

Cette étude a reçu le concours financier de la DREAL

Sommaire



1. Méthodologie de l'étude	5
1.1. Le contexte	5
1.2. Les périodes de mesures	5
1.3. Les polluants prospectés	5
1.4. Le choix des sites et leur emplacement	6
1.5. La réglementation	7
1.5.1. Les valeurs réglementaires.....	7
1.5.2. Les seuils d'évaluations	8
1.6. Origines et effets des polluants sur la santé	9
2. Bilan des résultats 2011	10
2.1. Dioxyde de soufre (SO₂)	10
2.2. Dioxyde d'azote (NO₂)	11
2.3. Ozone (O₃)	12
2.4. Poussières en suspensions inférieures à 10 microns (PM₁₀)	13
2.5. Poussières en suspensions inférieures à 2,5 microns (PM_{2.5})	15
2.6. Benzo(a)Pyrène (BaP)	16

Annexes

ANNEXE 1 : LES HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES (HAP)	22
ANNEXE 2 : ORIGINES ET EFFETS DES POLLUANTS.....	23



Introduction



Contre toutes attentes, l'Arve, belle vallée de montagne, occupe souvent le devant de la scène de la presse locale et même régionale lors des pics de pollution. Ce territoire est en dépassement de la valeur limite en poussière depuis le début de la surveillance ce qui engendre un contentieux européen pour non-respect de la réglementation en vigueur. Un Plan de Protection de l'Atmosphère¹ a par ailleurs été élaboré dans un temps record afin que la pollution atmosphérique redescende en-dessous des seuils prescrits. Les mesures intensives effectuées dans le secteur de Passy lors des campagnes 2008² et 2010³

ont mis en valeur une problématique importante en Benzo(a)Pyrène qui a engendré une surveillance fixe continue pour ce polluant depuis début 2011. Il restait à éclaircir la situation du reste de la vallée vis-à-vis de ces problématiques, d'où la réalisation de campagnes de mesure sur les secteurs de Sallanches et Cluses dans le courant de l'année 2011. Ces mesures permettront par ailleurs d'améliorer la modélisation et donc à terme la qualité de nos prévisions. Elles permettront également, peut-être, de comprendre un peu mieux les phénomènes qui régissent cette zone si particulière...



¹ Rapport disponible sur le site Internet de la préfecture de la Haute-Savoie : http://www.haute-savoie.gouv.fr/06_protection_populations/064_protection_environnement/0644_ppa_vallee_arve/20110926-1028/ppa20110915.pdf

² Rapport disponible sur notre site Internet : http://www.atmo-rhonealpes.org/Site/media/voir/mesures_de_hap_dans_la_vallee_de_larve

³ Rapport disponible sur notre site Internet : <http://www.air-rhonealpes.fr/site/Media/telecharger/684259>



1. Méthodologie de l'étude

1.1. Le contexte

Afin de définir l'étendue de la pollution observée sur la vallée de l'Arve, des points de mesure ont été mis en œuvre sur Sallanches et Cluses. Les mesures récoltées permettront de définir la représentativité de la station de Passy pour la vallée et améliorer notre compréhension du secteur.

1.2. Les périodes de mesures

Afin d'avoir une évaluation objective des concentrations moyennes sur l'année, et conformément aux prescriptions des directives européennes qui demandent que la période minimale prise en compte soit de 14% (8 semaines également réparties sur l'année), il est nécessaire de mettre en œuvre 4 campagnes d'une durée de 15 jours aux différentes saisons. C'est donc ce qui a été fait pour le suivi des HAP à Cluses et Sallanches mais pour avoir plus de précisions concernant l'évolution des particules, les mesures ont-elles été réalisées en permanence pendant 1 an.

1.3. Les polluants prospectés

Les polluants prospectés sont ceux qui sont considérés comme des indicateurs de la pollution atmosphérique, pour lesquels une réglementation existe, et qui peuvent être retrouvés sur les sites de mesure compte tenu de l'activité sur l'ensemble de la vallée.

Il s'agit :

- Du dioxyde de soufre
- Des poussières en suspensions inférieures à 10 microns
- Des poussières en suspensions inférieures à 2.5 microns
- Du Benzo(a)Pyrène (et de ces congénères de la même famille des *Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques* mais qui ne sont pas réglementés)
- Du dioxyde d'azote
- De l'ozone

1.4. Le choix des sites et leur emplacement

L'objectif des mesures étant de pouvoir comparer les situations de Cluses et Sallanches avec Passy, les capteurs ont été placés en ambiance urbaine sans être directement sous l'influence d'une source particulière.



Sallanches	Cluses	Passy
45°56'6.60"N 6°38'7.75"E Altitude 551 m	N46°04'03.4" E006°33'50.5" Altitude 483 m	N45°55'24.7" E006°42'49.1" Altitude : 588 m
Quartier de la gare, rue Chenal	Crèche, Rue de Trossingen	Groupe scolaire, Impasse des Primevères

1.5. La réglementation

1.5.1. Les valeurs réglementaires

La réglementation fixe plusieurs types de valeurs pour juger de l'impact potentiel des polluants sur la santé humaine : Les **objectifs de qualité** correspondent aux concentrations pour lesquelles les effets sur la santé sont réputés négligeables et vers lesquelles il faudrait tendre en tout point du territoire. Les **valeurs limites** sont les valeurs de concentration que l'on ne peut dépasser que pendant une durée limitée : en cas de dépassement des mesures permanentes pour réduire les émissions doivent être prises par les Etats membres de l'Union Européenne. En cas de dépassement du **seuil d'information et de recommandations**, des effets sur la santé des personnes sensibles (jeunes enfants, asthmatiques, insuffisants respiratoires et cardiaques, personnes âgées,...) sont possibles. Un arrêté préfectoral (arrêté inter-préfectoral régional relatif au dispositif de communication du 5/7/2006) définit la liste des organismes à informer et le message de recommandations sanitaires à diffuser. Il existe également un **seuil d'alerte** qui détermine un niveau à partir duquel des mesures immédiates de réduction des émissions (abaissement de la vitesse maximale des véhicules, circulation alternée, réduction de l'activité industrielle, ...) doivent être mises en place. La **valeur cible** est un niveau fixé dans le but de prévenir les effets nocifs sur la santé humaine et/ou l'environnement dans son ensemble, à atteindre dans la mesure du possible sur une période donnée.

La directive (2008/50/CE du 21/5/2008 concernant la qualité de l'air ambiant et un air pur pour l'Europe) indique également que des plans relatifs à la qualité de l'air devraient être établis pour les zones et agglomérations dans lesquelles les concentrations de polluants dans l'air ambiant dépassent les valeurs cibles ou valeurs limites de qualité de l'air applicables. Le tableau ci-dessous reprend les principales valeurs réglementaires :

	Normes	Moyenne de la référence réglementaire	Valeurs en $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Dioxyde d'azote	Objectif qualité Valeur limite en 2010	Moyenne annuelle	40
	Niveau d'information et recommandations	Moyenne horaire	200
	Valeur limite en 2010		200 (18 dépassements autorisés)
PM 2.5	Valeur cible en 2015	Moyenne annuelle	25
	Objectif de qualité		10
PM 10 ⁴	Objectif de qualité	Moyenne annuelle	30
	Valeur limite	Moyenne journalière	50 (35 dépassements autorisés)
	Niveau d'information et recommandations		50
	Niveau d'alerte		80

⁴ L'arrêté préfectoral relatif à la gestion des pics de pollution a été modifié début 2011. Le niveau d'information est ainsi passé de 80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ à 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ tandis que le niveau d'alerte a été abaissé de 125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ à 80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

	Normes	Moyenne de la référence réglementaire	Valeurs en $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Dioxyde de soufre	Objectif de qualité	Moyenne annuelle	50
	Valeur limite	Moyenne horaire	350 (24 dépassements autorisés)
	Niveau d'information et recommandations	Moyenne journalière	125 (3 dépassements autorisés)
		Moyenne horaire	300
Benzo[a]Pyrène ⁵	Valeur cible en 2013	Moyenne annuelle	0,001 (ou 1 ng/m ³)

1.5.2. Les seuils d'évaluations

Pour déterminer les mesures à mettre en œuvre dans une zone, la réglementation fixe, pour certains polluants, deux types de seuil : le seuil d'évaluation maximal (SEMax) et le seuil d'évaluation minimal (SEMin). Au-dessus du seuil d'évaluation maximal, des mesures doivent être réalisées régulièrement afin d'évaluer le respect des seuils prescrits pour la protection de la santé humaine.

Entre le seuil d'évaluation maximal et le seuil d'évaluation minimal, une combinaison de mesures et de techniques de modélisation peut être employée pour évaluer la qualité de l'air ambiant.

En dessous du seuil d'évaluation minimal, seules les techniques de modélisation ou d'estimation objective peuvent être employées pour évaluer la qualité de l'air.

Poussières en suspensions (<10 microns)				
Pas de Temps	Moyenne journalière		Moyenne annuelle	
	SEMax	SEMin	SEMax	SEMin
Valeur en $\mu\text{g}/\text{m}^3$	30	20	14	10
Condition	Ne pas dépasser plus de 21 fois sur 5 ans		Ne pas dépasser plus de 3 fois sur 5 ans	

Dioxyde d'azote				
Pas de Temps	Moyenne horaire		Moyenne annuelle	
	SEMax	SEMin	SEMax	SEMin
Valeur en $\mu\text{g}/\text{m}^3$	140	100	32	26
Condition	Ne pas dépasser plus de 54 fois sur 5 ans		Ne pas dépasser plus de 3 fois sur 5 ans	

⁵ Le Benzo[a]Pyrène étant le plus étudié des Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques et représentant 40% de la toxicité globale de cette famille, la réglementation l'a retenu comme traceur du risque cancérigène pour l'ensemble de la famille des HAP. C'est donc le seul polluant de cette famille à être réglementé (voir Annexe 1 pour plus de renseignements).

Dioxyde de soufre	
Pas de Temps	Moyenne journalière
Seuil	SEMax SEMin
Valeur en $\mu\text{g}/\text{m}^3$	75 50
Condition	Ne pas dépasser plus de 9 fois sur 5 ans

BaP	
Pas de Temps	Moyenne annuelle
Seuil	SEMax SEMin
Valeur en $\mu\text{g}/\text{m}^3$	$0,6 \cdot 10^{-3}$ $0,4 \cdot 10^{-3}$
Condition	Ne pas dépasser plus de 3 fois sur 5 ans

Poussières en suspensions (<2,5 microns)	
Pas de Temps	Moyenne annuelle
Seuil	SEMax SEMin
Valeur en $\mu\text{g}/\text{m}^3$	17 12
Condition	Ne pas dépasser plus de 3 fois sur 5 ans

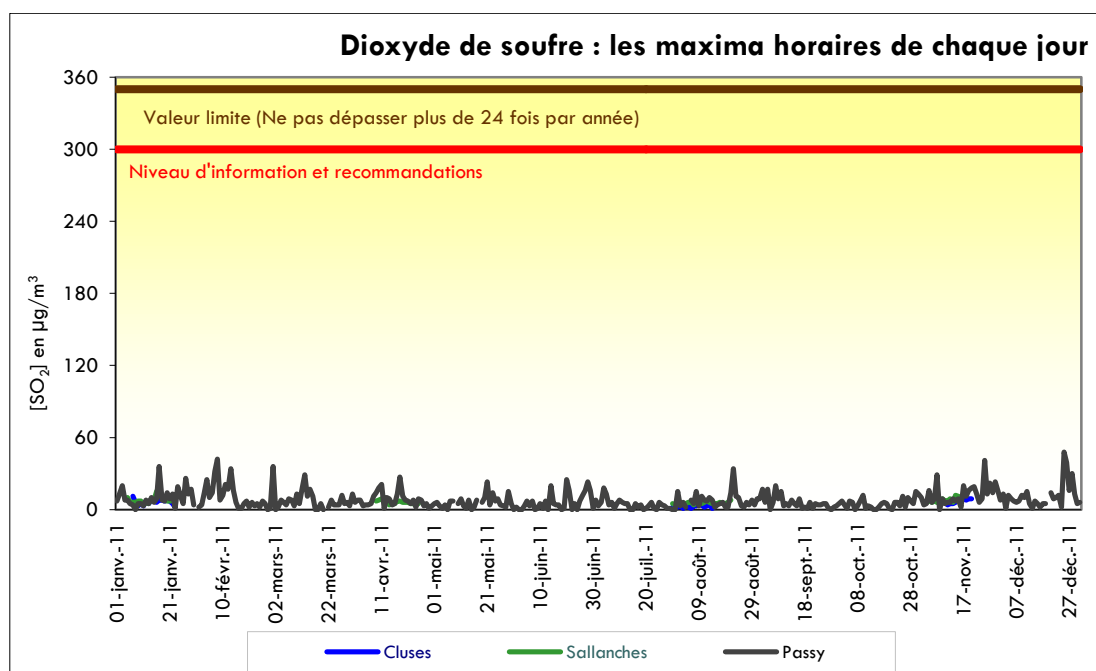
1.6. Origines et effets des polluants sur la santé

Voir annexe 2.

2. Bilan des résultats 2011

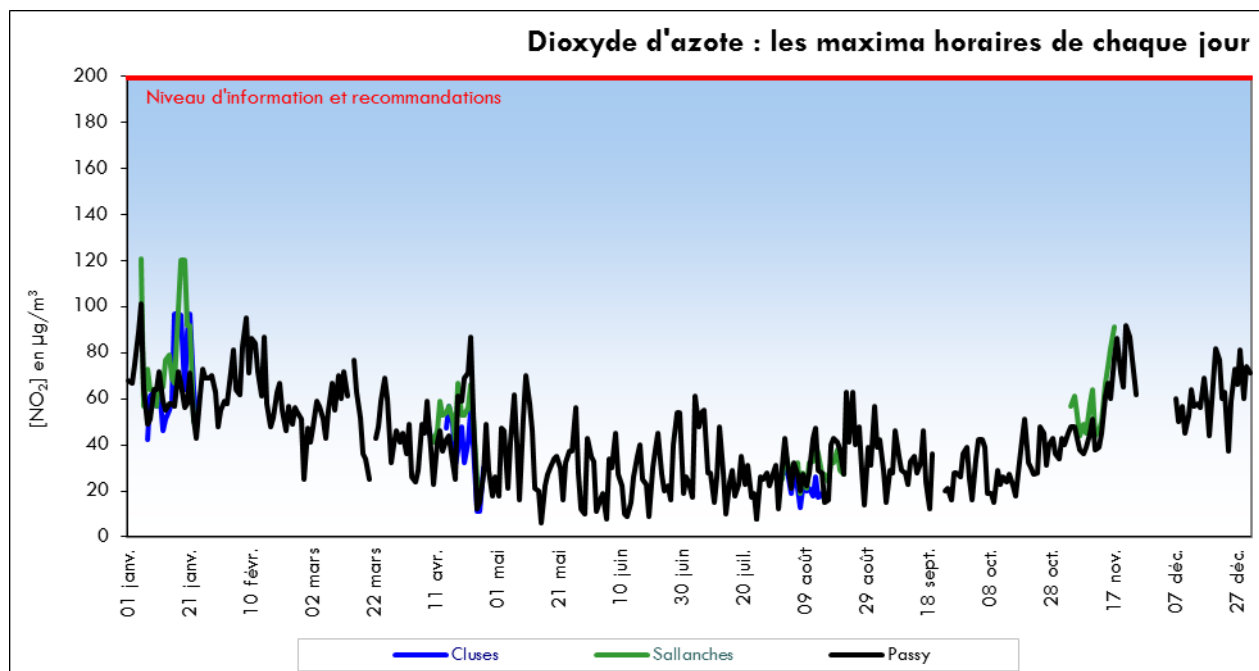
2.1. Dioxyde de soufre (SO₂)

Les concentrations en dioxyde de soufre observées en 2011 à l'échelle de la vallée sont à l'image de ce qui a été observé en 2008 et 2010 et du suivi continu assuré sur la station fixe de Passy depuis la mise en place de la station en 2007 : les valeurs sont faibles et respectent largement tous les niveaux réglementaires, comme en atteste l'évolution graphique des concentrations ci-dessous :



2.2. Dioxyde d'azote (NO₂)

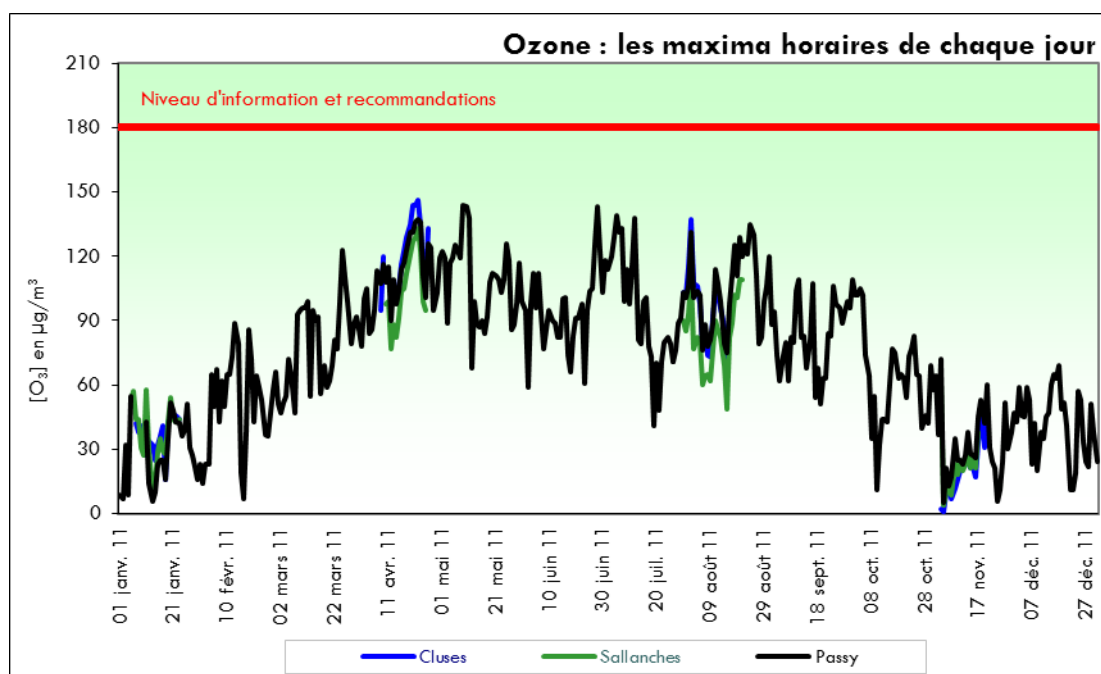
A l'instar du dioxyde de soufre, le dioxyde d'azote est suivi depuis 2007 sur Passy et il n'a jamais été constaté de dépassements de valeurs réglementaires, y compris lors des campagnes intensives d'étude en 2008 et 2010. Les mesures 2011 sont dans la continuité de ces observations comme l'indique le graphique des concentrations horaires suivant :



Le graphe met par ailleurs en valeur la bonne représentativité des mesures de la station fixe de Passy à l'échelle de la vallée puisque les mesures à Cluses et Sallanches ne montrent pas de valeurs significativement plus fortes.

2.3. Ozone (O₃)

Les concentrations d'ozone sont à l'image de ce qui a été observé pour le dioxyde d'azote et le dioxyde de soufre : homogènes sur l'ensemble de la vallée comme l'indique le graphique des concentrations horaires maximales journalières ci-contre.

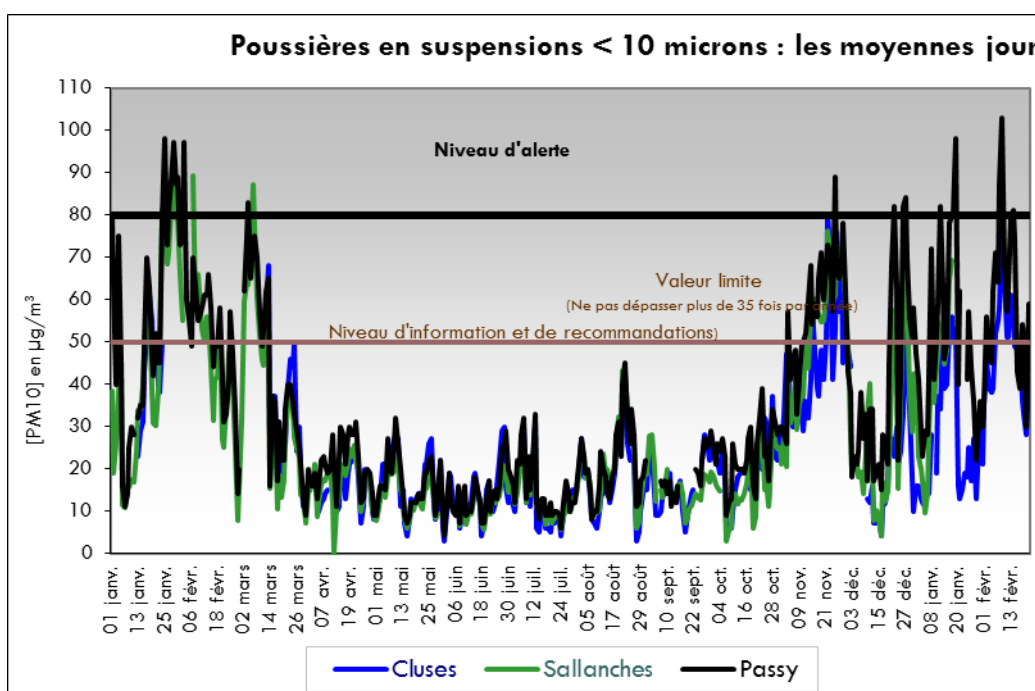


2.4. Poussières en suspensions inférieures à 10 microns (PM10)

La visualisation des concentrations journalières à l'échelle de la vallée indique que :

- Les concentrations sont relativement bien homogènes de Cluses à Passy malgré quelques disparités entre Sallanches-Passy et Cluses
- Le niveau d'information et de recommandations est régulièrement dépassé sur Cluses et Sallanches en période hivernale (sous-entendu comme sur Passy)
- Le niveau d'alerte est également dépassé sur Sallanches et juste approché sur Cluses (Maxima à $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pour un seuil à $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Le graphique ci-dessous rend compte de ces constats :



Ces premières observations indiquent donc une pollution généralisée sur l'ensemble de la vallée de l'Arve, surtout sur Sallanches et Passy, et dans une moindre mesure sur Cluses ; ce qui est bien mis en valeur par le récapitulatif statistique suivant :

	Cluses	Sallanches	Passy
Moyenne ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	22.5	23.2	27.6
Nombre de dépassement du niveau d'information et recommandations	15	27	35
Nombre de dépassement du niveau d'alerte	0	1	4

Afin de rendre pertinente la comparaison entre les stations, les statistiques ont été réalisées sur des jours où les appareils ont fonctionné sur les trois sites. Cela veut donc dire que des valeurs ont été écartées sur certains sites pour établir cette comparaison. C'est la raison pour laquelle ces résultats ne peuvent pas être comparés strictement à la référence réglementaire (moyenne annuelle ou valeur limite).

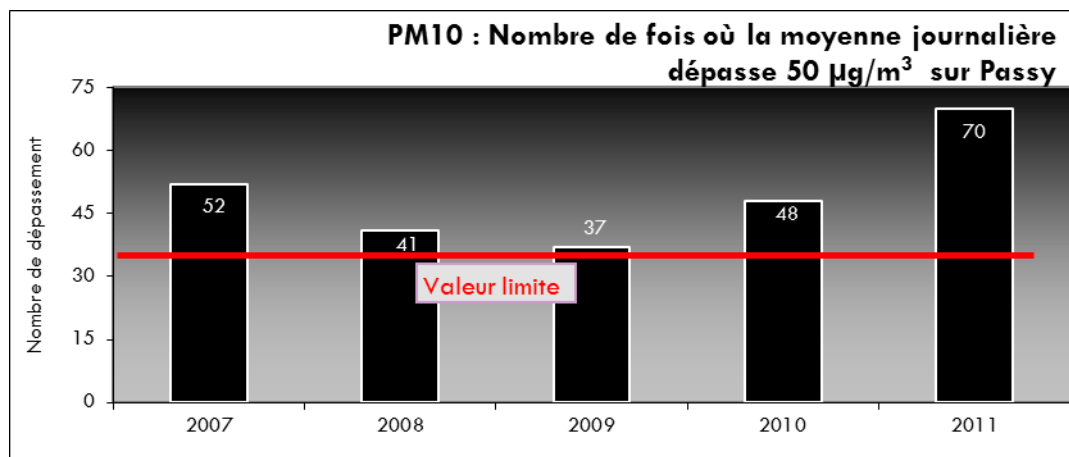
Les concentrations sur Sallanches sont corrélées à ce qui est observé sur Passy moyennant une baisse de l'ordre de $4 \mu\text{g}/\text{m}^3$. A Cluses, la corrélation est moins bonne et les concentrations sont plus faibles de l'ordre de 20%. Les concentrations sont donc croissantes de Cluses à Passy et la station fixe est donc représentative des concentrations maximales observées sur la vallée de l'Arve (hors problématiques ponctuelles locales liées à un émetteur fixe notamment).

Concernant le bilan réglementaire, la situation est la suivante :

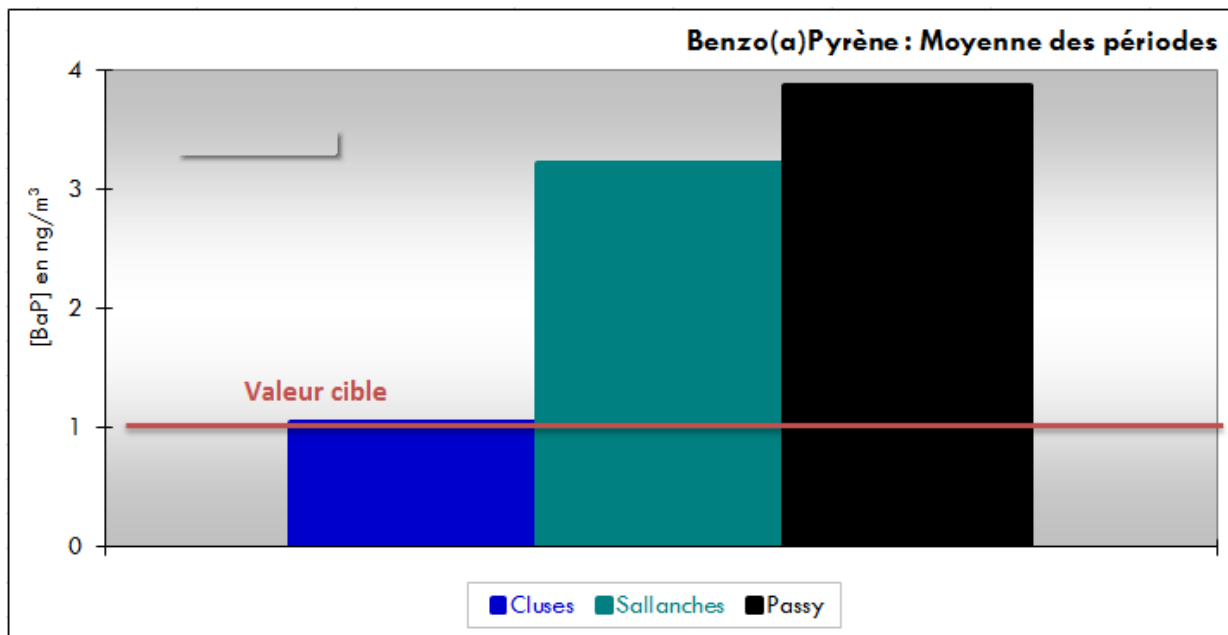
	Cluses	Sallanches	Passy
Nombre de fois où la moyenne journalière dépasse $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$	29	53	70
	<i>Bilan non réalisé sur la même période</i>		
	<i>La valeur limite est atteinte au-delà de 35 dépassements</i>		

Sur le secteur de Passy, le nombre de jour de dépassement est deux fois supérieur à la valeur réglementaire. La station de Sallanches dépasse également assez largement la valeur limite bien que le nombre de jour de dépassement soit environ 20% inférieur à Passy. Le bilan réglementaire de Cluses a été réalisé sur une période légèrement différente, du fait de la panne de l'analyseur lors du premier trimestre de mesures, et indique 29 dépassements. La valeur réglementaire semble donc respectée pour ce site.

Pour information, la station de Passy ne respecte pas la valeur limite depuis le début des mesures en 2007. L'année 2011 est celle pour laquelle le nombre de dépassement a été le plus élevé.

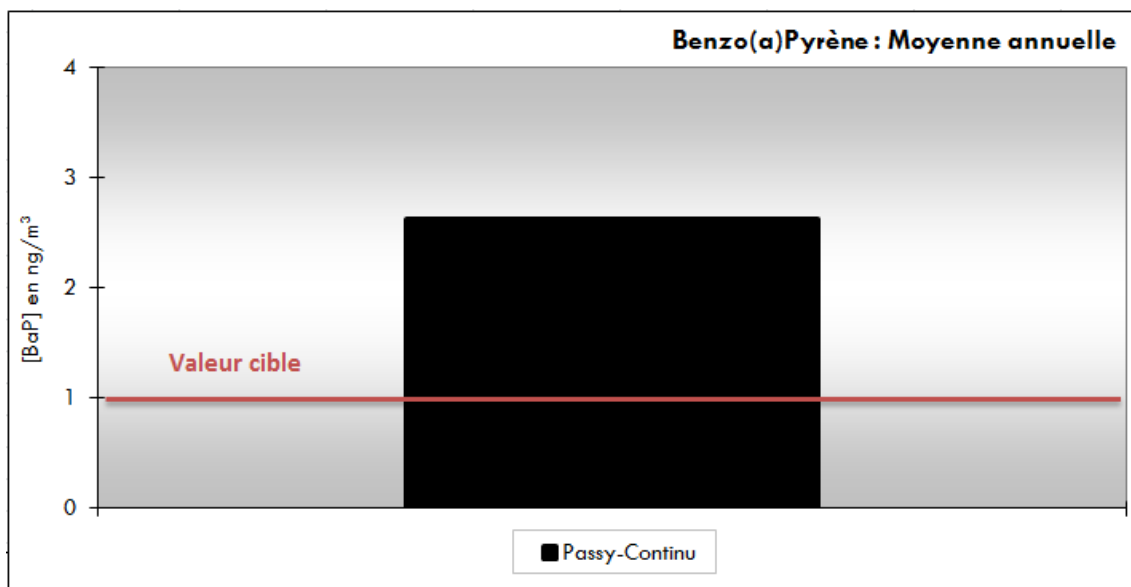


Au final, la moyenne des quatre périodes et la comparaison à la valeur réglementaire annuelle donne le résultat suivant :



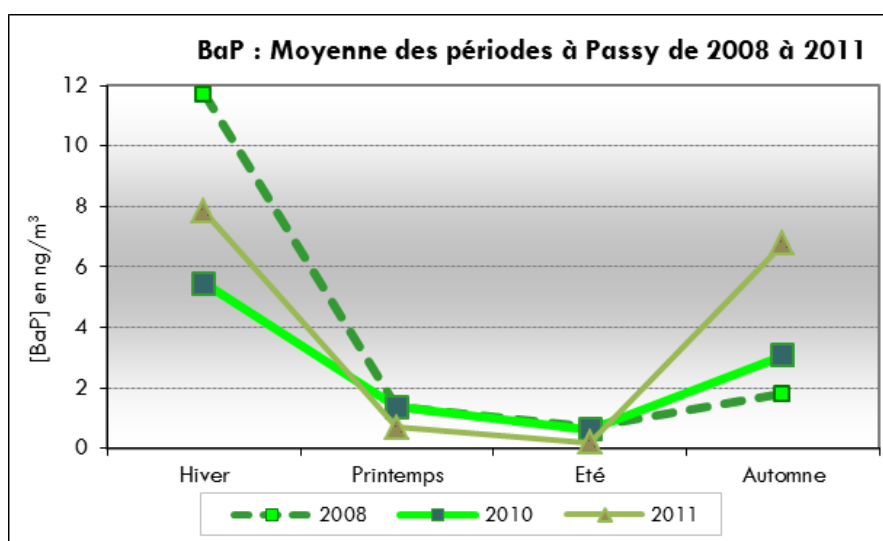
- Cluses atteint la valeur cible avec une moyenne de 1 ng/m³
- Sallanches dépasse assez nettement cette valeur cible avec une moyenne de 3,2 ng/m³
- Passy observe les concentrations les plus fortes avec 3,9 ng/m³

Concernant Passy, la moyenne a été faite avec les mesures acquises lors des périodes de mesures sur Cluses et Sallanches afin de pouvoir comparer équitablement la situation des trois villes. Si nous prenons l'ensemble des mesures obtenues sur Passy durant l'année nous obtenons le résultat suivant :

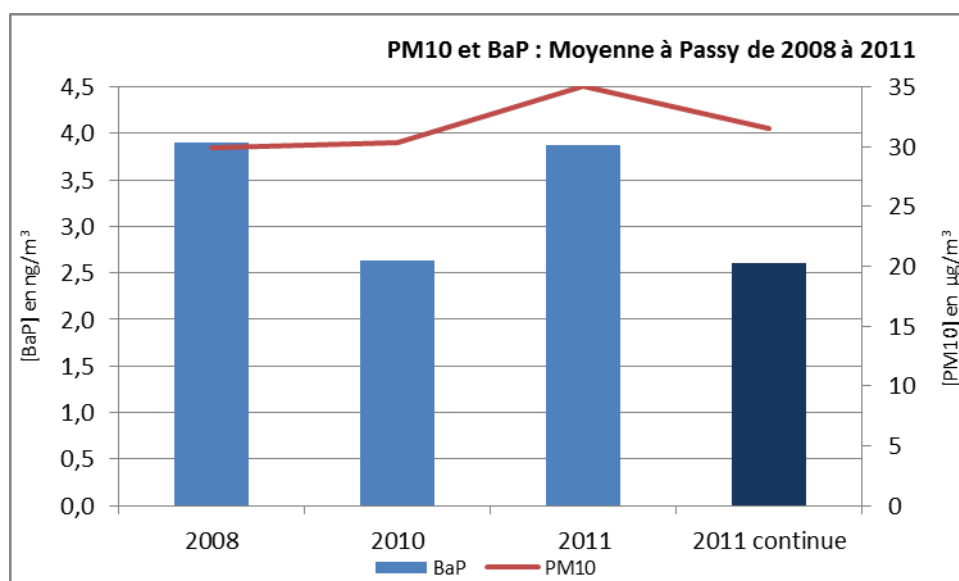


La moyenne annuelle est donc de 2,6 ng/m³ soit 33% de moins que la moyenne réalisée à partir des mesures obtenues pendant 15 jours lors des quatre saisons caractéristiques de l'année. C'est la première année que nous réalisons des mesures régulières, tout au long de l'année, sur Passy. Les campagnes réalisées depuis 2008 avaient été faites par échantillonnage comme indiqué dans la directive (qui demande que la période minimale prise en compte soit de 14% soit 8 semaines également réparties sur l'année) puisque le secteur était en évaluation objective. Ce résultat semble indiquer que l'échantillonnage peut induire une différence importante par rapport à la moyenne annuelle en fonction de la représentativité des périodes de mesure par rapport à la saison.

L'année 2011 semble avoir été particulièrement propice à engendrer ce biais car les mesures obtenues lors de la campagne automnale indiquent des valeurs fortes en comparaison avec ce qui avait été observé en 2008 ou 2010 comme l'indique le graphique ci-dessous.



Pour en terminer de la comparaison avec les années antérieures, l'évolution des moyennes en BaP et PM10 des 3 années de mesure ont été mises en parallèle via le graphique ci-dessous :



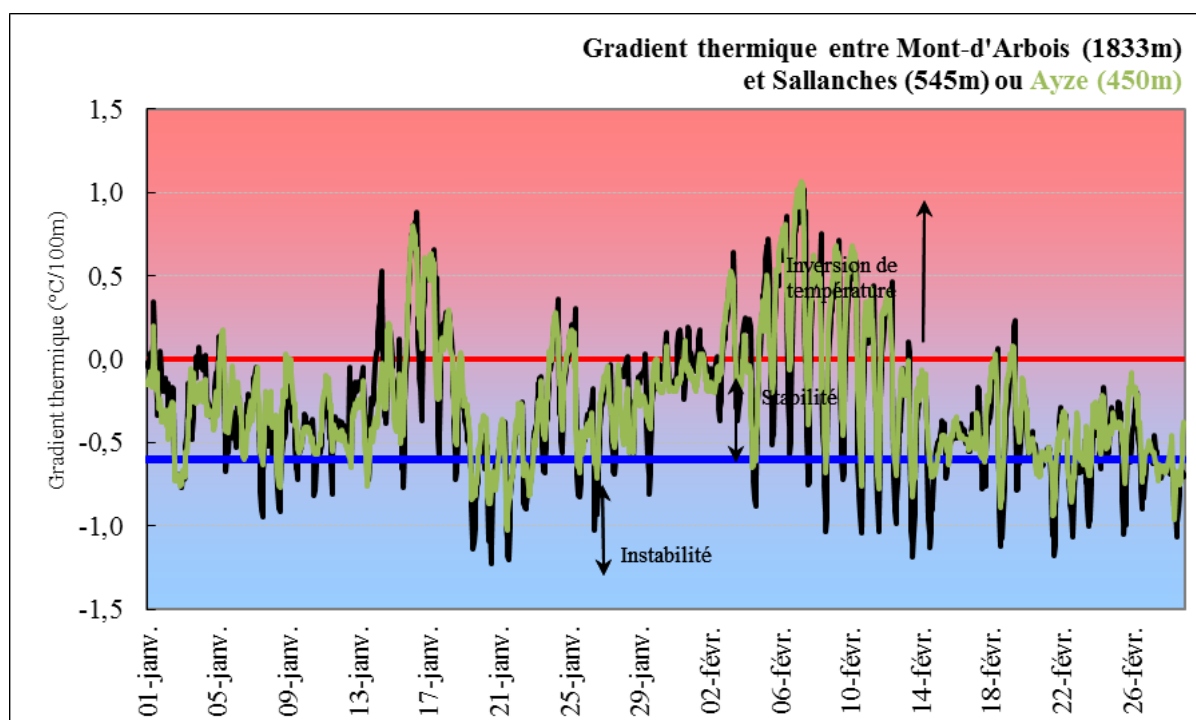
Il en ressort que la variabilité en BaP est plus forte d'une année sur l'autre et que la part de BaP dans les PM10 semble diminuer au fil des années, sans qu'il soit possible d'en définir la cause, de savoir si cela est représentatif d'un phénomène particulier et si c'est l'amorce d'une tendance...

La valeur en BaP qui sera reprise officiellement est celle à 2,6 ng/m³ puisque plus représentative de la réalité.

Concernant les différences de niveaux observées dans la vallée de l'Arve, et bien que cette étude apporte des réponses, une question reste en suspens concernant la décroissance observée entre Sallanches-Passy et Cluses.

Quelle est la cause de la chute des concentrations entre Passy et Sallanches ?

→ La météorologie ou plus précisément l'importance de la stabilité thermique pourrait jouer un rôle, Passy et Sallanches se trouvant plus en amont de la vallée. L'analyse du gradient thermique sur Sallanches et Cluses montre une situation finalement assez similaire en terme de stabilité sur les deux secteurs. Ce facteur ne semble donc a priori pas être le déterminant de la différence des concentrations.



→ Le volume de la couche de mélange est une autre piste possible. Cluses est sa partie aval se situent à un endroit où la vallée est plus ouverte. La « couche » dans laquelle les polluants s'accumulent est certainement plus importante qu'au niveau de Sallanches-Passy où la vallée est plus resserrée. Au final il pourrait y avoir une dilution plus importante sur le secteur de Cluses expliquant ainsi les concentrations plus faibles.

→ L'importance du brulage du bois qui émet des quantités importantes de BaP au regard des autres modes de chauffage pourrait expliquer une partie de l'écart. Malheureusement, il n'est pas possible d'avoir des données suffisamment précises pour comparer la situation entre Cluses et Sallanches-Passy. Une enquête sur les moyens de chauffage a été réalisée dans le cadre de l'élaboration du Plan de Protection de l'Atmosphère ; si l'échantillonnage est suffisamment important pour pouvoir être considéré comme robuste et représentatif à l'échelle de la vallée, il ne permet pas une analyse comparative par secteur. Il n'est donc pas possible de déterminer la part de responsabilité de ce facteur dans l'état actuel des connaissances.

→ Enfin, il reste la piste des quantités de BaP émises. Il existe certainement des émetteurs de BaP dans le secteur Passy-Sallanches qui sont en nombre plus important que sur Cluses, ce qui pourrait expliquer, en partie ou en totalité, l'écart de concentrations.

Conclusions



Les concentrations en dioxyde d'azote, dioxyde de soufre et ozone en situation de fond sont inférieures aux seuils réglementaires. La surveillance de ces polluants ne revête donc pas un caractère prioritaire pour cette zone et la station de Passy est suffisante et tout à fait représentative pour la zone. La situation est différente pour le dioxyde d'azote en proximité routière dont le suivi est rendu nécessaire.

Concernant les poussières, les concentrations sont décroissantes de Passy à Cluses avec une baisse plus prononcée après Sallanches. Le niveau d'information et recommandations est régulièrement dépassé sur les trois villes. Le niveau d'alerte a été dépassé à plusieurs reprises sur Passy, 1 fois à Sallanches et juste approché sur Cluses. La valeur limite semble être dépassée sur l'ensemble de la vallée avec une situation particulièrement inquiétante sur Passy puisque l'année 2011 a vu l'enregistrement de 70 dépassements pour 35 autorisés. Les concentrations de la fraction la plus fine des particules (celle inférieure à 2,5 microns) n'appellent pas de commentaires particuliers. La valeur réglementaire semble devoir être respectée.

La répartition des concentrations en Benzo(a)Pyrène dans la vallée suit la même évolution que les poussières : décroissante de Passy à Cluses. Les valeurs sont plus homogènes de Passy à Sallanches et nettement dégressives au niveau de Cluses. La valeur cible est largement dépassée de Sallanches à Passy et approchée sur Cluses. Le suivi continu instauré début 2011 à Passy va donc se poursuivre et pourra être considéré comme un point haut de la vallée. Ce suivi continu permettra également de suivre l'impact des mesures mises en œuvre pour réduire les émissions dans le cadre du Plan de Protection de l'Atmosphère.



Annexes

ANNEXE 1 : LES HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES (HAP)

Les HAP constituent une classe de composés organiques probablement la plus étudiée en raison de leur caractère cancérigène et mutagène. Ce sont des molécules relativement stables constituées d'atomes de carbone et d'hydrogène organisés en cycles aromatiques accolés entre eux. Compte tenu de leur stabilité dans l'environnement et de leur toxicité, 16 d'entre eux ont été déclarés comme polluants prioritaires par l'US-EPA (Agence de Protection de l'Environnement des Etats-Unis) et par l'EEA (Agence de l'Environnement Européenne).

Composé	Classe IARC7
Naphtalène	3 (inclassable quant à sa cancérogénicité pour l'homme)
Acénaphène	-
Acénaphthylène	-
Fluorène	-
Phénanthrène	3 (inclassable quant à sa cancérogénicité pour l'homme)
Anthracène	3 (inclassable quant à sa cancérogénicité pour l'homme)
Fluoranthène	3 (inclassable quant à sa cancérogénicité pour l'homme)
Pyrène	3 (inclassable quant à sa cancérogénicité pour l'homme)
Chrysène	3 (inclassable quant à sa cancérogénicité pour l'homme)
Benzo[a]anthracène	2A (cancérogène probable pour l'homme)
Benzo[b]fluoranthène	2B (cancérogène possible pour l'homme)
Benzo[k]fluoranthène	2B (cancérogène possible pour l'homme)
Benzo[a]pyrène	1 (cancérogène pour l'homme)
Benzo[e]pyrène	-
Benzo[g,h,i]pérylène	3 (inclassable quant à sa cancérogénicité pour l'homme)
Indéno[1,2,3-c,d]pyrène	2B (cancérogène possible pour l'homme)
Dibenzo[a,h]anthracène	2A (cancérogène probable pour l'homme)
RQ :	
La directive du 15/12/2004 relative aux HAP demande à chaque état membre d'évaluer sur un nombre limité de site la contribution du benzo(a)pyrène en surveillant également le Benzo[a]anthracène, le Benzo[b]fluoranthène, le Benzo[j]fluoranthène, le Benzo[k]fluoranthène, l' Indéno[1,2,3-c,d]pyrène et le Dibenzo[a,h]anthracène. Le laboratoire pouvant analyser d'autres HAP, nous avons volontairement élargi la liste afin de recueillir le maximum d'informations	

Ce sont des molécules biologiquement actives qui, une fois accumulées dans les tissus organiques se prêtent à des réactions de transformation. Les métabolites ainsi formés peuvent avoir un effet toxique plus ou moins marqué en se liant à des molécules biologiques fondamentales du corps humain et en provoquant des dysfonctionnements cellulaires. Outre leurs propriétés cancérigènes, les HAP présentent un caractère mutagène et peuvent aussi entraîner une diminution de la réponse du système immunitaire augmentant ainsi le risque d'infection.

Eléments repris essentiellement du document suivant :

⁷ International Association for Research on Cancer : www.iarc.fr

Pour plus de renseignements, le lecteur peut également consulter :

Les fiches de données toxicologiques et environnementales des substances chimiques de l'INERIS :

http://www.ineris.fr/index.php?action=getContent&id_heading_object=3&module=cms

ou plus sûrement le site de l'IARC : <http://monographs.iarc.fr/FR/Classification/index.php>

ANNEXE 2 : ORIGINES ET EFFETS DES POLLUANTS

Les polluants	Oxydes d'azote (NO,NO ₂) :	Particules en suspension (PM10)
Origines	<p>Ils résultent de la réaction de l'azote et de l'oxygène de l'air qui a lieu à haute température dans les moteurs et les installations de combustion.</p> <p>Les véhicules émettent la majeure partie de cette pollution ; viennent ensuite les installations de chauffage.</p>	<p>Elles résultent de la combustion, de l'usure des véhicules sur la chaussée et de l'érosion. Ces poussières peuvent également véhiculer d'autres polluants comme les métaux lourds et les hydrocarbures.</p> <p>Les principaux émetteurs sont les véhicules diesels, les incinérateurs, certaines industries et la combustion de la biomasse</p>
Effets sur la santé	<p>C'est un gaz irritant qui pénètre dans les plus fines ramifications des voies respiratoires, entraînant une hyperréactivité bronchique chez les patients asthmatiques et un accroissement de la sensibilité des bronches aux infections chez l'enfant.</p>	<p>Les plus grosses particules sont retenues par les voies respiratoires supérieures. Elles sont donc moins nocives pour la santé que les particules plus fines (<2.5 µm de diamètre) qui pénètrent plus profondément dans l'organisme ; elles irritent alors les voies respiratoires inférieures et altèrent la fonction respiratoire dans l'ensemble. Certaines, selon leur nature, ont également des propriétés mutagènes et cancérogènes.</p>

Les polluants	Oxydes d'azote (NO,NO ₂) :	Particules en suspension (PM10)
Origines	<p>Ils résultent de la réaction de l'azote et de l'oxygène de l'air qui a lieu à haute température dans les moteurs et les installations de combustion.</p> <p>Les véhicules émettent la majeure partie de cette pollution ; viennent ensuite les installations de chauffage.</p>	<p>Elles résultent de la combustion, de l'usure des véhicules sur la chaussée et de l'érosion. Ces poussières peuvent également véhiculer d'autres polluants comme les métaux lourds et les hydrocarbures.</p> <p>Les principaux émetteurs sont les véhicules diesels, les incinérateurs, certaines industries et la combustion de la biomasse</p>
Effets sur la santé	<p>C'est un gaz irritant qui pénètre dans les plus fines ramifications des voies respiratoires, entraînant une hyperréactivité bronchique chez les patients asthmatiques et un accroissement de la sensibilité des bronches aux infections chez l'enfant.</p>	<p>Les plus grosses particules sont retenues par les voies respiratoires supérieures. Elles sont donc moins nocives pour la santé que les particules plus fines (<2.5 µm de diamètre) qui pénètrent plus profondément dans l'organisme ; elles irritent alors les voies respiratoires inférieures et altèrent la fonction respiratoire dans l'ensemble. Certaines, selon leur nature, ont également des propriétés mutagènes et cancérogènes.</p>