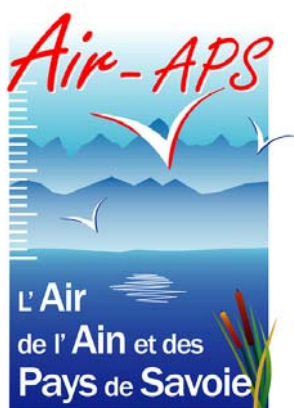




Etat des lieux de la qualité de l'air sur la vallée de la Tarentaise

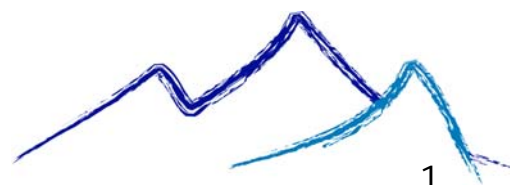


L'Air de l'Ain et des Pays de Savoie

Savoie Technolac - BP 339 - 73377 LE BOURGET DU LAC Cedex

Tél. 04.79.69.05.43 - Fax. 04.79.62.64.59 -

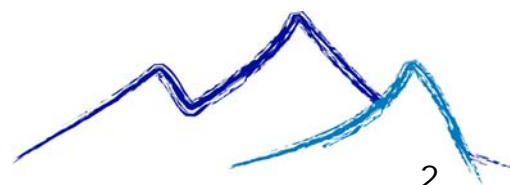
e-mail: air-aps@atmo-rhonealpes.org





Sommaire

INTRODUCTION	3
1- Méthodologie de l'étude	4
1.1. La période de mesure	4
1.2. Les polluants prospectés	4
1.3. Le bilan des émissions	4
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'évaluation	8
1.5.3. Origines et effets des polluants sur la santé	9
2- Résultats et interprétations des valeurs observées	10
2.1. Les conditions météorologiques	10
2.2. L'ozone	12
2.3. Le dioxyde d'azote	15
2.4. Le dioxyde de soufre	17
2.5. Le benzo(a)Pyrène (BaP)	19
2.6. Les poussières en suspensions inférieures à 10 microns (PM10)	20
2.7. Les poussières en suspensions inférieures à 2.5 microns (PM2.5)	23
CONCLUSIONS	24
ANNEXES	25
Annexe 1 : Les Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)	25
Annexe 2 : Origine et effets des polluants	27

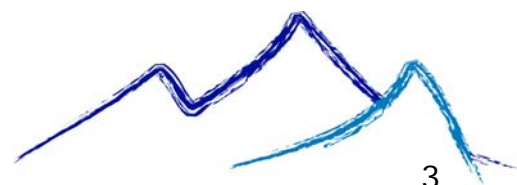




Introduction

Grande vallée des Alpes, la Tarentaise couvre la haute vallée de l'Isère de sa source jusqu'aux portes d'Albertville. Elle comprend également plusieurs vallées perpendiculaires affluentes. La vallée principale est une vallée glaciaire, encaissée et très étroite à certains endroits. La Tarentaise est positionnée au cœur des Alpes entre le Beaufortain et le massif du Mont Blanc au nord, le massif de la Vanoise et la vallée de la Maurienne au sud, et la crête faîtière des Alpes à l'est qui bascule sur le Val d'Aoste en Italie. Grâce à ses vallées et ses nombreux cols, la Tarentaise est un lieu de passage très ancien. Quatre cols routiers permettent aujourd'hui la traversée du massif (Cornet de Roselend vers le Beaufortain, Col de la Madeleine vers la Maurienne, Col de l'Iseran vers la Haute Maurienne, Col du Petit Saint Bernard vers le Val d'Aoste en Italie). Cette configuration particulière lui permet de concentrer sur son territoire l'une des plus fortes densités mondiales de stations de sports d'hiver. Parmi les autres activités, il y a l'agriculture (principalement élevage bovin laitier), l'industrie lourde et l'hydroélectricité.

La Tarentaise est donc une vallée Alpine importante abritant de nombreuses activités humaines qui sont donc émettrices de polluants atmosphériques ; sur un territoire peu propice à la dispersion des masses d'air (ce qui accentue le risque de pollution). Cette étude vise donc à évaluer la qualité de l'air des principales zones urbaines et ainsi de déterminer si la surveillance est nécessaire en faisant un état des lieux sur un an.





1 - Méthodologie de l'étude

1.1. La période de mesure

Afin de pouvoir appréhender au mieux toutes les spécificités de la vallée, dues au climat, à la topographie et à l'activité touristique très variable, il a été décidé d'instrumenter pendant un an les sites de Moûtiers et Bourg-Saint-Maurice. Parallèlement à ces mesures, deux sites à proximité de la commune de La Léchère ont été investigués pendant 15 jours aux quatre saisons de l'année dans le cadre d'un suivi industriel¹.

1.2. Les polluants prospectés

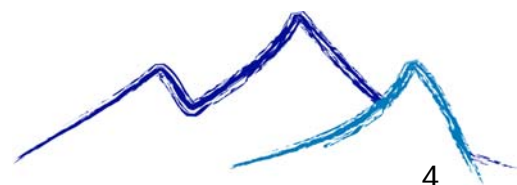
Les polluants prospectés sont ceux qui sont considérés comme des indicateurs de la pollution atmosphérique, pour lesquels une réglementation existe, et que nous pouvons être amenés à retrouver sur les sites de mesure compte tenu de l'activité sur l'ensemble de la vallée. Il s'agit :

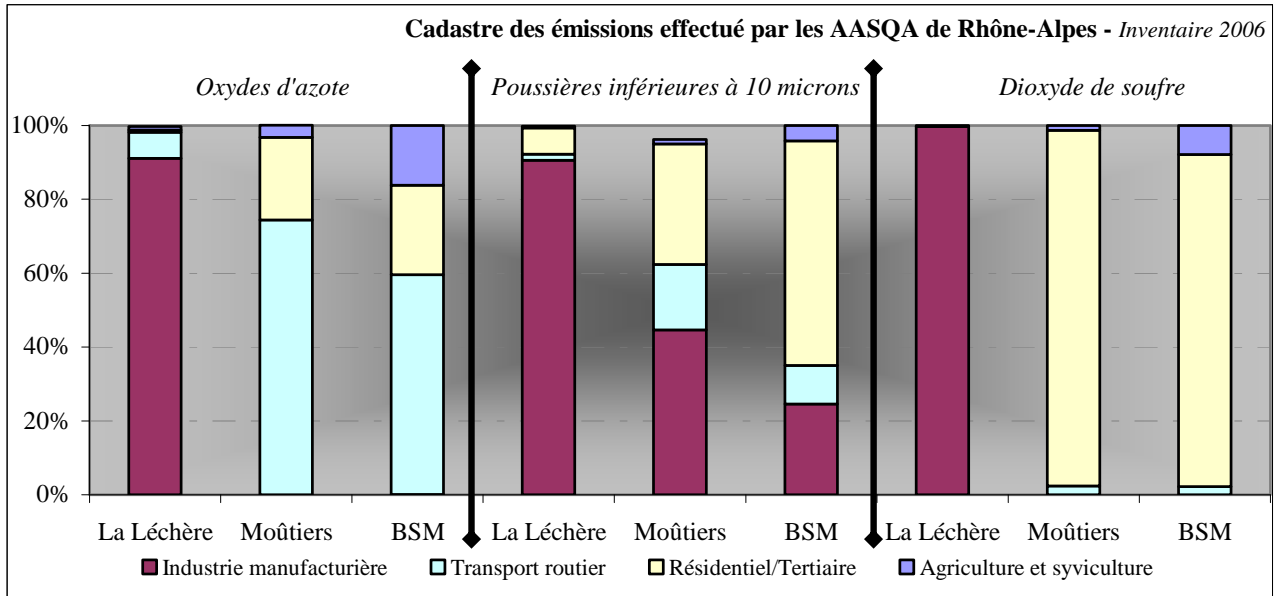
- ✓ du dioxyde de soufre
- ✓ des poussières en suspensions inférieures à 10 microns (PM10)
- ✓ des poussières en suspensions inférieures à 2.5 microns (PM2.5)
- ✓ des HAP
- ✓ du dioxyde d'azote (NO₂)
- ✓ de l'ozone

1.3. Le bilan des émissions

Le bilan des émissions effectué par les Associations Agréées pour la Surveillance de la Qualité de l'Air (AASQA) en Rhône-Alpes montre de grosses disparités de sources entre, La Léchère d'une part, et Moûtiers et Bourg-Saint-Maurice (BSM sur le graphique de la page suivante) d'autre part. Sur la commune de La Léchère, les émissions industrielles sont très majoritaires :

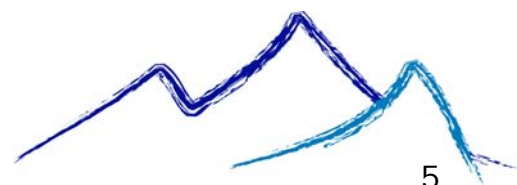
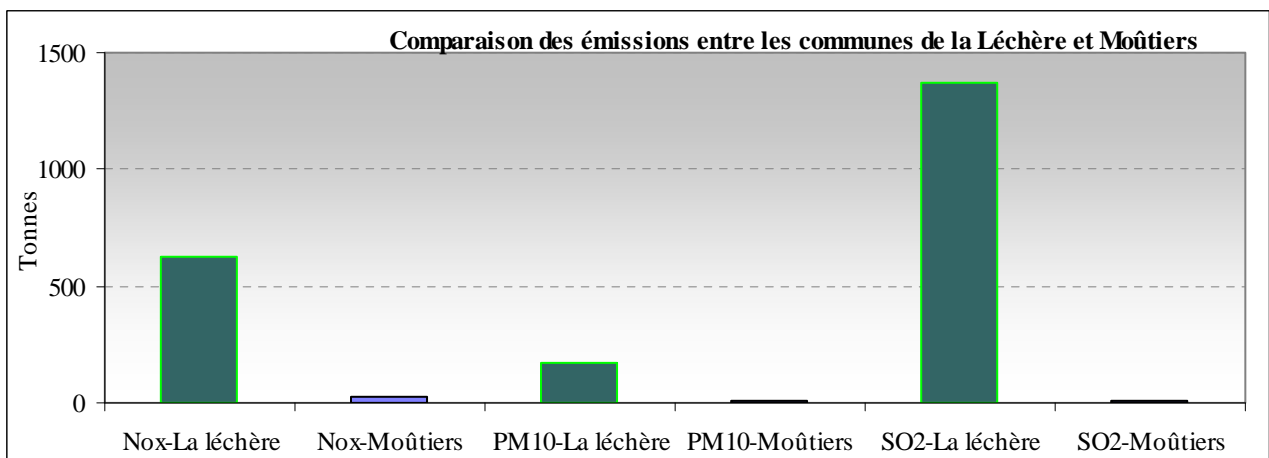
¹ Rapport disponible sur le site Internet Transalp'Air au lien suivant :
http://transalpair.eu/publication/141-2009-mesures_hap_vallee_tarentaise.pdf





Comme tout bilan d'émission, il a été réalisé selon l'état de l'art et avec les informations mises à notre disposition. Il existe peut-être d'autres sources mais qui ne sont pas recensées ou pas quantifiables. C'est d'ailleurs la raison pour laquelle les émissions en HAP n'ont pas été reportées. Ces composés sont principalement issus d'une combustion incomplète ou lors de processus pyrolytique à haute température. Les émissions croissent d'autant plus que les conditions de combustion sont mal maîtrisées, ce qui est le cas de la combustion de biomasse à « ciel ouvert » (cheminée ancienne, feux de végétation à l'air libre...). Les études de plus en plus nombreuses sur le sujet montrent un impact non négligeable de ce type de combustion sur les émissions en HAP. Compte tenu que nous ne sommes pas en mesure de quantifier ces émissions, nous avons préféré ne pas distinguer la part des différentes sources (résidentiel, industriel, trafic et donc combustion de la biomasse).

Le graphique précédent ne met également pas en valeur la grande disparité des émissions entre, La Léchère d'une part, et Moûtiers et Bourg-Saint-Maurice d'autre part. L'histogramme ci-dessous révèle que les émissions sur Moûtiers sont de 17 à 200 fois moindre que sur La Léchère selon le polluant :





1.4. Le choix des sites et leur emplacement

La vallée de la Tarentaise débutant à Albertville (suivi par une station fixe depuis plus de 10 ans), nous avons instrumenté les deux principaux centres urbains de la vallée : Moûtiers et Bourg-Saint-Maurice. Dans le cadre d'un suivi industriel, deux sites autour de la commune de La Léchère (en amont et en aval de la zone industrielle) ont également été suivis lors de 5 campagnes de 15 jours sur l'année 2009.



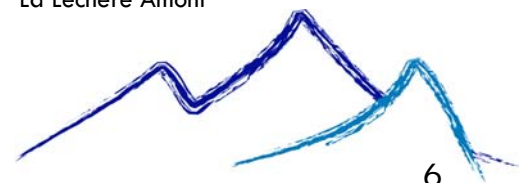
NB : La partie montagneuse (importante) de la Tarentaise correspondant schématiquement à toutes les stations aurait également mérité une évaluation compte tenu du nombre d'habitants potentiellement concerné par un pic de pollution et la spécificité de ces zones. Ceci n'a pas été le cas car cela mérite un programme à l'échelle des stations de notre secteur et non spécifiquement à une zone.



La Léchère aval



La Léchère Amont





Moûtiers



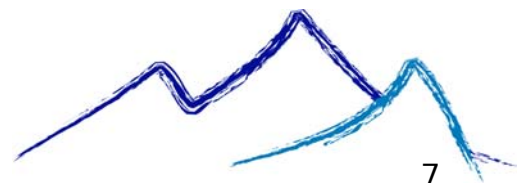
Bourg-Saint-Maurice

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 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. Ce seuil n'ayant pas été observé lors de l'étude, nous en n'avons pas fait mention. 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 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 de la page suivante reprend les principales valeurs réglementaires :





	Normes	Pas de temps	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)
Ozone	Niveau d'information et recommandations		180
	Valeur cible	Moyenne glissante sur 8 heures	120 (25 dépassements autorisés)
PM 2.5	Valeur cible en 2015	Moyenne annuelle	25
PM 10	Objectif de qualité		30
	Valeur limite	Moyenne journalière	50 (35 dépassements autorisés)
		Moyenne annuelle	40
Dioxyde de soufre	Objectif de qualité	Moyenne annuelle	50
	Valeur limite	Moyenne horaire	350 (24 dépassements autorisés)
		Moyenne journalière	125 (3 dépassements autorisés)
	Niveau d'information et recommandations	Moyenne horaire	300
Benzo[a]Pyrène	Valeur cible en 2013	Moyenne annuelle	0,001 (ou 1 ng/m^3)

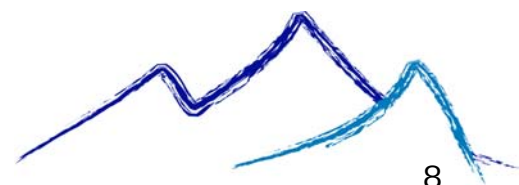
Le Benzo[a]Pyrène étant le plus étudié des HAP et représentant 40% de la toxicité globale de cette famille, la réglementation l'a retenu comme traceur du risque cancérigène pour l'ensemble de la famille des HAP. C'est donc le seul polluant de cette famille à être réglementé (voir Annexe 1 pour plus de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

1.5.2. Les seuils d'évaluation

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.



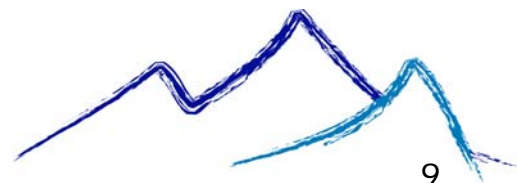


	Poussières en suspensions (<10 microns)				Dioxyde d'azote			
Pas de Temps	Moyenne journalière		Moyenne annuelle		Moyenne horaire		Moyenne annuelle	
Seuil	SEMax	SEMin	SEMax	SEMin	SEMax	SEMin	SEMax	SEMin
Valeur en µg/m3	30	20	14	10	140	100	32	26
Condition	Ne pas dépasser plus de 21 fois sur 5 ans		Ne pas dépasser plus de 3 fois sur 5 ans		Ne pas dépasser plus de 54 fois sur 5 ans		Ne pas dépasser plus de 3 fois sur 5 ans	

	Dioxyde de soufre		BaP		PM2.5	
Pas de Temps	Moyenne journalière		Moyenne annuelle		Moyenne annuelle	
Seuil	SEMax	SEMin	SEMax	SEMin	SEMax	SEMin
Valeur en µg/m3	75	50	0,6.10 ⁻³	0,4.10 ⁻³	17	12
Condition	Ne pas dépasser plus de 9 fois sur 5 ans		Ne pas dépasser plus de 3 fois sur 5 ans		Ne pas dépasser plus de 3 fois sur 5 ans	

1.5.3. Origines et effets des polluants sur la santé

Voir annexe 2.



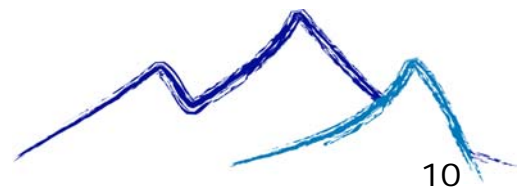


2-Résultats et interprétations des valeurs observées

2.1. Les conditions météorologiques

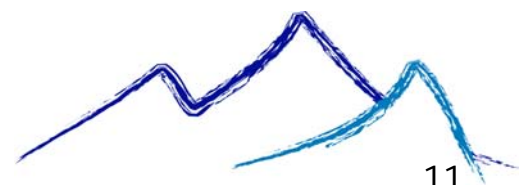
Avec les émissions, la météorologie représente un élément essentiel pour comprendre, et donc essayer d'expliquer, les variations de concentrations. Compte tenu que cette étude vise à caractériser la qualité de l'air à l'échelle d'un territoire (en l'occurrence une vallée de montagne), nous ne chercherons pas à faire une analyse détaillée des conditions météorologiques sur l'année et sur une station en particulier. Par contre, il est important de s'assurer, qu'à l'échelle de la zone d'étude, les conditions météorologiques ont été conformes aux normales saisonnières afin de nous assurer que l'évaluation réalisée soit bien représentative. Nous nous sommes donc basés sur les bulletins mensuels de Météo France dont voici un résumé succinct :

Période	Caractéristiques	Observations
Hiver	<p>Janvier : Globalement frais. Ce froid se ressent principalement sur les températures minimales avec des déficits mensuels pouvant avoisiner les 2° dans les vallées les plus encaissées. Ce mois de janvier est assez bien ensoleillé, surtout en montagne. En effet les 126 heures d'insolation à la station de Bourg St Maurice dépassent la normale de janvier de 10%.</p> <p>Février : Les précipitations sont déficitaires sur l'ensemble du département. Ces déficits sont supérieurs aux 50% de l'est de la Vanoise à la Tarentaise. Les températures sont globalement fraîches, surtout en montagne. Les moyennes mensuelles sont déficitaires d'environ 0,5° dans les basses vallées et sur les sites bien exposés de moyenne montagne. Malgré les faibles précipitations, l'ensoleillement de ce mois de février est inférieur à la moyenne de référence. A Bourg St Maurice les 111 heures d'insolation accusent un déficit de 12%. Ce manque de soleil se ressent surtout durant la première décade qui est déficitaire de 66% en Tarentaise. Par contre les deux dernières décades sont excédentaires, surtout la deuxième.</p>	<p>Période plus froide que la normale saisonnière, en partie bien ensoleillée et accusant un déficit pluviométrique. Nous pouvons donc considérer que les mesures obtenues devraient être représentatives de valeurs plutôt fortes.</p>





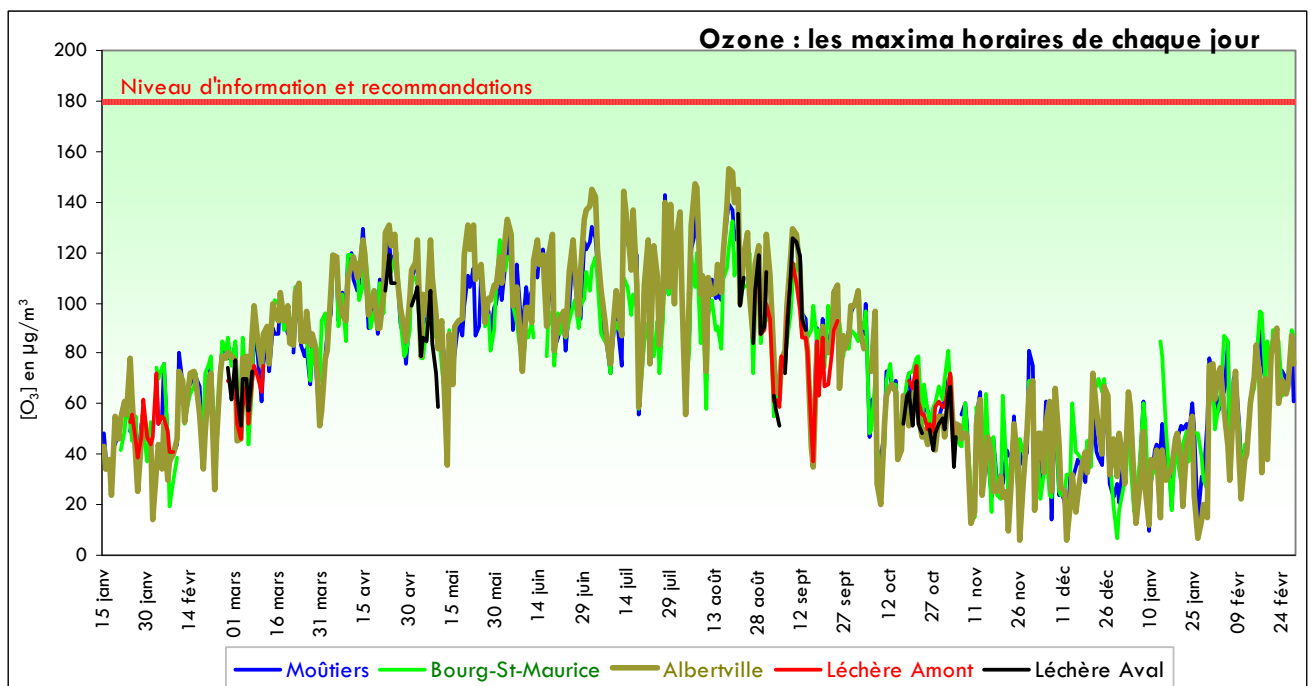
Période	Caractéristiques	Observations
Printemps	<p>Avril : Les précipitations de ce mois d'avril sont encore bien déficitaires. En Tarentaise-Vanoise, ces déficits sont inférieurs aux 50%. Avec des excédents de l'ordre de 3° sur les moyennes des températures maximales, ce mois se situe juste derrière les records de 2007.</p> <p>Mai : Comme les mois précédents, juin est de nouveau déficitaire en précipitations sur tout le département. Ces déficits sont généralement compris entre 25% et 50%. Les excédents sur les températures maximales sont de l'ordre de 3° à 3,5°, établissant de nouveaux records en Savoie comme par exemple à Bourg St Maurice depuis 1946.</p>	<p>Peu pluvieux et chaud, le printemps n'a donc pas du être dispersif comme le veut cette saison. Les températures élevées limitent le besoin en chauffage. Les mesures obtenues devraient donc à priori être dans la moyenne de cette saison.</p>
Été	<p>Juillet : Ce mois estival est bien chaud. Les moyennes mensuelles sont excédentaires de 1° à 2°. Ce mois chaud est également bien ensoleillé. Les 266 heures de soleil à Bourg St Maurice sont excédentaires de 8%. Les précipitations de ce mois de juillet sont de nouveau déficitaires sur une grande partie de la Savoie. Ces déficits sont le plus souvent compris entre 25% et 50%</p> <p>Août : Ce mois d'août 2009 est très chaud et ensoleillé. Depuis 1947, ce mois d'août 2009 se situe au deuxième ou troisième rang des mois les plus chauds. Les 279 heures d'insolation à Bourg-St Maurice dépassent la normale d'août de 19%.</p>	<p>Chaud, sec et bien ensoleillé...Idéal pour l'ozone le polluant star de l'été...Les mesures devraient donc être représentatives d'une fourchette haute.</p>
Automne	<p>Octobre : Pour le dixième mois consécutif, octobre 2009 est encore déficitaire en précipitations en Savoie. De la haute Tarentaise à la haute Maurienne ces écarts aux normales sont supérieurs aux 75% comme sur la région d'Albertville. La rareté des précipitations favorise le bon ensoleillement en Savoie durant ce mois d'octobre. Les 172 heures de soleil à Bourg St Maurice sont excédentaires de 34% à la référence mensuelle.</p> <p>Novembre : Les précipitations de ce mois de novembre sont enfin excédentaires sur une très grande partie de la Savoie avec parfois des excédents dépassant les 80% comme à Val-d'Isère. Ce mois pluvieux est également globalement très doux. Les excédents sur les températures moyennes mensuelles sont de l'ordre de 2,5° à 3°.</p>	<p>Un automne très variable d'un mois à l'autre mais globalement doux et parfois très pluvieux donc propice à la dispersion des polluants, ce qui est représentatif de la saison.</p>





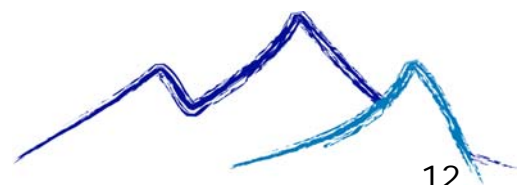
2.2. L'ozone

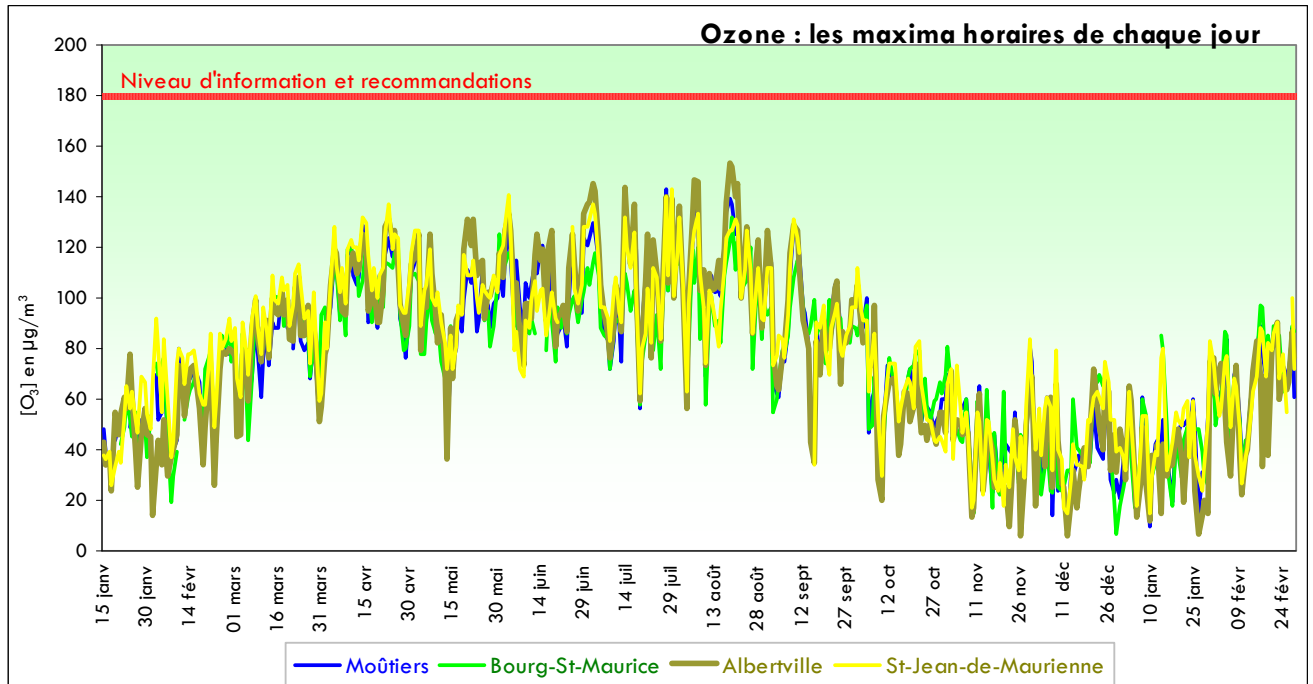
De part son mode de formation, les pics de pollution pour ce polluant ont lieu lors des périodes chaudes et ensoleillées donc de mai à septembre. L'autre particularité de ce polluant est sa bonne homogénéité sur un territoire assez vaste de sorte que sa surveillance sur une zone peut-être assurée avec une bonne précision par quelques stations judicieusement choisies. Compte tenu du suivi en continu depuis plus de 10 ans sur Albertville, il était donc intéressant de comparer les données des stations de la vallée avec cette station fixe pour voir les différences et/ou ressemblances. La carte ci-dessous représente l'évolution des concentrations horaires maximales de chaque jour :



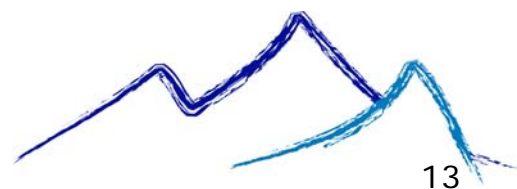
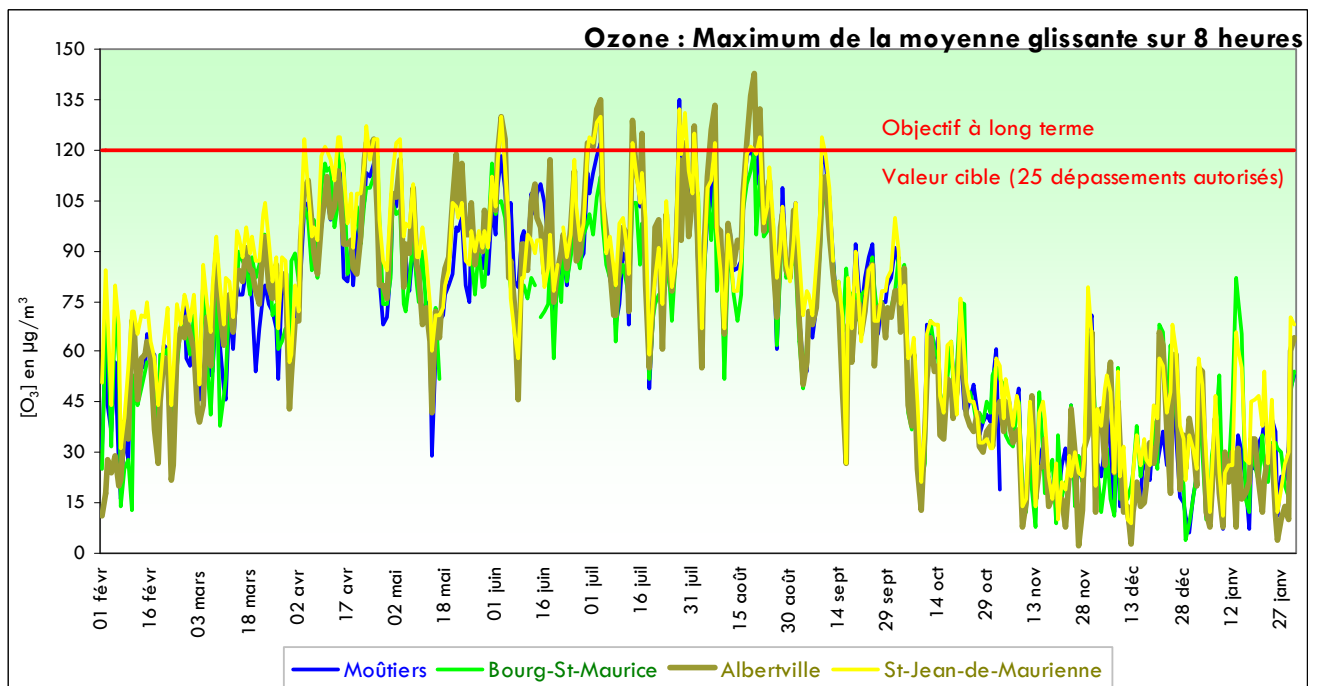
Tous les sites ont respecté la valeur réglementaire puisque les concentrations les plus fortes ont été enregistrées sur Albertville et sont plus de 10% en dessous du seuil d'information et de recommandations. Ceci est d'autant plus significatif que la saison estivale 2009 a été propice à l'observation de fortes concentrations en ozone compte tenu de conditions caniculaires. Bourg-St-Maurice observe des concentrations un peu moins fortes que Moûtiers mais cela reste comparable. Si nous regardons la situation de la Maurienne toute proche (page suivante) nous constatons que les deux vallées font jeu égal pour ce polluant. Au final, la station d'Albertville semble mesurer les concentrations d'ozone maximales sur l'ensemble de la zone Maurienne-Tarentaise.

Par conséquent, le suivi de l'ozone en Tarentaise peut être réalisé grâce à l'outil de modélisation en appui des stations de référence les plus significatives.





Pour être complet, la moyenne glissante sur 8 heures et sa comparaison avec l'objectif à long terme permet de constater que toutes les stations ne respectent pas cette valeur réglementaire (graphe ci-dessous). Il est important de signaler que cela n'est pas une spécificité de cette zone et que l'ensemble des 3 départements dont nous assurons la surveillance est dans ce cas de figure.

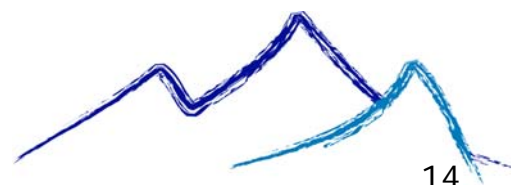




Par contre, la situation par rapport à la valeur cible est très contrastée comme l'indique le tableau suivant :

Station	Nombre de fois où la moyenne glissante sur 8 heures dépasse 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ sur l'année 2009
St-Jean-de-Maurienne	25
Albertville	21
Moûtiers	6
Bourg-Saint-Maurice	2

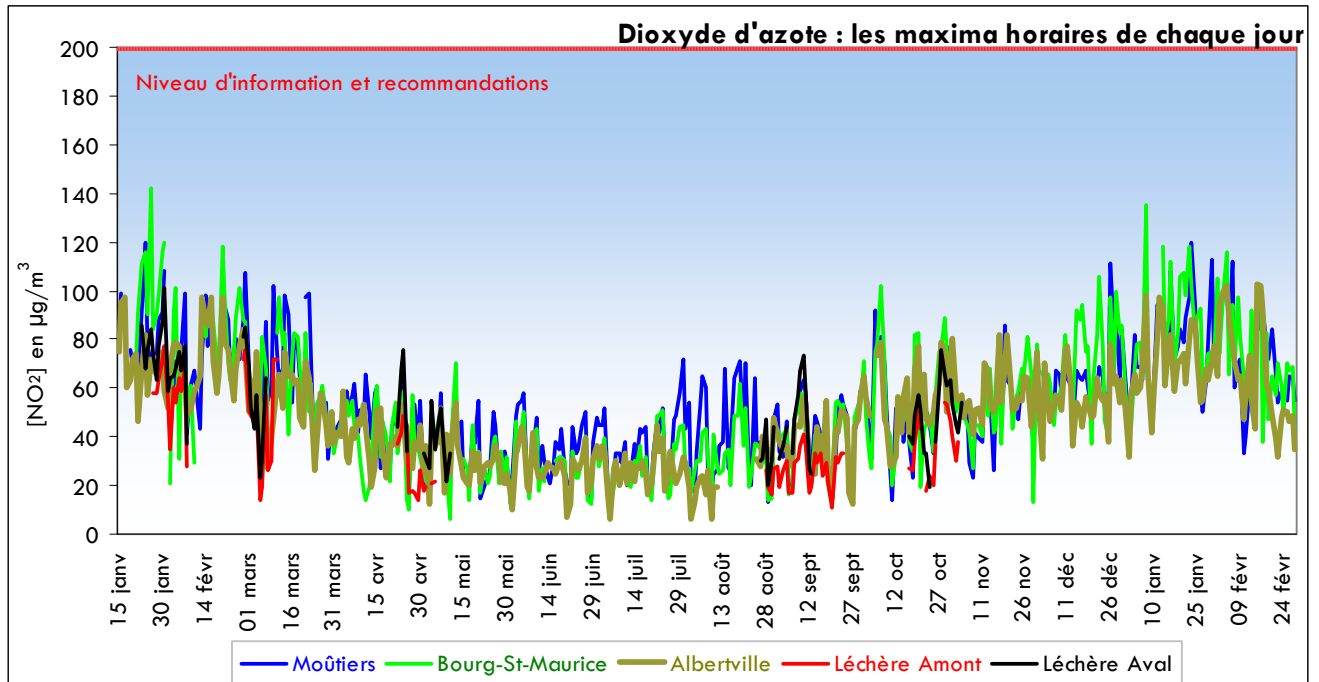
Bourg-Saint-Maurice et Moûtiers ne sont pas affectés par le dépassement de cette valeur réglementaire qui est dépassée quand plus de 25 jours par an franchissent 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.





2.3. Le dioxyde d'azote

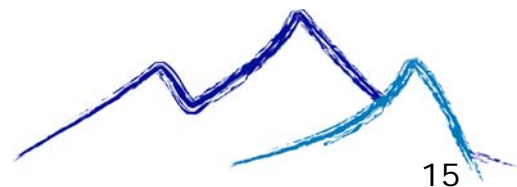
L'évolution horaire des concentrations en dioxyde d'azote en 2009 d'Albertville à Bourg-Saint-Maurice ne montre pas de dépassements du seuil d'information et de recommandations comme l'indique le graphique ci-dessous.

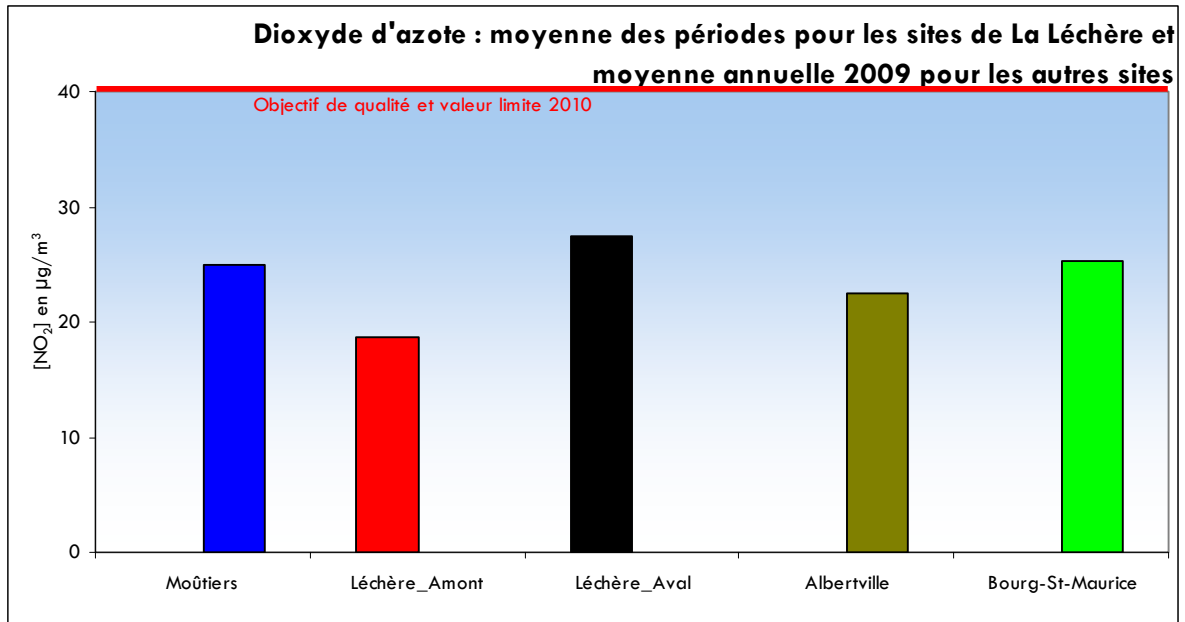


Les concentrations se situent même assez loin de la valeur réglementaire. Pourtant, les conditions ont été particulièrement propices à l'observation de fortes concentrations pour ce polluant puisque la zone a accueilli un trafic supplémentaire à celui qu'elle connaît habituellement suite à l'organisation de la coupe de monde de ski à Val-D'isère lors de la première quinzaine de février 2009. Le trafic étant l'une des sources principales pour ce polluant ; la période hivernale étant particulièrement défavorable à la dispersion des masses d'air, nous pouvons donc supposer que les concentrations observées lors de cette période constituent un maximum pour le secteur.

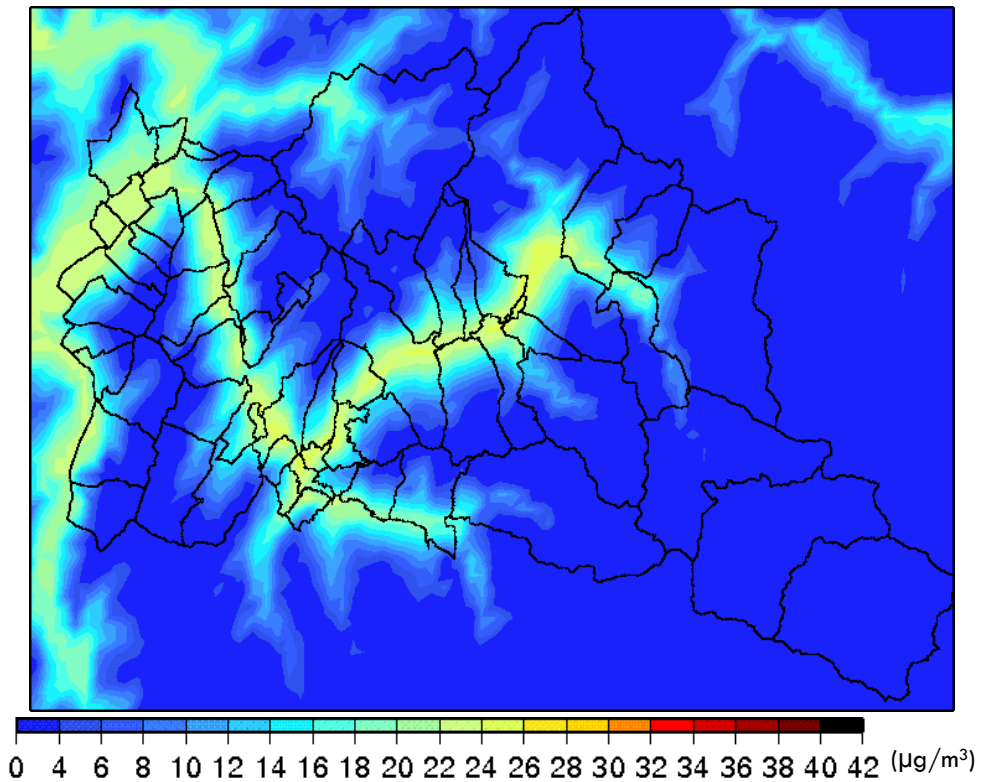
Si nous regardons le bilan des données sur l'année et que nous le comparons aux valeurs réglementaires correspondantes (graphique de la page suivante) nous arrivons à la même conclusion :

le dioxyde d'azote sur la Tarentaise, au vu de cette évaluation et donc pour les sites prospectés, ne constitue pas une source de nuisance pour la population compte tenu que les concentrations se situent plus de 25% en dessous des valeurs réglementaires.

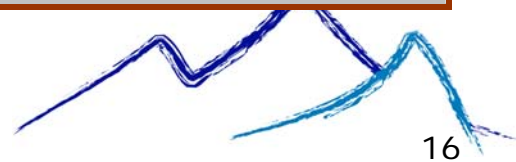




Afin d'avoir une vision d'ensemble, nous avons réalisé un zoom sur la Tarentaise des sorties de modélisations existantes sur le département en prenant en compte les mesures effectuées dans le cadre de cette étude :



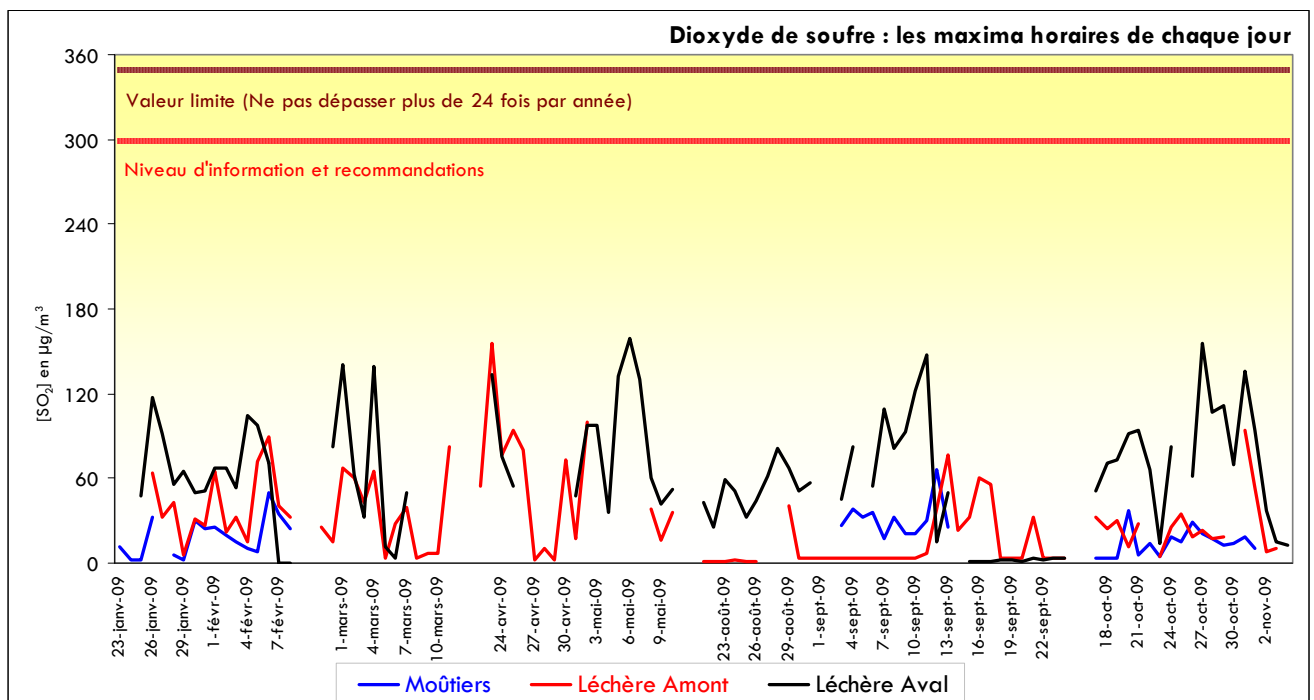
La cartographie ci-dessus permet de rendre compte des phénomènes présents à l'échelle départementale mais ne peut être représentative d'effets locaux (émissions ponctuelles fortes ou phénomènes météorologiques pouvant dégrader la qualité de l'air).



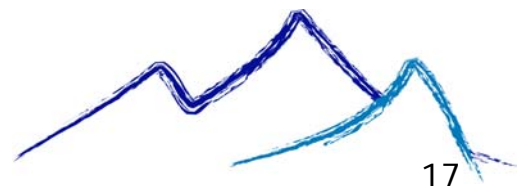


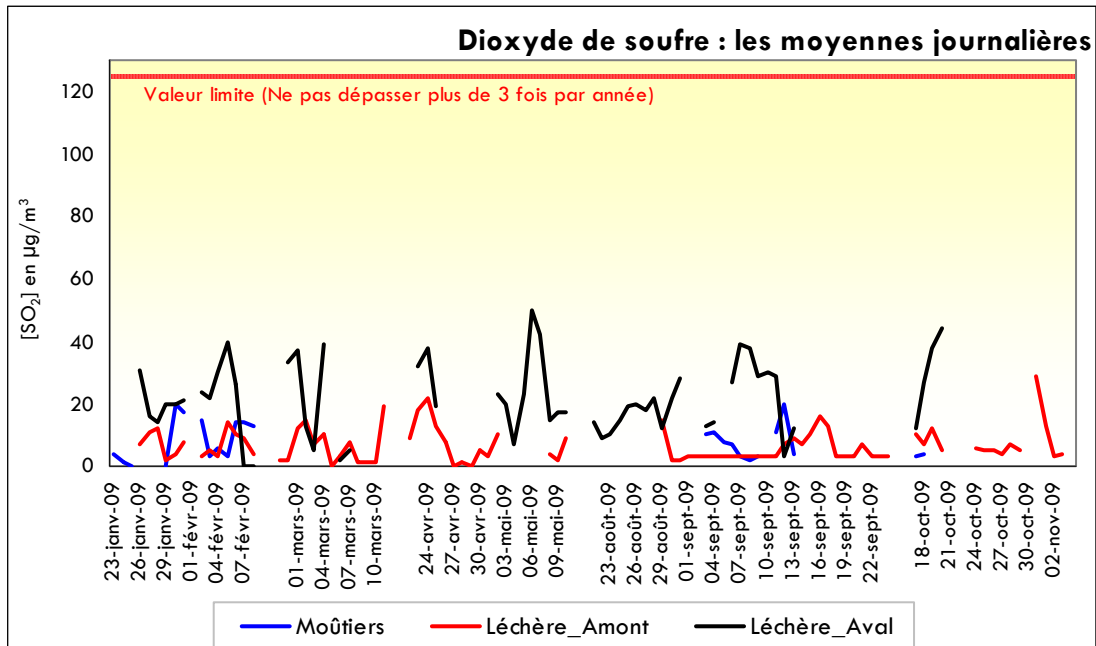
2.4. Le dioxyde de soufre

Le dioxyde de soufre n'a pas été suivi en continu sur l'année 2009. Il a été prospecté sur les sites de Moûtiers et La Léchère lors des cinq campagnes de mesures mises en œuvre pour le suivi de la zone industrielle de La Léchère. Le graphique ci-contre représente les concentrations horaires de ces cinq campagnes en comparaison avec la valeur réglementaire :

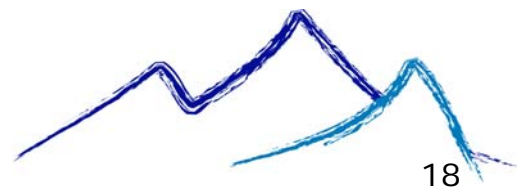


Il faut savoir que depuis la désulfuration des carburants, les concentrations en dioxyde de soufre dans l'atmosphère ont fortement diminué. Les sources sont désormais presque uniquement issues des industries ou du chauffage urbain ce que confirme cette étude puisque les concentrations les plus importantes ont été relevées sur les sites de La Léchère, et en particulier sur le site aval. Nous restons toutefois très en-dessous des valeurs réglementaires mais compte tenu de notre expérience, nous qualifierions ces concentrations de significatives. Actuellement, seule la vallée de la Maurienne est une zone sensible sur les Savoie et l'Ain compte tenu de son activité industrielle. La comparaison directe n'a pas de sens car les concentrations dépendent des émissions industrielles qui sont naturellement différentes d'une vallée à une autre. L'évolution journalière des concentrations page suivante permet d'aboutir à la même conclusion : les concentrations sont inférieures à la valeur réglementaire mais les mesures indiquent une activité significative sur la zone.





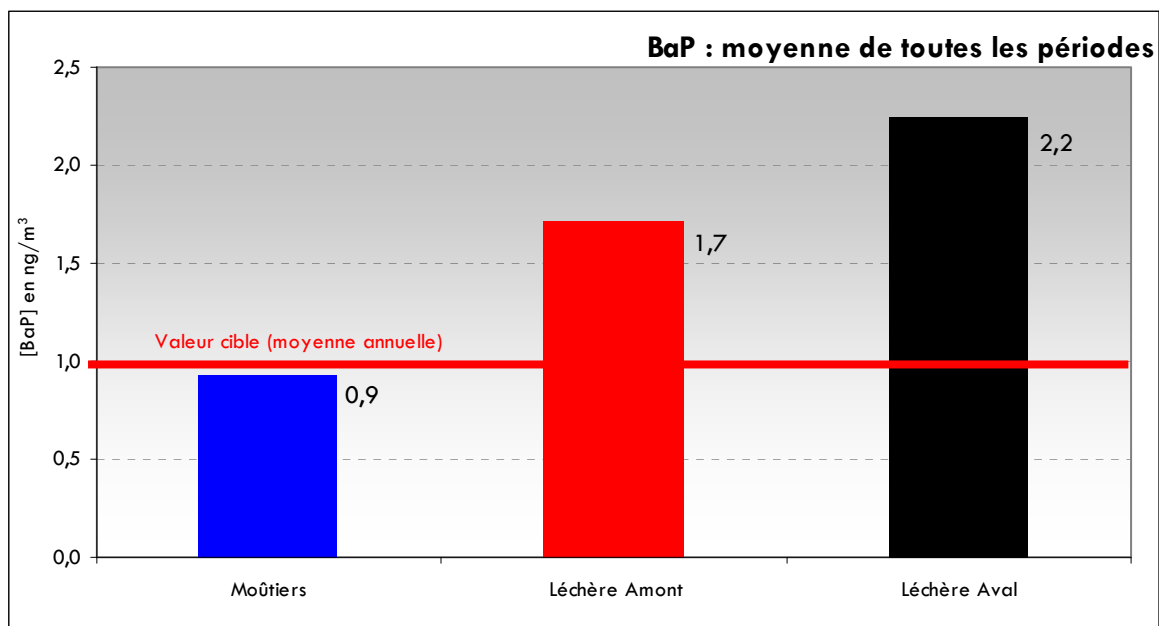
Au vu de cette première évaluation, il semblerait judicieux de suivre en continu l'activité en dioxyde de soufre sur un site proche de la zone industrielle de La Léchère afin de mesurer avec certitude la potentialité de la zone à respecter ou pas les valeurs réglementaires pour ce polluant.



2.5. Le Benzo(a)Pyrène (BaP)

A l'instar du dioxyde de soufre, ce polluant n'a pas été suivi en continu mais périodiquement lors des campagnes intensives du suivi industriel. C'est un polluant nouvellement réglementé dont il est nécessaire d'évaluer les concentrations sur l'Ain et les Pays de Savoie. Il s'agit donc de la première évaluation en Tarentaise bien que des mesures avaient déjà été réalisées avant que ce polluant ne soit réglementé². Une analyse détaillée de ce polluant a été réalisée dans le cadre du rapport d'étude relatif au suivi industriel³. Nous avons repris ci-dessous les éléments les plus significatifs :

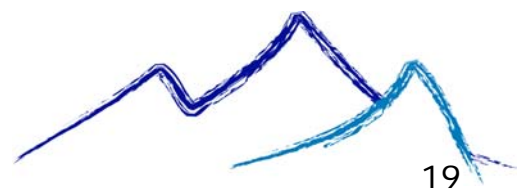
- La valeur réglementaire en BaP n'est pas respectée sur les sites amont et aval de La Léchère, ce dernier enregistrant les valeurs les plus fortes
- Le site de Moûtiers respecte la valeur réglementaire mais dépasse le seuil d'évaluation supérieur, ce qui nécessite de poursuivre également l'évaluation pour ce site
- Sur Moûtiers, le rapport entre certaines espèces d'HAP (à laquelle le BaP appartient) reconnues comme caractéristiques du brûlage de la biomasse indique vraisemblablement la présence de cette source de pollution. Sur les sites de La Léchère, cela n'a pas été mis en évidence. Cela ne veut pas dire que cette source de pollution n'existe pas à La Léchère mais il en existe peut-être d'autres qui masquent la signature de la source « brûlage de la biomasse ».
- Le rôle des conditions météorologiques dans l'observation ou non de concentrations importantes a de nouveau été mis en évidence (comme cela a déjà été démontré dans d'autres vallées comme l'Arve ou la Maurienne). Plus il fait froid, plus les concentrations en BaP sont fortes.



En conclusion, l'évaluation en BaP doit se poursuivre afin de déterminer les mesures à mettre en œuvre à terme. De nouvelles analyses seront réalisées en 2010.

² Rapport disponible sur le site Internet :

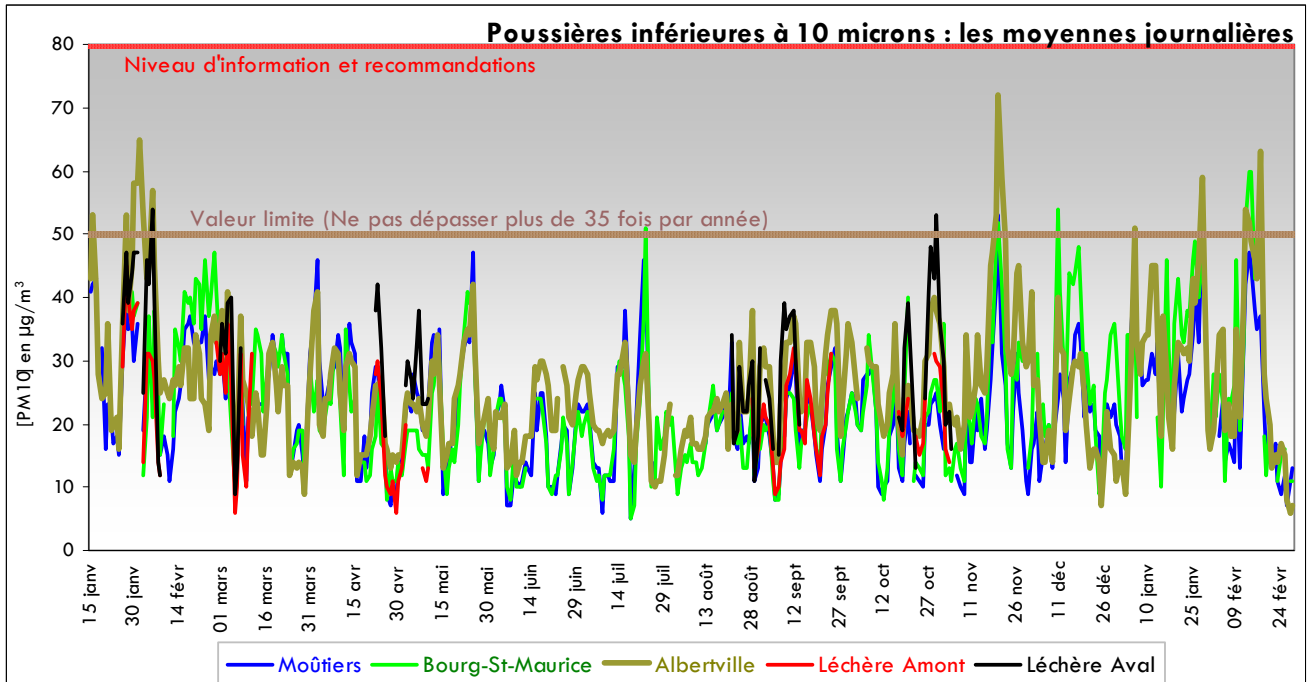
³ Rapport disponible sur le site Internet :



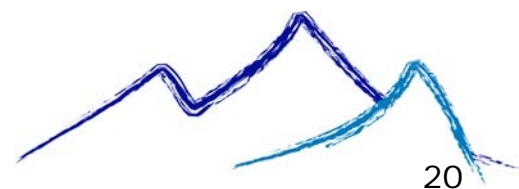
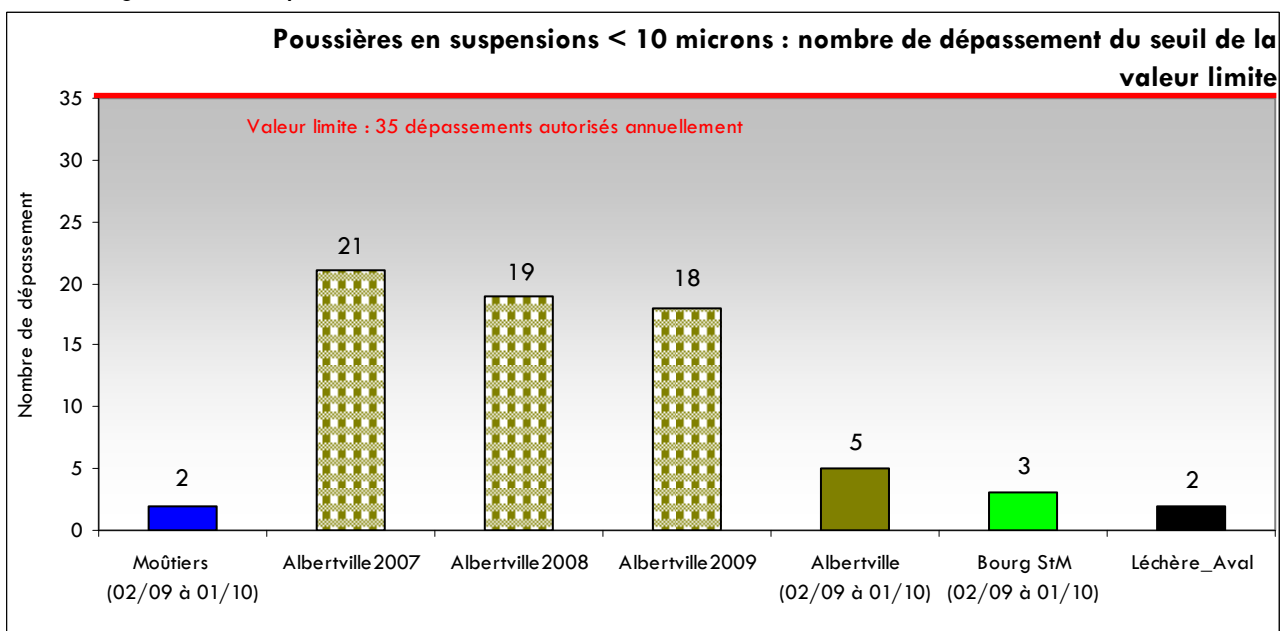


2.6. Les poussières en suspensions inférieures à 10 microns (PM10)

L'évolution journalière des concentrations en poussières inférieures à 10 microns montre que le niveau d'information et de recommandations n'a pas été atteint sur l'ensemble des sites de Tarentaise comme l'indique le graphique ci-dessous :

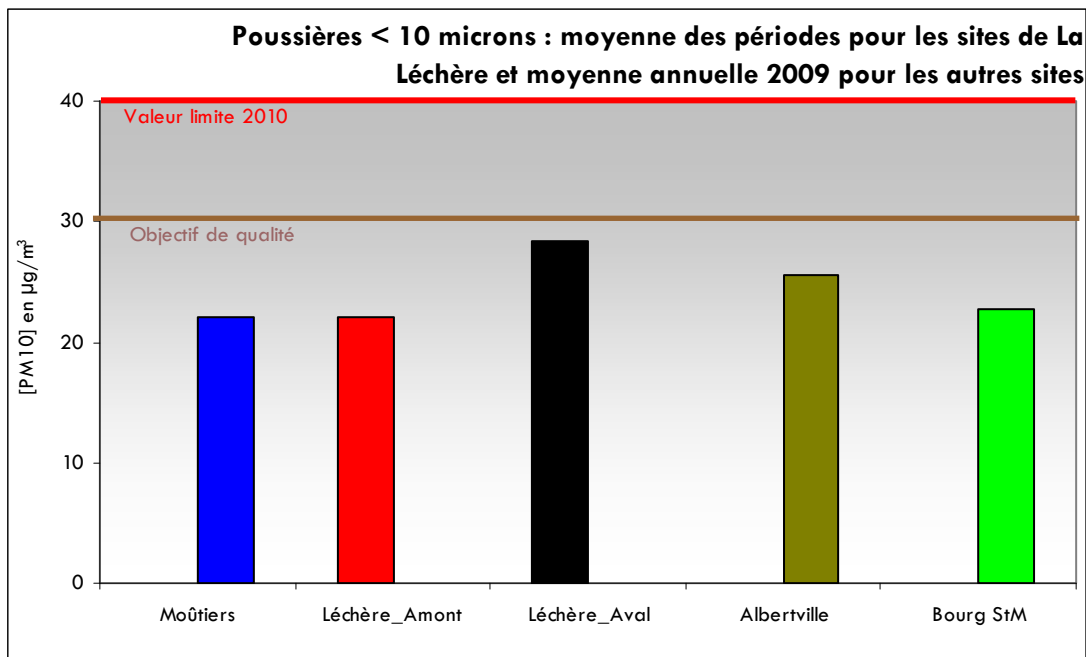


Il en est de même de la valeur limite qui est atteinte si les moyennes journalières d'une année ont dépassé plus de 35 fois la valeur de 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Comme l'indique le graphique ci-dessous, nous sommes loin d'enregistrer 35 dépassements :





Ainsi, c'est Albertville qui enregistre le plus grand nombre de dépassement de cette valeur limite en comparaison avec Moûtiers et Bourg-St-Maurice. Il est délicat de faire la comparaison avec les sites de La Léchère puisqu'ils ont été prospectés sur 5 périodes (et non en continu de janv.-09 à fév.-10 comme pour les autres sites). Le graphique précédent met également en lumière le fait que la station fixe d'Albertville n'a jamais dépassé cette valeur limite par le passé (seules les valeurs depuis 2007 ont été reportées). Nous pouvons donc conclure que la valeur limite en poussières semble pouvoir être respectée en Tarentaise sur Moûtiers et Bourg-St-Maurice. Le cas des sites de La Léchère est plus délicat. La moyenne des périodes pointe le site aval comme le plus impacté.

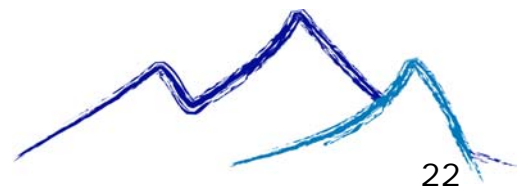
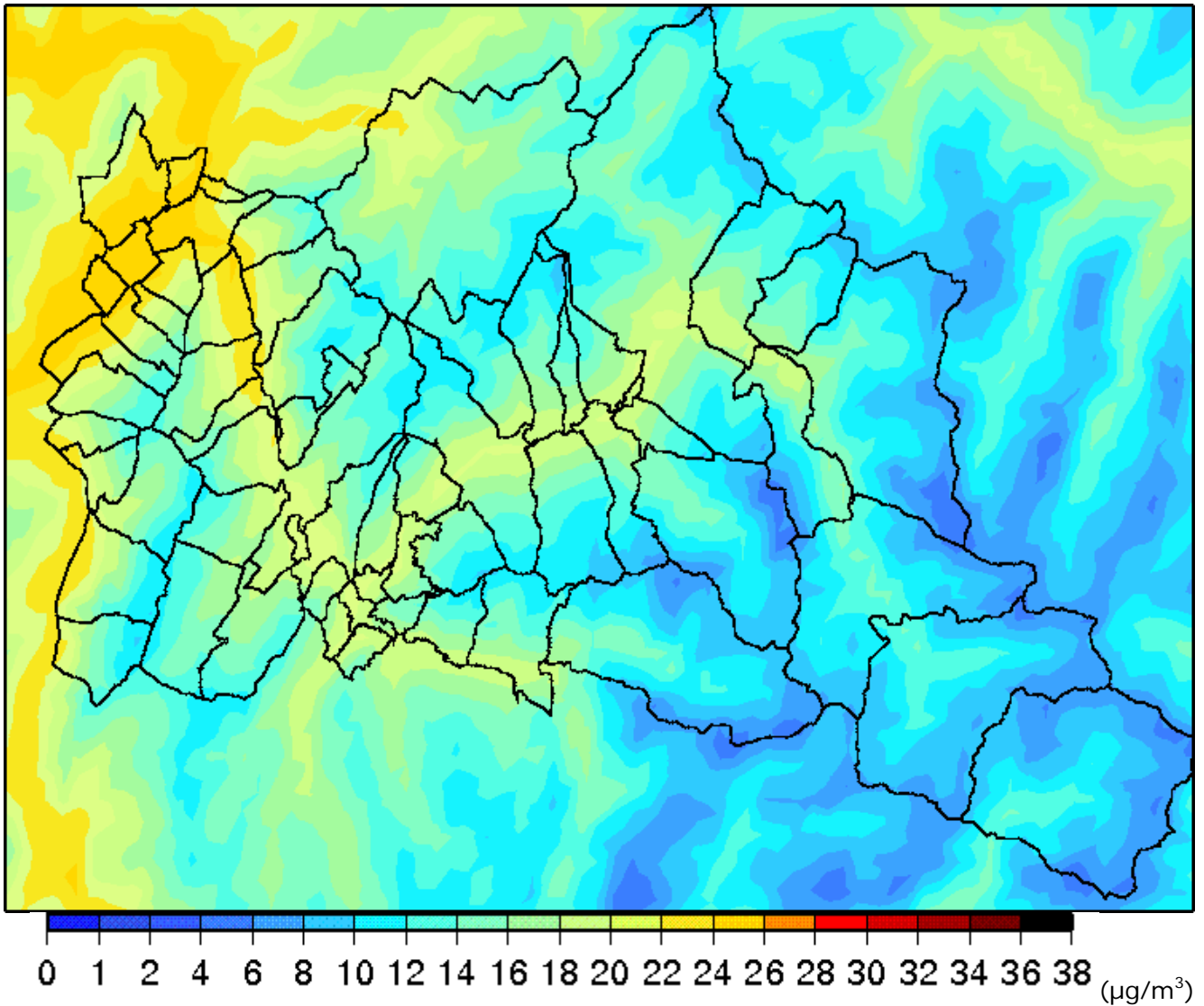


Au final, toutes les stations respectent les valeurs réglementaires puisqu'elles sont en-dessous de l'objectif de qualité. Une analyse plus fine sera réalisée en ce qui concerne le secteur industriel de La Léchère au terme de l'évaluation préliminaire.





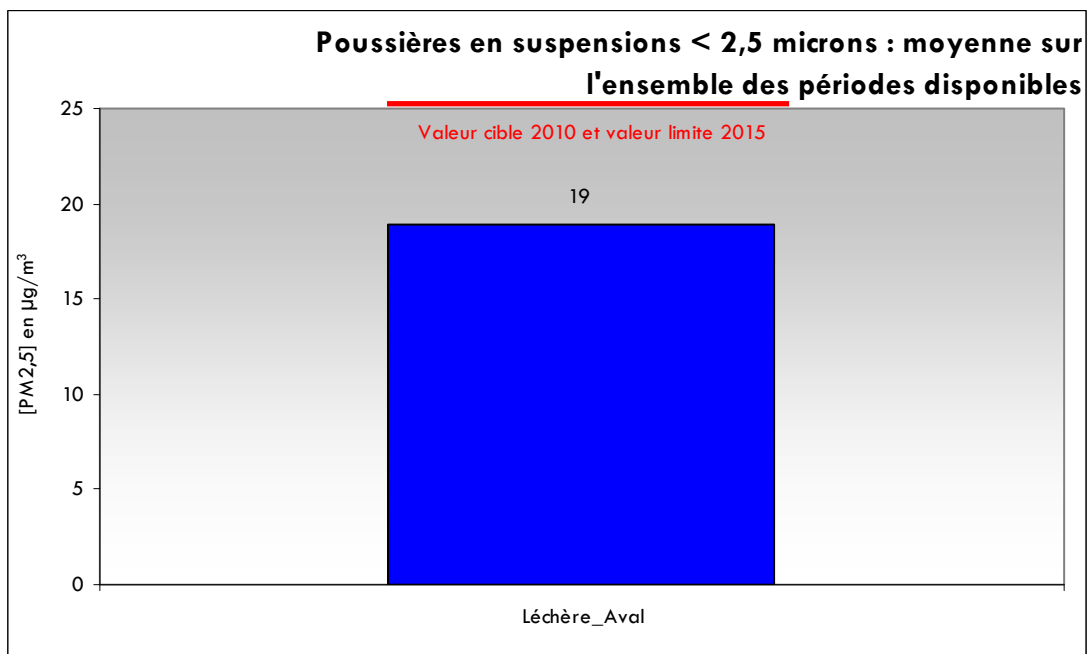
La cartographie ci-dessous permet de visualiser spatialement les concentrations en poussières (inférieures à 10 microns) à l'échelle de la vallée de la Tarentaise. Celle-ci confirme que les plus fortes concentrations se retrouvent en aval du secteur de La Léchère et jusqu'au Combes de Savoie. En amont, Moûtiers et Bourg-Saint-Maurice sont moins concernés par les poussières en suspensions dans l'atmosphère.





2.7. Les poussières en suspensions inférieures à 2.5 microns (PM2.5)

Pour être complet, nous avons également repris dans ce rapport les quelques mesures de poussières en suspensions inférieures à 2,5 microns obtenues suite aux cinq campagnes de mesure réalisées au niveau de La Léchère. La fraction la plus fine des particules inférieures à 10 microns (la classe entre 0 et 2.5 donc) a été peut instrumentée jusqu'à ce jour en France. La définition d'une référence réglementaire dans la directive intégrée de 2008⁴ impose la mesure depuis le début de l'année 2009 sur les villes les plus importantes. La Tarentaise ne fait donc pas parti de ce périmètre mais nous avons tout de même essayé, avec les moyens disponibles, de faire une première évaluation des concentrations en PM2.5 sur la vallée. La comparaison avec la valeur réglementaire ne peut se faire que pour le site aval de La Léchère qui est le seul à avoir été instrumenté lors des 4 saisons de l'année 2009.



On retiendra donc que les premières valeurs obtenues en PM2,5 respectent la valeur cible et sont de l'ordre de grandeur de ce qui est enregistré sur nos sites fixes d'Annecy, d'Annemasse et de Chambéry (moyenne 2009 respectivement de 22, 19 et 21 µg/m³).

⁴ [DIRECTIVE 2008/50/CE](#) DU PARLEMENT EUROPÉEN ET DU CONSEIL concernant la qualité de l'air ambiant et un air pur pour l'Europe



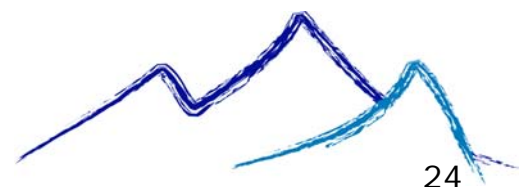


Conclusions

Cette évaluation sur une année à l'échelle de la vallée était attendue depuis longtemps. Les dix années de mesures récoltées sur les autres vallées, le programme POVA et toutes les campagnes qui ont été mises en œuvre en secteur de montagne ont montré combien ce territoire était sensible. L'adage populaire du « bon air des Alpes » a souvent été mis à mal ces dernières années via toutes les études réalisées et il était donc nécessaire de pouvoir avoir une évaluation de la Tarentaise.

Au vu des mesures obtenues sur plus d'une année, et compte tenu des périodes tout à fait propices à l'accumulation de la pollution sur lesquelles ont été faites les analyses, les différentes valeurs réglementaires semblent pouvoir être respectées dans la vallée de la Tarentaise. Les concentrations en ozone sont plus faibles que ce que nous observons sur les autres secteurs ; celles en dioxyde d'azote sont 25% en dessous de la réglementation ; le dioxyde de soufre a des concentrations approximativement trois fois en dessous des seuils réglementaires ; les poussières en suspensions inférieures à 2,5 microns respectent la valeur cible et sont de l'ordre de grandeur de ce que nous observons sur les grands centres urbains et l'objectif de qualité est respecté pour les poussières en suspensions inférieures à 10 microns. Au regard des valeurs enregistrées, et à l'exception du secteur de La Léchère, le suivi de la qualité de l'air peut donc se faire grâce aux outils de modélisation en appui des stations de référence les plus significatives.

Il est nécessaire de poursuivre l'évaluation du secteur industriel de La Léchère et de renouveler des mesures en dioxyde de soufre et poussières en suspensions pour pouvoir juger de la potentialité des sites à respecter ou non les valeurs réglementaires. Ce n'est qu'à la lumière de toutes ces évaluations que nous pourrions définir la surveillance que requiert cette zone si particulière où aujourd'hui le Benzo(a)Pyrène ne respecte pas la réglementation.





Annexes

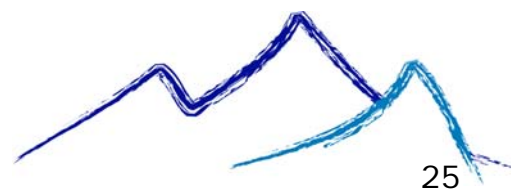
ANNEXE 1 : LES HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES (HAP)

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 IARC5
Naphtalène	3 (inclassable quant à sa cancérogénicité pour l'homme)
Acénaphène	-
Acénaphylène	-
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[i]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

⁵ International Association for Research on Cancer : www.iarc.fr





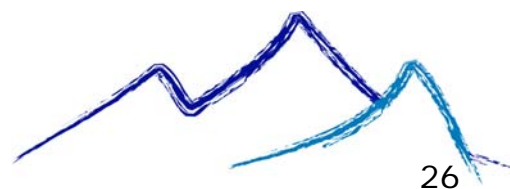
un caractère mutagène et peuvent aussi entraîner une diminution de la réponse du système immunitaire augmentant ainsi le risque d'infection.

Eléments repris essentiellement du document suivant :

http://tel.archives-ouvertes.fr/docs/00/12/05/88/PDF/these_ALBINET_Alexandre_2006.pdf

Pour plus de renseignements, le lecteur peut également consulter les fiches de données toxicologiques et environnementales des substances chimiques de l'INERIS :

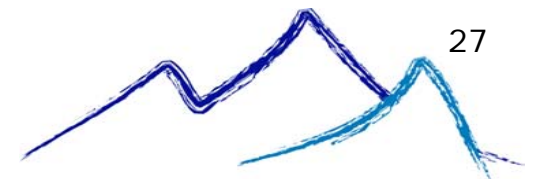
http://www.ineris.fr/index.php?action=getContent&id_heading_object=3&module=cms





ANNEXE 2 : ORIGINES ET EFFETS DES POLLUANTS

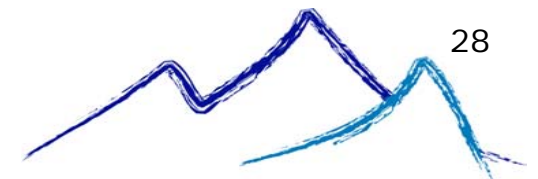
Les polluants	Oxydes d'azote (NO,NO ₂) :	Particules en suspension (PM10)
Origines	<p>Ils résultent de la réaction de l'azote et de l'oxygène de l'air qui a lieu à haute température dans les moteurs et les installations de combustion. Les véhicules émettent la majeure partie de cette pollution ; viennent 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. 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 cancérigènes.</p>





Les polluants	Dioxyde de soufre (SO ₂) :	Benzo(a)Pyrène (B[a]P) (Voir également annexe 1)
Origines	<p>Ce gaz provient essentiellement de la combinaison du soufre, contenu dans les combustibles fossiles (charbon, fuel, gazole...), avec l'oxygène de l'air lors de leur combustion. Les industries et les installations de chauffage restent les principaux émetteurs. Il faut noter que ce gaz est en nette diminution depuis quelques décennies du fait de la désulfuration des différents carburants.</p>	<p>Le B(a)P appartient à la famille des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP). Il a été retenu comme l'indicateur de cette famille de polluant compte tenu de sa prépondérance et de sa forte toxicité. Les HAP proviennent des processus de pyrolyse et en particulier de la combustion incomplète de matières organiques. Les principales sources sont le chauffage (charbon, bois, fuel), le trafic routier (principalement les véhicules diesel) et l'industrie (métallurgie, peinture, imprimerie...).</p>
Effets sur la santé	<p>C'est un gaz irritant. Il provoque une altération de la fonction pulmonaire chez les enfants et une exacerbation des symptômes respiratoires aigus chez l'adulte (toux, gêne respiratoire...). Les personnes asthmatiques y sont particulièrement sensibles.</p>	<p>Les principaux HAP sont des composés cancérogènes et le B(a)P est l'un des plus redoutables. Outre leurs propriétés cancérogènes, les HAP présentent un caractère mutagène. Ils peuvent aussi entraîner une diminution de la réponse du système immunitaire augmentant ainsi les risques d'infection.⁶</p>

⁶ Pour information, la directive 2004/107/CE du 15/12/2004 rappelle que « certains hydrocarbures aromatiques polycycliques sont des agents carcinogènes génotoxiques pour l'homme et qu'il n'existe pas de seuil identifiable au-dessous duquel ces substances ne présentent pas de risque pour la santé des personnes ». Le BaP a été reconnu comme cancérogène (B DOORNAERT et A. PICHARD, Institut National de l'environnement industriel et des risques (INERIS), 2003, p 3 et 5)...





L'Air de l'Ain et des Pays de Savoie

Savoie Technolac - BP 339
73377 LE BOURGET DU LAC Cedex

Tél. 04.79.69.05.43. - Fax. 04.79.62.64.59.
e-mail: air-aps@atmo-rhonealpes.org

Membre de



Rhône-Alpes Région

