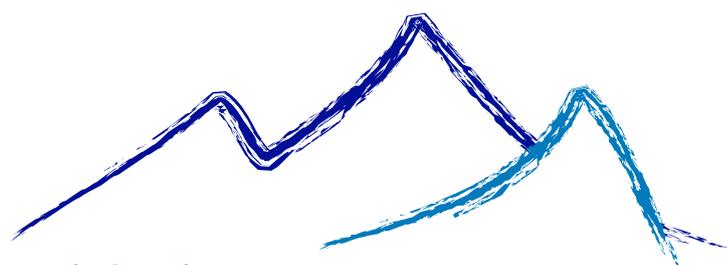


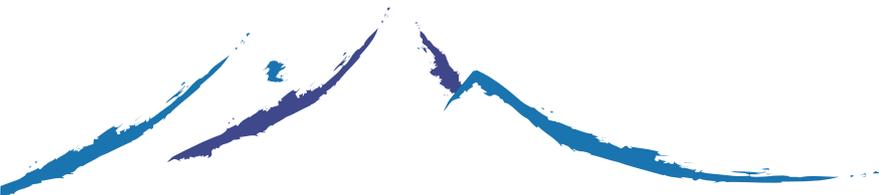


# Caractérisation de la Qualité de l'Air à Saint-Gervais-les-Bains en 2007

- Rapport Final -

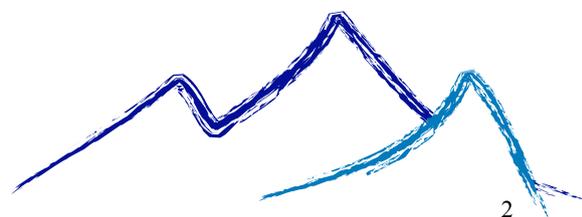


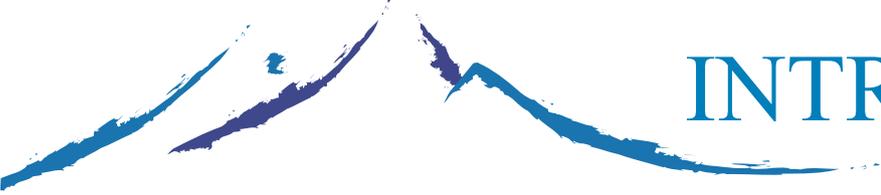
L'Air de l'Ain et des Pays de Savoie  
430, Rue de la Belle Eau - Z.I des Landiers Nord - 73000 CHAMBERY  
Tél. 04.79.69.05.43 - Fax. 04.79.62.64.59 -  
e-mail: [air-aps@atmo-rhonealpes.org](mailto:air-aps@atmo-rhonealpes.org)



# SOMMAIRE

INTRODUCTION	3
1. Contexte de l'étude	4
1.1 Description du secteur d'étude	4
1.2. Choix des polluants à mesurer	4
2. Mise en oeuvre de la campagne de mesures	6
2.1. Moyens de mesures	6
2.2. Localisation des sites de mesures	6
2.3. Période de mesures	7
3. Commentaires météorologiques	8
4. Indice ATMO sur la vallée de Chamonix et la vallée de l'Arve	9
5. Le trafic routier	11
5.1. Profils hebdomadaires	11
5.2. Profils journaliers	12
5.3. Conclusions concernant le trafic et la qualité de l'air sur la zone	13
6. Caractérisation de la qualité de l'air	14
6.1. Evolution temporelle	14
6.2. Profils hebdomadaires	15
6.3. Niveaux moyens observés	17
7. Corrélation avec les stations de mesures fixes	19
8. Contributions locales et régionales des oxydants	20
9. Situation en regard des normes en vigueur	21
9.1. Les normes concernant la santé humaine	22
CONCLUSIONS	23



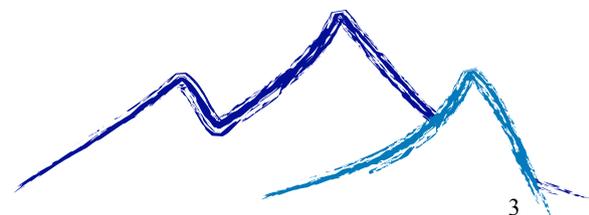


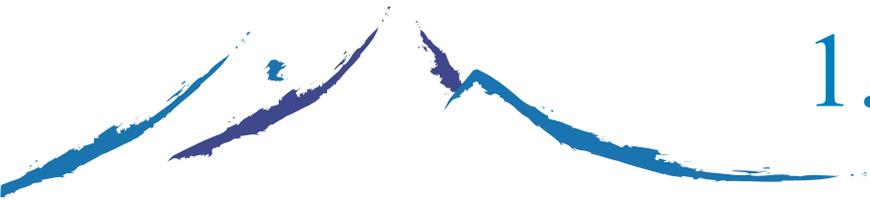
# INTRODUCTION

Dans le cadre du plan de la surveillance de la qualité de l'air en Rhône-Alpes, les zones rurales et plus particulièrement les zones d'altitude constituent un axe fort de la politique d'évaluation de la réglementation de l'Air de l'Ain et des Pays de Savoie (Air-APS). Pour la réalisation de ce plan, l'Air de l'Ain et des Pays de Savoie dispose de différents moyens de mesures fixes et mobiles sur l'ensemble de son territoire.

La commune de Saint-Gervais-les-Bains s'étendant de la basse vallée de l'Arve au sommet du mont Blanc, elle présente un territoire particulièrement favorable à l'évaluation des niveaux de pollution atmosphérique en zone d'altitude et en zone touristique.

Pour permettre l'évaluation des niveaux de pollution atmosphérique vis-à-vis des normes de la qualité de l'air établies, des campagnes de mesures de la qualité de l'air ont été mise en œuvre et permettent également de comparer les concentrations rencontrées dans d'autres environnements alpins. Quatre campagnes de mesures d'au moins 14 jours sur 3 sites ont été menées.





# 1. Contexte de L'ETUDE

## 1.1. Description du secteur d'étude

La commune de Saint-Gervais-les-Bains (chef lieu de canton) est située au carrefour des Vallées de l'Arve (vers Chamonix) du Val Montjoie (vers les Contamines), dans l'arrondissement de Bonneville.

Parmi les communes les plus vastes de France (8761 hectares), Saint-Gervais-les-Bains est aussi la plus dénivelée puisque le territoire s'étend de la plaine du Fayet (585 mètres d'altitude) au sommet du Mont Blanc (4810 mètres). La population permanente est de 5290 habitants (recensement INSEE de 1999).

Les activités de la commune sont très liées au tourisme: Saint-Gervais-les-Bains propose jusqu'à 18000 lits en été et 21000 en hiver. Les routes départementales D902 et D909 sont les principaux axes du trafic routier.

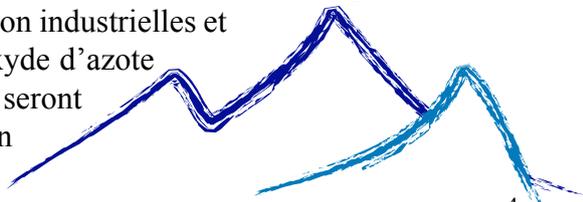
## 1.2. Choix des polluants à mesurer

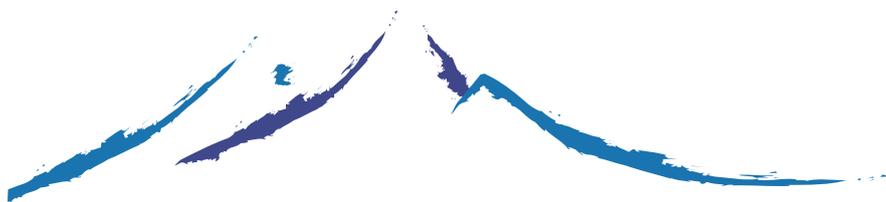
Le choix des polluants atmosphériques à surveiller est déterminé à partir des principales sources d'émissions identifiées sur le secteur d'étude.

Ainsi, les connaissances d'AIR-APS en matière de pollution atmosphérique, notamment à l'aide des stations de mesure permanentes composant le réseau, des études temporaires antérieures et du cadastre des émissions, permettent de définir les polluants atmosphériques à mesurer à Saint-Gervais-les-Bains où 3 types de sites seront investigués:

- un site en altitude,
- un site «urbain» représentatif de la pollution moyenne au niveau de l'espace urbain,
- un site «de proximité» en bord de route.

Parmi les polluants réglementés, trois sont révélateurs de la qualité de l'air en zone urbaine :

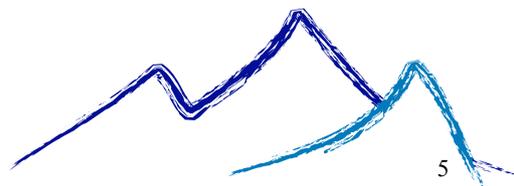
- **L'ozone ( $O_3$ )** : Il est formé à partir de polluants primaires (oxydes d'azote, composés organiques volatils...), qui sont principalement émis par les véhicules. Sous l'action de vents faibles, la masse d'air polluée se déplace à l'extérieur de la ville. Dans le même temps, le soleil transforme les polluants primaires, et par recombinaisons, apparaît l'ozone. Au centre des villes, l'ozone disparaît car il a la particularité d'être détruit en présence de polluants primaires. C'est donc un polluant dit «secondaire» puisqu'il n'est pas directement émis par une source (à contrario des polluants dits primaires). Outre la périphérie des grandes agglomérations, l'ozone se retrouve aussi dans de plus forte proportion lorsque l'altitude s'élève. C'est un oxydant puissant qui peut provoquer des irritations oculaires, des migraines, des toux, et une altération pulmonaire, surtout chez les enfants et les asthmatiques.
  - **Les oxydes d'azote ( $NO_x$ )** : Ils émanent de toutes les combustions à haute température, par combinaison de l'oxygène et de l'azote présents dans l'air ou dans les combustibles. On les attribue le plus souvent aux véhicules à moteur ainsi qu'aux installations de combustion industrielles et domestiques. La formule chimique  $NO_x$  rassemble le monoxyde d'azote (NO) et le dioxyde d'azote ( $NO_2$ ) dont les concentrations seront examinées ici, puisque seul le  $NO_2$  est considéré comme un polluant au regard de ses effets sur la santé humaine.
- 



Chez les asthmatiques, il peut entraîner une altération de la fonction respiratoire, une hyper réactivité bronchique. Chez les enfants, il augmente la sensibilité des bronches aux infections microbiennes.

- **Les poussières en suspension inférieures à 10  $\mu\text{m}$  (PM10)** : Il s'agit en fait d'un mélange complexe de substances minérales et organiques, qui peuvent être d'origine naturelle ou anthropique. Seules les particules les plus fines, dont le diamètre moyen est inférieur à 15  $\mu\text{m}$ , restent en suspension dans l'air. Les particules que nous analysons grâce à notre matériel ont un diamètre moyen inférieur à 10  $\mu\text{m}$  : on les appelle les «PM 10». Ces particules représentent la fraction dangereuse car elles correspondent à celles pénétrant dans les voies respiratoires. Les particules en suspension dans l'air d'origine anthropique proviennent à la fois de l'industrie (procédés industriels, chaufferies...) et du trafic automobile (suies, usure...). Les véhicules diesel sont les principaux émetteurs routiers puisqu'ils génèrent des particules très fines, dont le diamètre est inférieur à 0,5  $\mu\text{m}$ . Surtout chez l'enfant ou les personnes sensibles, les particules fines peuvent irriter les voies respiratoires ou altérer la fonction respiratoire.

Depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2007, la méthode de mesure a été modifiée puisque la partie volatile des poussières est dorénavant prise en compte (mesure FDMS). D'une manière générale, ce changement a entraîné une augmentation des mesures des concentrations en PM10 sur toutes nos stations, il ne serait donc pas étonnant que les niveaux présentés dans ce rapport soient plus élevés que lors de campagnes de mesures précédentes.



## 2. Mise en oeuvre de la campagne de mesures

### 2.1. Moyens de mesure

Afin de caractériser la qualité de l’air de manière précise et d’identifier l’impact potentiel des principales sources, des moyens mobiles (cabines et remorques) ont réalisés de manière à suivre en continu, au pas de temps horaire, l’évolution de la qualité de l’air. Ces moyens mobiles se présentent sous forme d’analyseurs automatiques installés dans une enceinte à température régulée.

Le fonctionnement d’un moyen mobile est identique à celui de l’ensemble des sites permanents du réseau fixe d’AIR-APS et implique des contraintes techniques lourdes : lignes électriques et téléphoniques ainsi que la maintenance régulière des analyseurs.

La finesse temporelle des mesures horaires de la pollution atmosphérique permet d’étudier, d’une part, l’évolution temporelle de la pollution tout au long de la journée, et d’autre part, le comportement des niveaux des polluants suivis en fonction de la provenance des vents afin d’identifier l’impact potentiel de sources locales d’émissions.

### 2.2. Localisation des sites de mesure

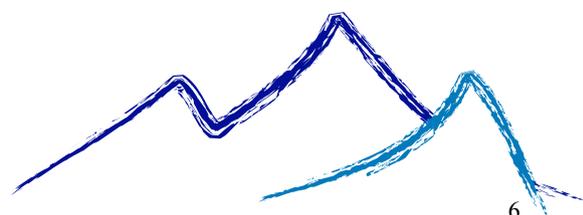
Trois sites ont été retenus pour la campagne de mesure: un site en altitude (le mont d’Arbois), un site «urbain» représentatif de la pollution moyenne au niveau de l’espace urbain (le presbytère) et un site «de proximité» en bord de route au niveau de la résidence du Mont-Joly 2 (avenue du Mont Paccard).

	système de coordonnées	longitude	latitude	altitude
mont d'Arbois	WGS84	6,66905803	45,8552133	1840
presbytère	WGS84	6,71092556	45,8921441	812
Mont-Joly 2	WGS84	6,71049026	45,8958347	809

Tableau 1 – Coordonnées des sites de mesures.



Photo 1 : Cabine du Mont-d’Arbois



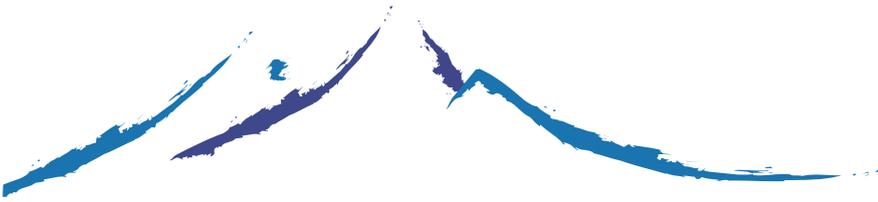


Photo 2 : Cabine du Mont-Joly



Photo 3 : Cabine du Presbytère

### 2.3. Périodes de mesures

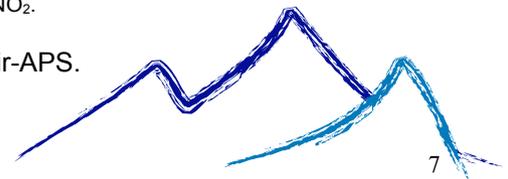
Les concentrations des polluants de la qualité de l'air fluctuent fortement selon les conditions climatiques et cela même si les rejets dans l'atmosphère sont constants. Ainsi, pour échantillonner une année complète et donc confronter les résultats à la réglementation annuelle, l'Air de l'Ain et des Pays de Savoie réalise une évaluation à chaque saison pendant une période d'au moins 14 jours à chaque fois. Mais dans le cadre d'une évaluation de l'ozone en altitude la cabine de mesures du Mont d'Arbois est présente sur une année complète (hiver 2007 à hiver 2008).

Les mesures sur les sites «urbain» (le presbytère) et «de proximité» (Mont-Joly 2) ont été réalisées suivant le calendrier défini dans le tableau 2.

Saison	Date des mesures
Hiver 2007	du 27 février au 15 mars 2007
Printemps 2007	du 14 mai au 1 <sup>er</sup> juin 2007
Été 2007	du 13 au 31 juillet 2007
Automne 2007	Du 1 <sup>er</sup> au 19 octobre 2007 et du 8 au 22 novembre 2007 <sup>1</sup>

<sup>1</sup> suite à un problème technique dans l'analyse des NO<sub>x</sub> de la station de proximité, une deuxième campagne de mesures sur ce site a été mise en place pour la période automnale et pour le NO<sub>2</sub>.

Tableau 2 – Calendrier des mesures réalisées par l'Air-APS.



# 3. Commentaires météorologiques

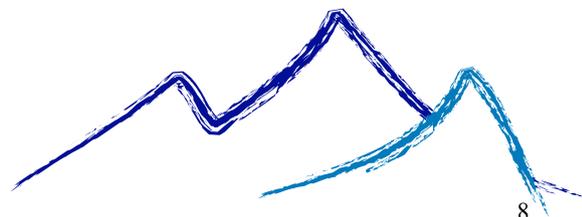
Une appréciation préliminaire des conditions météorologiques rencontrées lors des campagnes de mesures permet de mieux appréhender leurs influences notamment par rapport aux niveaux de pollution atmosphérique. Les observations suivantes s'appuient sur les données (vitesse, direction de vent, pluviométrie) de la station Météo-France située au Mont-d'Arbois et des observations de la température des stations de mesures de l'Air-APS.

Les roses des vents construites sur les périodes de mesures montrent que le Mont d'Arbois est principalement exposé à 2 directions dominantes: un vent de Sud-Ouest et un vent de Nord-Est. Une troisième direction (vent de Nord-Ouest) moins fréquente permet de boucler le bilan des vents durant les périodes de mesures.

- Les vents les plus forts pour chaque période sont les vents de Sud-Ouest.
- Les vents les plus faibles ne montrent pas de direction privilégiée.

La stabilité de l'atmosphère est également un élément important pouvant parfois expliquer les concentrations mesurées et elle permet de caractériser un site, une saison. Le gradient de température calculé entre le Mont d'Arbois et la mairie de Saint-Gervais-les-Bains montre une stabilité plus importante de la masse d'air en automne qu'en hiver. En effet les conditions météorologiques de l'hiver 2007 n'étaient pas représentatives des conditions historiques. Quelque que soit la saison, on notera une stabilité moins importante en journée (convection liée à l'ensoleillement).

Ces éléments météorologiques ne permettent pas à eux seuls d'expliquer les concentrations qui sont également corrélées aux émissions. Toutefois un vent fort, dispersera plus facilement les polluants primaires alors qu'au contraire un gradient de température stable et durable favorisera l'accumulation. En automne par exemple les concentrations en PM10 ont été les plus fortes: combinaison d'un gradient stable et d'émissions supplémentaires liées au chauffage.



# 4. Indice ATMO sur les vallées.

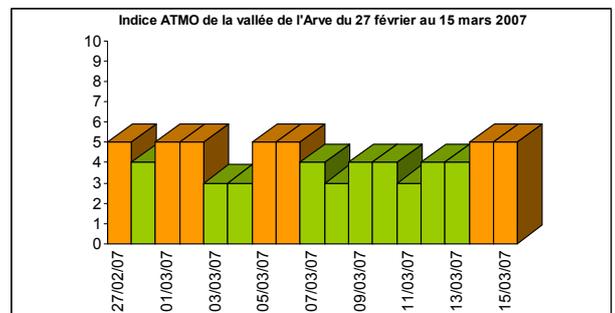
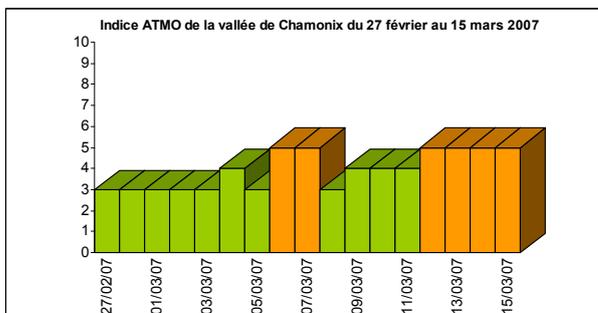
## Indice ATMO sur la vallée de Chamonix et la vallée de l'Arve

L'indice de qualité de l'air ATMO est un chiffre allant de 1 à 10 associé à un qualificatif (de très bon -1- à très mauvais -10- comme indiqué dans le tableau 3). Il qualifie la qualité de l'air globale, en prenant en compte quatre polluants atmosphériques : le dioxyde d'azote, le dioxyde de soufre, les particules fines (PM 10) et l'ozone. Un sous-indice est calculé pour chacun des composés et l'indice ATMO résultant est égal au maximum des quatre sous-indices.

Indice ATMO	
10	Très mauvais
9	Mauvais
8	Mauvais
7	Médiocre
6	Médiocre
5	Moyen
4	Bon
3	Bon
2	Très Bon
1	Très Bon

Tableau 3 – L'indice ATMO et son qualificatif.

Hiver



Printemps

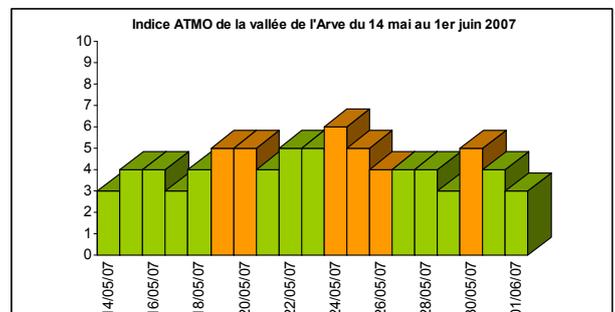
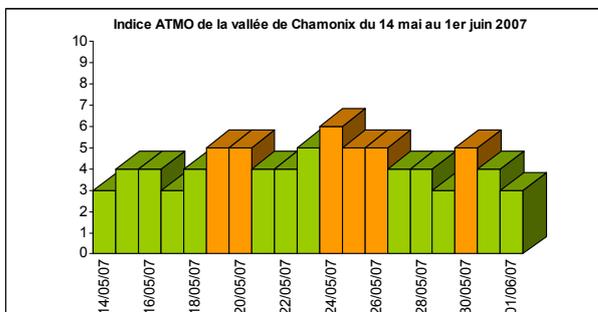
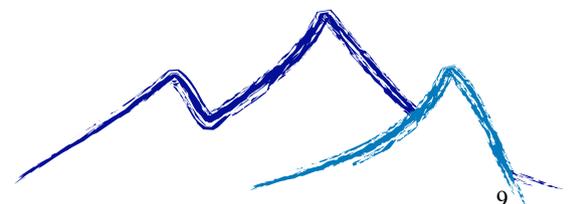
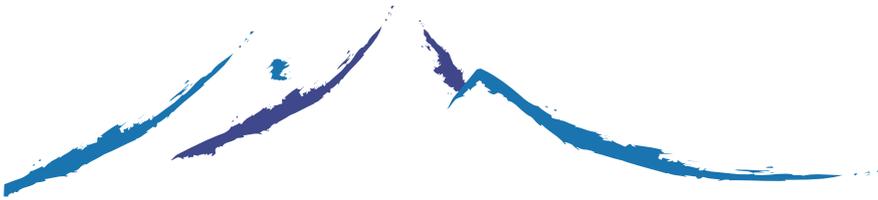
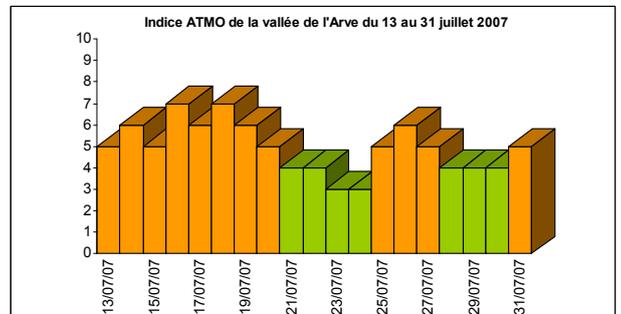
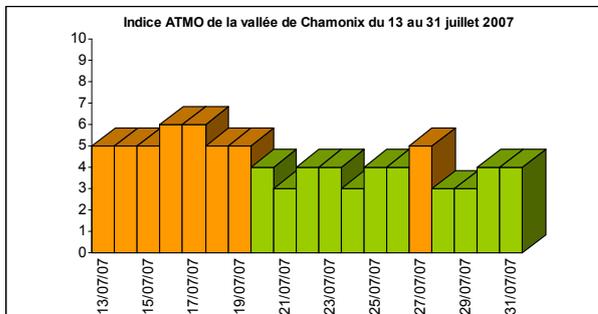


Figure 1 – Indices ATMO de la vallée de l'Arve et de la vallée de Chamonix pendant les périodes de mesures.





Eté



Automne

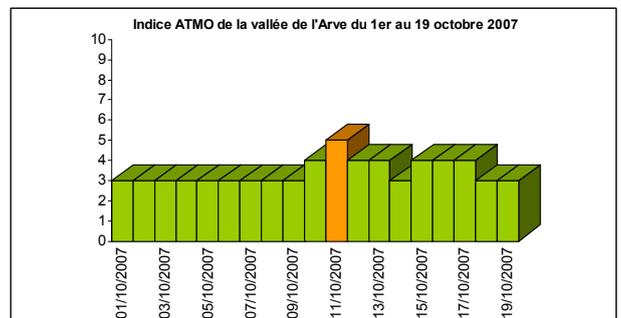
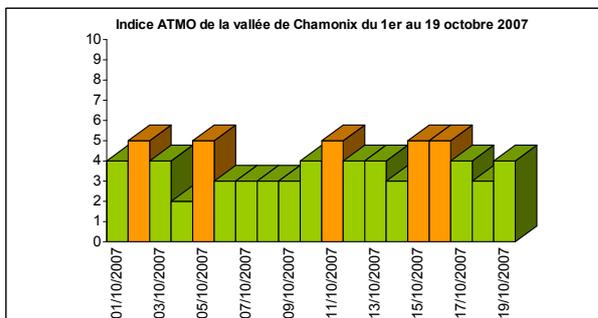
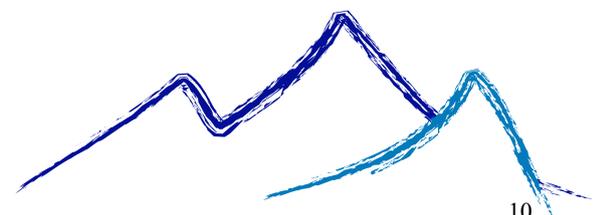


Figure 1 – Indices ATMO de la vallée de l'Arve et de la vallée de Chamonix pendant les périodes de mesures.

L'indice ATMO des vallées de l'Arve et de Chamonix calculé durant les périodes de mesures nous renseigne sur la situation «de fond» dans l'environnement proche de Saint-Gervais-les-Bains (figure 1).

La situation est à peu près identique dans les 2 vallées durant les périodes de mesures, pour les saisons non hivernales. L'hiver par contre, la stabilité de la masse d'air et les émissions sont assez différentes d'une vallée à l'autre et des disparités apparaissent.

La qualité de l'air «moyenne» à «médiocre» observée du 13 au 20 juillet dans les 2 vallées est liée à un épisode régional de pollution à l'ozone où les concentrations étaient relativement élevées. Ceci est également observable sur les mesures réalisées lors de la campagne estivale.



# 5. Le trafic Routier

Même si le trafic routier n’est que l’une des composantes des émissions des gaz de la qualité de l’air, sa contribution pour les polluants primaires est importante et bien décrite par la littérature scientifique. De plus le trafic est un bon indicateur de l’activité humaine.

## 5.1. Profils hebdomadaires

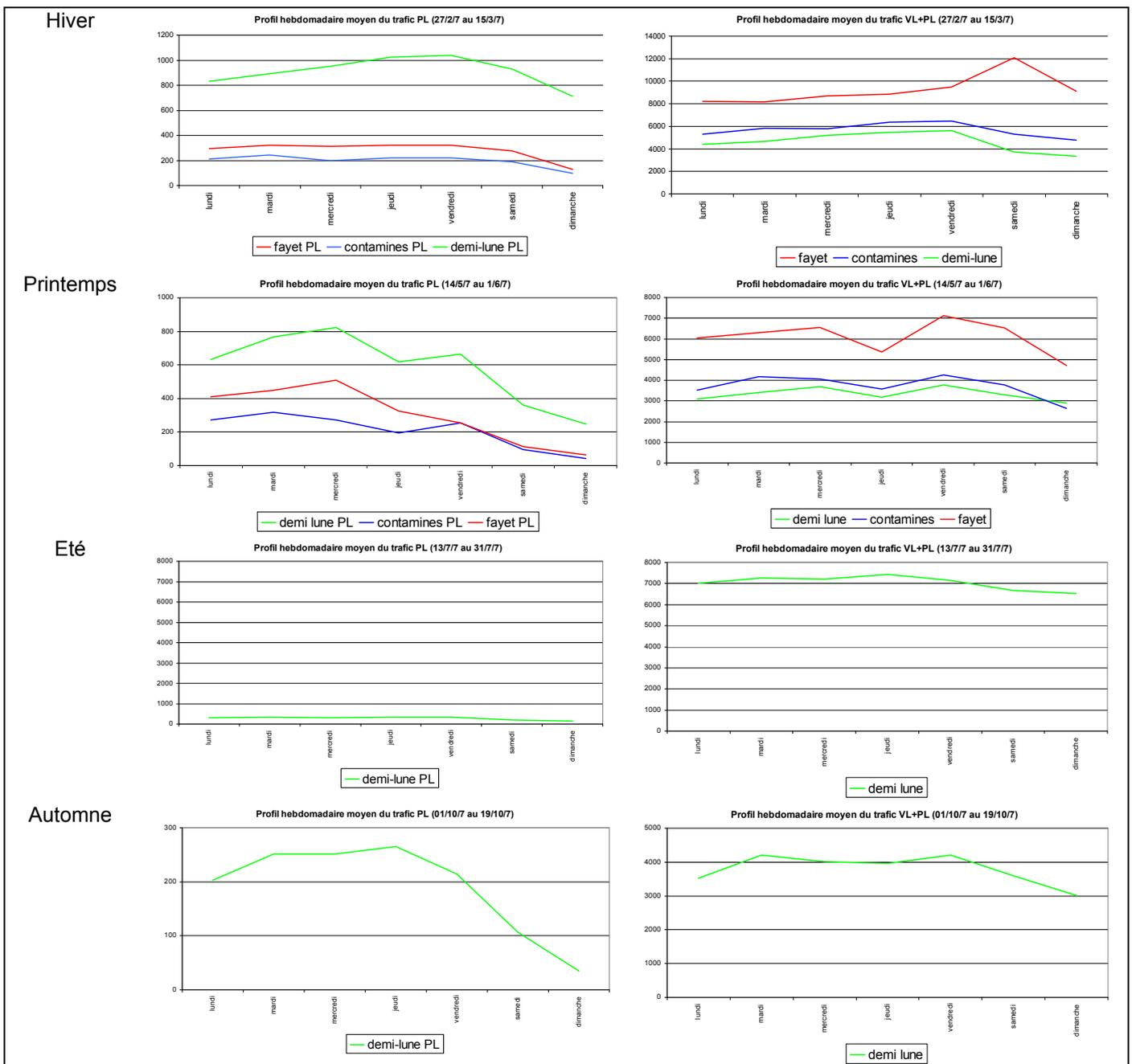
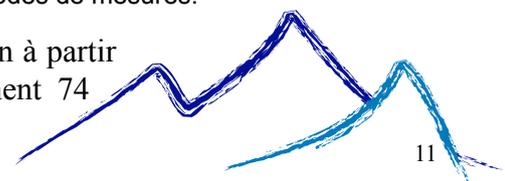
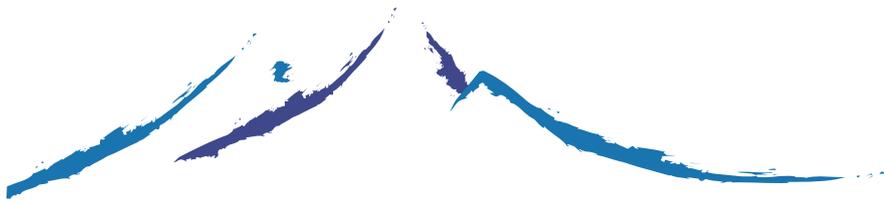


Figure 4 – Profils hebdomadaires du trafic routier pendant les périodes de mesures.

Des profils hebdomadaires du trafic routier ont été réalisés à chaque saison à partir des données disponibles de la Direction Départementale de l’Equipement 74 (figure 2).





Les profils montrent un trafic des poids lourds (PL) plus soutenu en hiver que le reste de l’année. Ils montrent également que durant la semaine aucune journée n’est privilégiée en densité de trafic pour les PL. Par contre le week-end le trafic PL est fortement ralenti.

En ce qui concerne le trafic de l’ensemble du parc, on note un trafic plus important le samedi en hiver au niveau du Fayet contrairement aux Contamines et à la Demi-Lune (2km au Sud de Combloux sur la RD 1212). La répartition du trafic est assez homogène sur l’ensemble de la semaine avec une petite diminution le dimanche. Le trafic à la Demi-Lune semble plus important l’été que le reste de l’année.

### 5.2. Profils journaliers

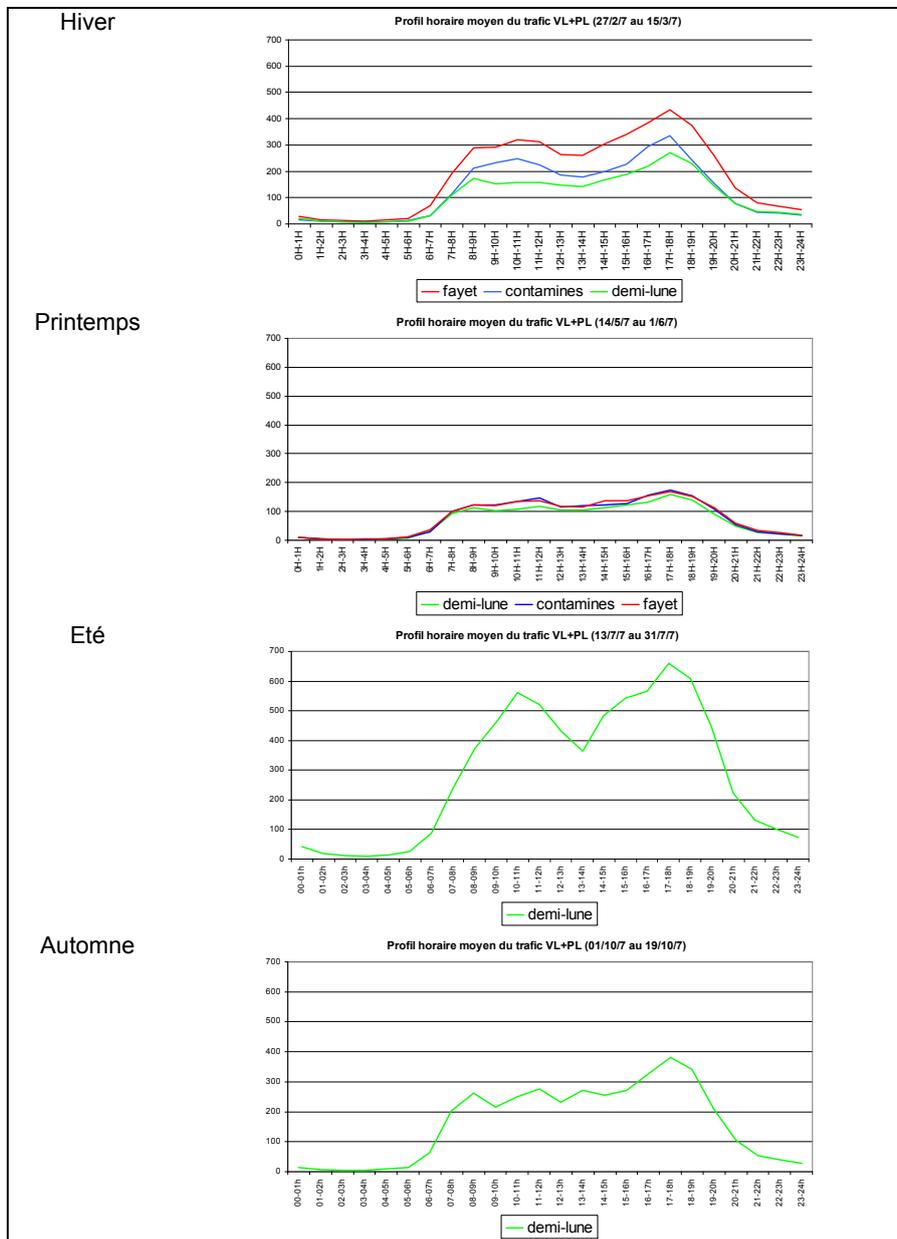
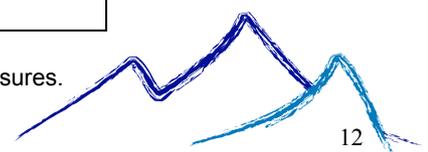
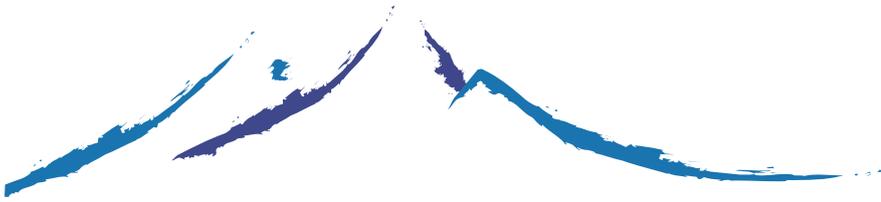


Figure 3 – Profils journaliers du trafic routier pendant les périodes de mesures.





L'allure générale des courbes de profils journaliers issues des différents comptages (Figure 3) est homogène (pointes et creux aux mêmes heures). Comme pour les profils hebdomadaires, un trafic estival plus important est observé au niveau de la Demi-Lune. Sur l'ensemble des sites la pointe de trafic journalier (maximum absolu) est observée en fin d'après-midi vers 17h. Une deuxième pointe (maximum relatif) est observée le matin vers 8h sur l'ensemble des axes. De 21h à 7h le trafic est très faible sur l'ensemble des routes autour de Saint-Gervais-les-Bains.

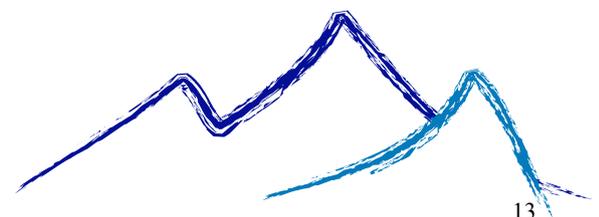
### 5.3. Conclusions concernant le trafic et la qualité de l'air sur la zone

Les différents comptages pris en compte ne permettent pas de conclure à la responsabilité unique du trafic (faible corrélation entre les comptages et les concentrations sur les différents sites).

Ceci pour deux raisons majeures :

- le trafic est souvent lié à d'autres activités humaines,
- la période la plus propice à la pollution primaire est la saison froide où l'on retrouve des émissions importantes liées au chauffage.

Toutefois, sur les concentrations en pollution primaire du site de proximité (avenue du Mont Paccard) on retrouvera la signature caractéristique du trafic avec un pic le matin et un pic le soir.



# 6. Caractérisation de la qualité de l'air

## 6.1. Evolution temporelle

L'évolution horaire des concentrations de NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub> et PM10 pour les différents sites et les différentes saisons est présentée sur la figure 4. Logiquement, les concentrations en dioxyde d'azote sur le site de proximité (site du Mont-Joly 2) sont plus élevées que sur les autres sites. Les concentrations du NO<sub>2</sub> sur le site d'altitude sont très faibles redémontrant que ce polluant est essentiellement lié aux activités humaines.

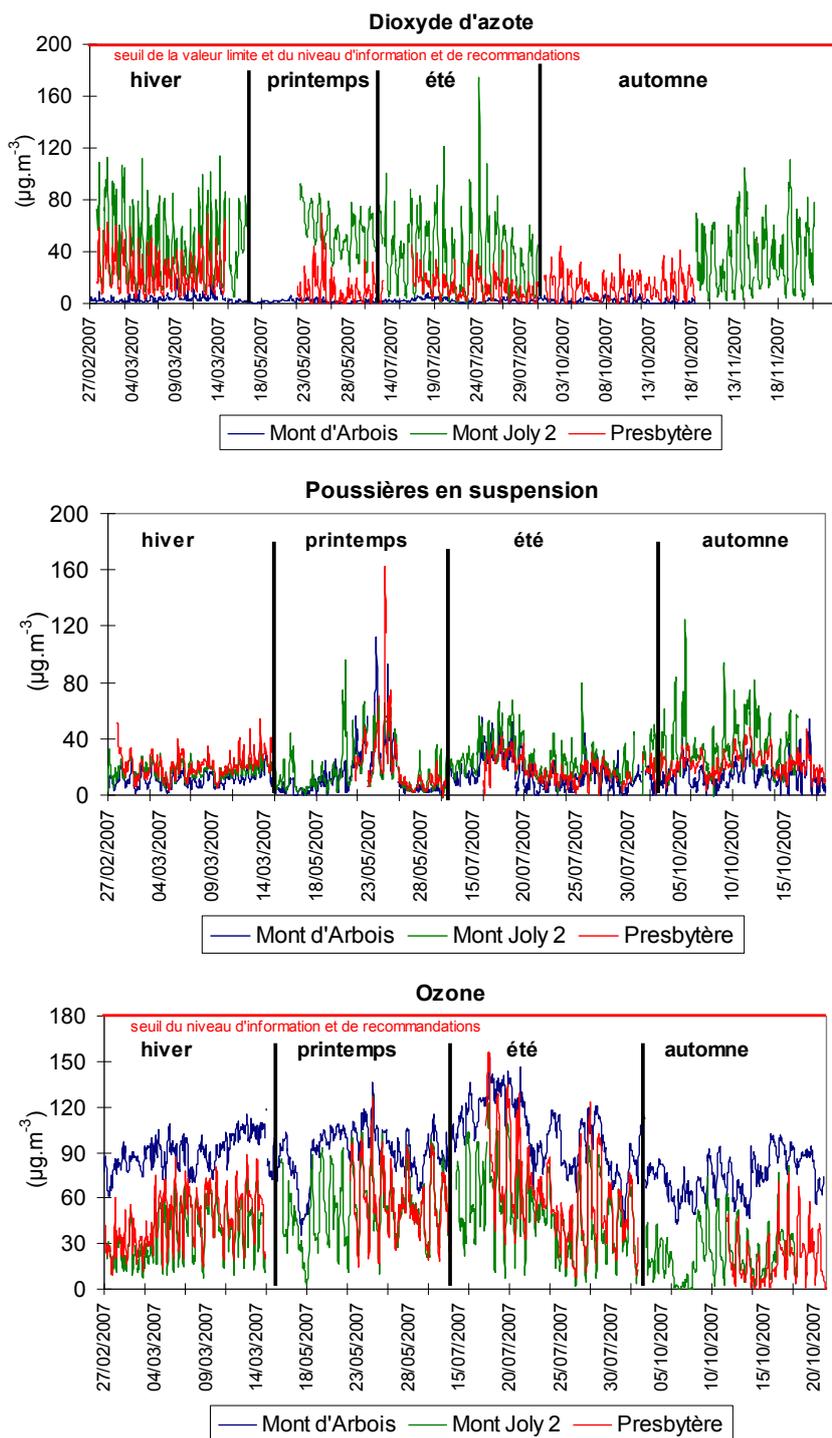


Figure 4 – Evolution temporelle des polluants de la qualité de l'air par site et par saison.



Les concentrations en particules fines, sont également les plus élevées sur le site de proximité mais elle sont aussi marquées sur le site de fond urbain et le site d'altitude. Ceci démontre une influence régionale de ce polluant et pour cette station (transport longue distance et/ou arrachement de particules au niveau du sol).

Pour l'ozone les concentrations sont les plus fortes en été et en altitude quelque soit la saison: ceci est dû à l'absence de réaction de l'O<sub>3</sub> avec le NO émis par les activités humaines (autrement appelé titration).

## 6.2. Profils hebdomadaires et journaliers

Les profils hebdomadaires réalisés à partir des mesures de NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub> et PM10 sont présentés sur la figure 5. Les profils du dioxyde d'azote montrent sur les sites soumis aux activités humaines (presbytère et Mont-Joly2) des concentrations plus marquées les jours ouvrés que les week-ends. Les concentrations en NO<sub>2</sub> sur le site d'altitude sont faibles et ne montrent pas de tendances particulières.

Les profils de l'ozone montrent des concentrations plus élevées en altitude quelque soit le jour de la semaine. Les profils sur le site représentatif de l'espace urbain et sur le site de proximité ne montrent pas de tendance particulière à l'exception de l'automne où les concentrations sont plus élevées les jours ouvrés que le week-end. Les profils de PM10 montrent des concentrations plus élevées les jours ouvrés que le dimanche quelque soit les sites ou la saison. Ceci favorise donc l'hypothèse d'un transport longue distance de particules anthropiques sur le site d'altitude plutôt qu'un arrachement au niveau du sol (source biogénique). La pointe observée au printemps sur le site du presbytère est liée au faible nombre de jours échantillonnés pour réaliser le profil et elle n'est donc pas caractéristique d'une tendance (un seul événement fort suffit à influencer la moyenne).

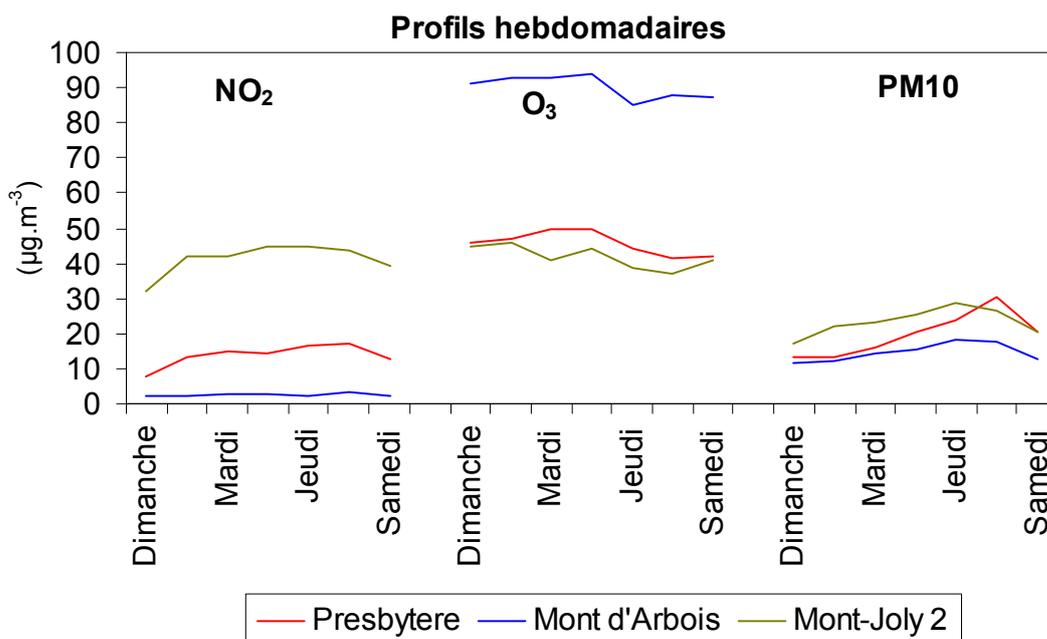
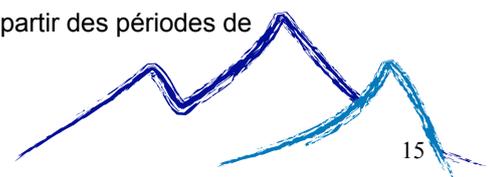
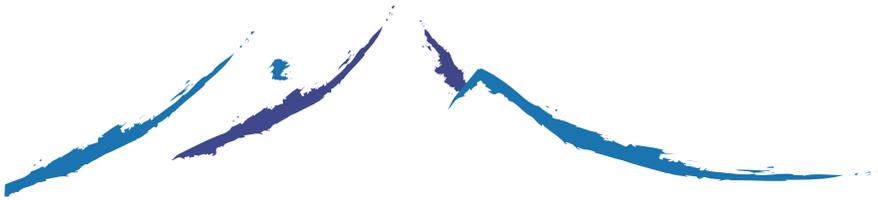


Figure 5 – Profils hebdomadaires des gaz de la qualité de l'air réalisés à partir des périodes de mesures.





Les profils journaliers réalisés à partir des mesures de  $\text{NO}_2$ ,  $\text{O}_3$  et  $\text{PM}_{10}$  présentés figure 6 permettent de décrire heure par heure l'évolution des concentrations.

Les profils journaliers du  $\text{NO}_2$  montrent, comme attendu les concentrations les plus importantes sur le site de proximité. Les sites exposés aux activités humaines montrent 2 maxima journaliers très proches en terme de concentration : l'un le matin vers 9 heures, l'autre l'après-midi vers 17 heures. Sur le site de fond urbain ces 2 pics sont plus particulièrement marqués avec des concentrations jusqu'à 50% plus faibles en moyenne le midi que le matin à 9h. Le site en altitude ne montre pas de profil privilégié et les concentrations sont faibles.

Le profil journalier de l'ozone est lié à celui de  $\text{NO}_2$  : une anti-corrélation est observée. Ainsi, les concentrations les plus importantes vont être observées en milieu de journée (ensoleillement plus important mais aussi émissions de  $\text{NO}$  moins importantes sur nos sites). Les concentrations d'ozone les plus importantes sont observées l'été à l'exception du site de proximité où la titration de l'ozone par les émissions de  $\text{NO}$  empêche les concentrations d'augmenter. En altitude, aucun profil journalier particulier n'est observable.

Les profils des concentrations de  $\text{PM}_{10}$  de la station de proximité suivent la même tendance que ceux du  $\text{NO}_2$  : observation de 2 pics journaliers, l'un le matin, l'autre soir. Les mesures sur le site de fond urbain montrent un pic le matin vers 9h puis des concentrations qui vont rester constantes durant la journée.

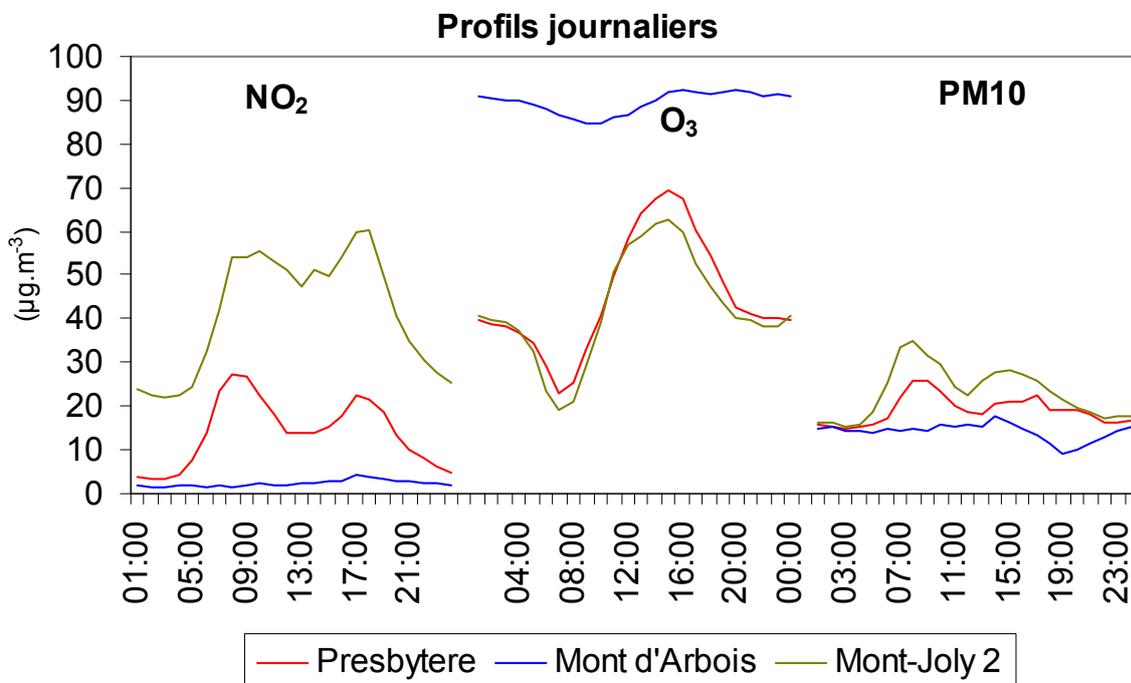
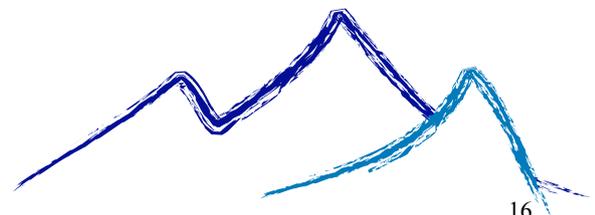
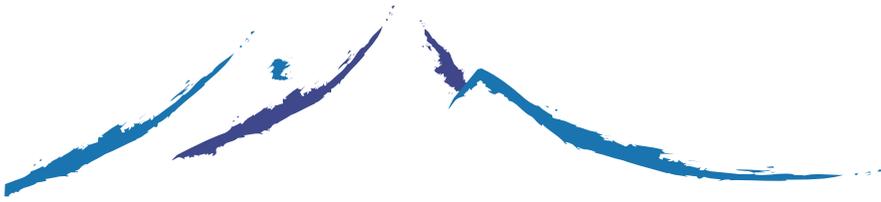


Figure 6 – Profils journaliers des gaz de la qualité de l'air réalisés à partir des périodes de mesures.





### 6.3. Niveaux moyens observés

Les niveaux moyens saisonniers observés sont les moyennes sur chaque période de mesures, la moyenne annuelle est calculée par la moyenne des 4 saisons.

Les moyennes du NO<sub>2</sub> sur le site de proximité sont 3 fois plus élevées que sur le site de fond urbain (figure 7). Sur le site de fond urbain, la concentration est plus élevée en hiver.

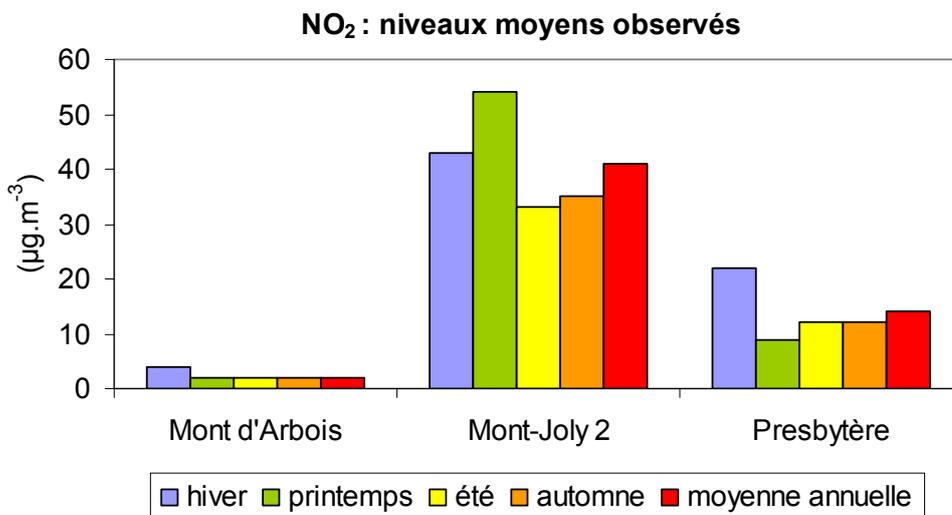


Figure 7 – Concentrations saisonnières et annuelles du NO<sub>2</sub>.

Les moyennes saisonnières et annuelles pour les PM10 sont présentées sur la figure 8. Les valeurs les plus fortes sont relevées sur le site de proximité et en automne (les valeurs les plus fortes en NO<sub>2</sub> étaient présentes au printemps sur le même site). La moyenne annuelle est peu différente entre le site de proximité et le site de fond urbain: les véhicules ne sont pas les seuls contributeurs aux émissions de particules. Les concentrations en particules sur le site d'altitude sont plus faibles mais non négligeables. Les concentrations moyennes sur ce site sont semblables au fil des saisons. Comme démontré précédemment (paragraphe 6.2.), une source non biogénique extérieure à la vallée est à privilégier.

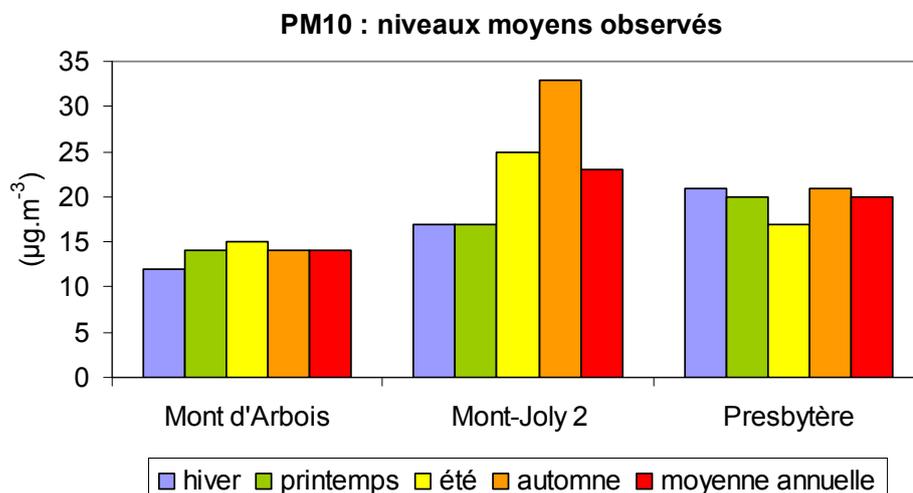
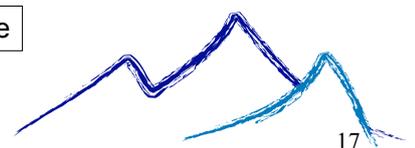


Figure 8 – Concentrations saisonnières et annuelles des particules.





Pour les concentrations observées en ozone (figure 9), la moyenne annuelle sur le site de proximité est légèrement inférieure à la moyenne sur le site représentatif de l'espace urbain: ceci est dû à des émissions de NO plus importante. Sur le site d'altitudes les concentrations varient assez peu ce qui montre la bonne adéquation avec le niveau de fond régional moyen.

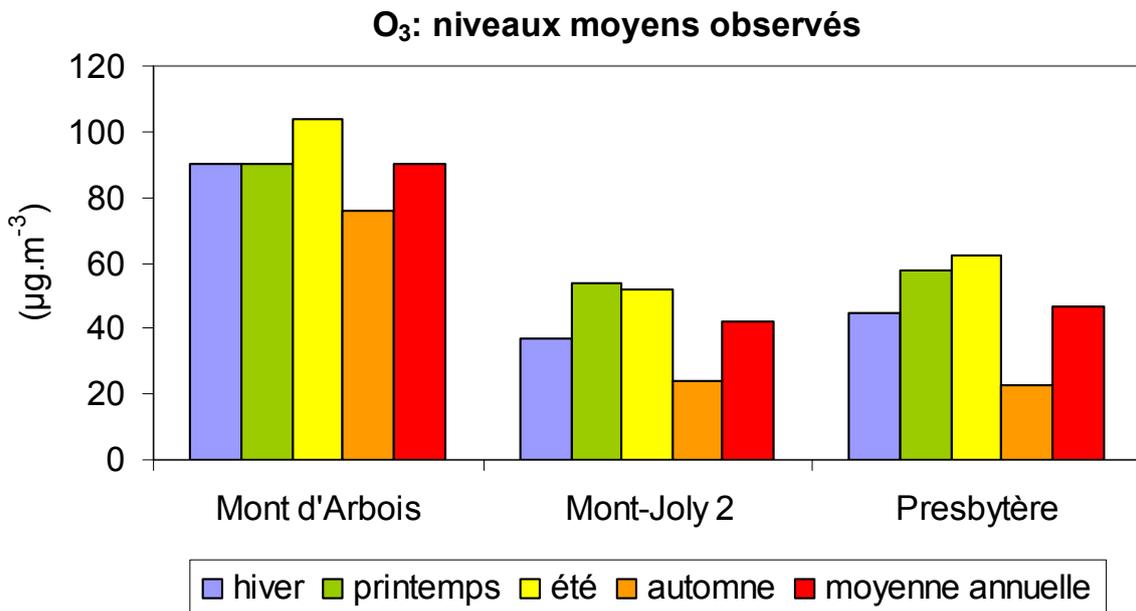
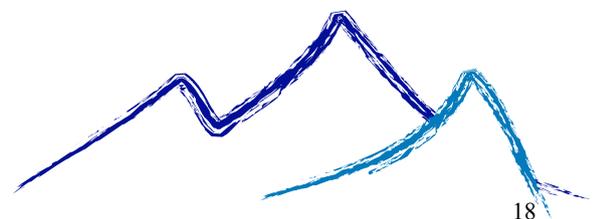


Figure 9 – Concentrations saisonnières et annuelles de l'ozone.



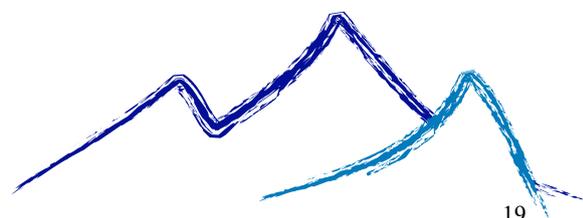


## 7. Corrélation avec les stations de mesures fixes

Les concentrations horaires relevées sur les sites de mesures lors des différentes campagnes ont été comparées aux concentrations des stations fixes de Passy et de Chamonix. Comme attendu, le site représentatif de l'espace urbain de Saint-Gervais-les-Bains est toujours mieux corrélé avec les stations fixes du réseau que le site de proximité ou le site d'altitude. La corrélation est meilleure pour les polluants primaires que pour l'ozone.

Ainsi les stations fixes de Chamonix et de Passy permettent de dégager la tendance de la qualité de l'air à Saint-Gervais-les-Bains mais le trop faible coefficient  $R^2$  (0,51 au mieux) ne permet pas une représentativité au pas de temps horaire des mesures.

En moyenne annuelle, la station de Chamonix semble être légèrement plus représentative de la qualité de l'air à Saint-Gervais-les-Bains que celle de Passy.



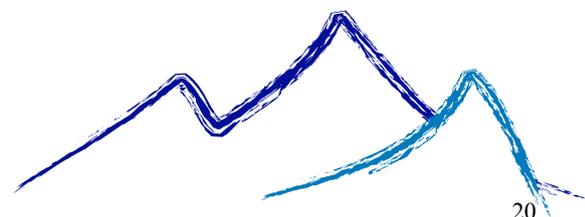


## 8. Contributions locales et régionales des oxydants

Il est possible de déterminer la part locale de la part régionale des photo-oxydants en utilisant la concentration en  $O_x$  ( $[O_x]=[O_3]+[NO_2]$ ). Ceci à partir des mesures réalisées et pour chacun des sites de mesures (méthode de Clapp et Jenkin).

En moyenne annuelle, sur le site de proximité comme sur le site de fond urbain, la concentration de fond des  $O_x$  est quasi-identique avec une valeur d'environ  $55 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Cette valeur est intéressante puisqu'elle détermine le niveau de concentrations de photo-oxydants auquel la commune est soumise au minimum sur les zones habitées.

Sur le site d'altitude, et comme attendu, la part régionale moyenne des  $O_x$  est d'environ  $90 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ce qui correspond au niveau moyen de l'ozone. La part de pollution locale en altitude est nulle.



# 9. Situation en regard des normes en vigueur

## 9.1. Les normes concernant la santé humaine

En France, la réglementation relative à la qualité de l'air ambiant pour les polluants suivis lors de cette étude est définie par deux textes législatifs :

- la Loi sur l'Air et l'Utilisation Rationnelle de l'Energie (LAURE), du 30 décembre 1996,
- le décret 2002-213 du 15 février 2002, adaptation en droit français d'une directive européenne.

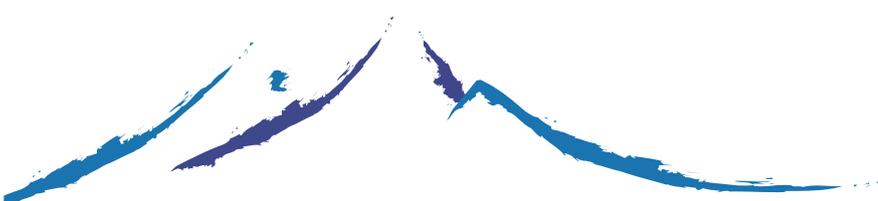
La réglementation fixe quatre types de valeurs pour juger de l'impact potentiel des polluants sur la santé humaine (se reporter au tableau 10 au dos) :

- **les objectifs de qualité** : ils 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** : ce 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.

- **le seuil d'information et de recommandations** : en cas de dépassement, 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 auprès des médias.

- **le seuil d'alerte** : il 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, les résultats ne seront pas confrontés à ce seuil réglementaire.

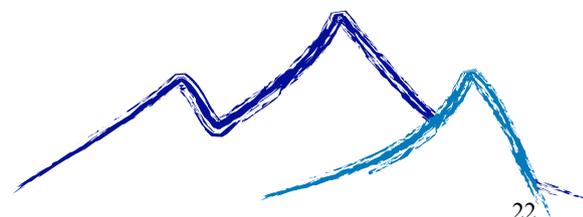


	Norme	Pas de temps	Valeur en $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Respect de la norme
<b>Dioxyde d'azote</b>	Objectif qualité	Moyenne annuelle	46	OUI
	Valeur limite en 2007	Moyenne annuelle	40	NON
	Objectif qualité	Moyenne annuelle	40	NON
	Valeur limite en 2010	Moyenne annuelle	40	NON
	Niveau d'information et recommandations	Moyenne horaire	200	OUI
	Valeur limite en 2007	Moyenne horaire	230 (18 dépassements autorisés)	OUI
	Valeur limite en 2010	Moyenne horaire	200 (18 dépassements autorisés)	OUI
<b>PM 10</b>	Objectif de qualité	Moyenne annuelle	30	OUI
	Valeur limite	Moyenne journalière	50 (35 dépassements autorisés)	OUI
		Moyenne annuelle	40	OUI
<b>Ozone</b>	Objectif qualité	Moyenne sur 8 heures	120	NON
	Niveau d'information et recommandations	Moyenne horaire	180	OUI

Tableau 10 – Les normes françaises de gaz de la qualité de l'air concernant la santé humaine.

Pour l'ensemble des polluants mesurés sur l'ensemble des sites, l'évaluation des concentrations permet de conclure au respect de la réglementation 2007 sur l'impact potentiel des polluants sur la santé humaine sauf dans le cas de l'objectif de qualité de qualité pour l'ozone. On notera que la majorité des sites de la région ne respectent pas cet objectif de qualité.

Si la réglementation de 2010 devait être appliquée aujourd'hui, le dioxyde d'azote ne respecterait pas l'objectif de qualité de  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne annuelle (la concentration 2007 est estimée à  $41 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).





# CONCLUSIONS

L'Air de l'Ain et des Pays de Savoie a réalisé 4 campagnes de mesures de la qualité de l'air représentatives de l'année 2007 sur la commune de Saint-Gervais-les-Bains. Ces campagnes ont permis d'évaluer la qualité de l'air respirée par la majorité de la population mais également pour les personnes les plus exposées, et les lieux les plus préservés.

Comme pour de nombreux sites de mesures, les conditions météorologiques ne permettent pas à elles seules d'expliquer les concentrations relevées. Toutefois des conditions très marquées expliquent l'accumulation/dispersion des polluants primaires. Pour la pollution globale de fond (échelle régionale) les flux de Sud-Ouest et de Nord-Est fréquemment rencontrés permettraient d'expliquer les concentrations observées.

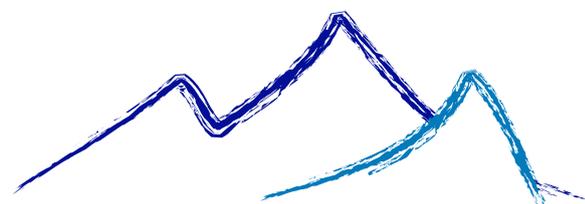
Pour les concentrations en polluants primaires et plus particulièrement le dioxyde d'azote, la contribution du trafic routier est importante (signature caractéristique sur le site de proximité): il faut rester particulièrement vigilant sur les concentrations en  $\text{NO}_2$  en proximité automobile. Pour les particules fines, les concentrations sont peu différentes entre le site de proximité automobile et de fond urbain: les émissions du trafic sont donc non majoritaires et d'autres sources sont en cause (chauffage notamment). Sur le site d'altitude les concentrations en  $\text{PM}_{10}$  sont très faibles et sans doute liées à une pollution de fond régionale.

Les concentrations en moyenne annuelle de l'ozone respectent les valeurs réglementaires et sont globalement faibles. Lorsque des épisodes estivaux de pollution à l'ozone sont présents dans les vallées, comme attendu, la commune de Saint-Gervais-les-Bains est également touchée que ce soit en altitude ou dans les zones habitées. Les concentrations d'ozone relevées sur le site d'altitude sont semblables aux concentrations relevées sur d'autres sites d'altitude à l'échelle régionale.

Sur la commune, la concentration de fond des  $\text{O}_x$  ( $[\text{O}_x]=[\text{O}_3]+[\text{NO}_2]$ ) est d'environ  $55 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (niveau minimum de concentrations au niveau des zones habitées). Sur le site d'altitude, et comme attendu, la part de pollution locale liée à la proche zone urbaine est quasi-nulle.

Si les stations fixes de Chamonix et de Passy permettent de dégager la tendance de la qualité de l'air à Saint-Gervais-les-Bains, elles ne sont pas représentatives au pas de temps horaire. Toutefois, en moyenne annuelle, la station de Chamonix semble être légèrement plus représentative de la qualité de l'air à Saint-Gervais-les-Bains que celle de Passy.

Les concentrations de  $\text{NO}_2$  et de  $\text{PM}_{10}$  mesurées respectent la réglementation française sur la santé humaine en 2007. La concentration de l' $\text{O}_3$ , comme sur une très grande majorité des sites de la région ne respecte pas l'objectif de qualité. Si la concentration du dioxyde d'azote reste égale d'ici 2010 en moyenne annuelle, la réglementation ne sera plus respectée (dépassement de l'objectif de qualité).

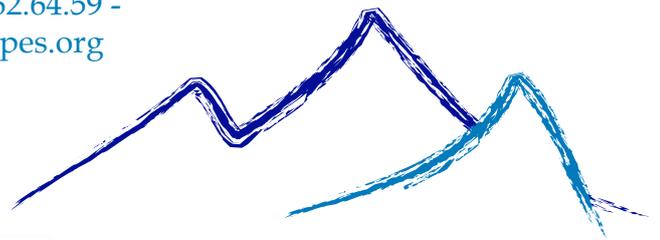




## L' Air de l' Ain et des Pays de Savoie

430, Rue de la Belle Eau - Z.I des Landiers Nord -  
73000 CHAMBERY

Tél. 04.79.69.05.43 - Fax. 04.79.62.64.59 -  
e-mail: [air-aps@atmo-rhonealpes.org](mailto:air-aps@atmo-rhonealpes.org)



MEMBRE DE

