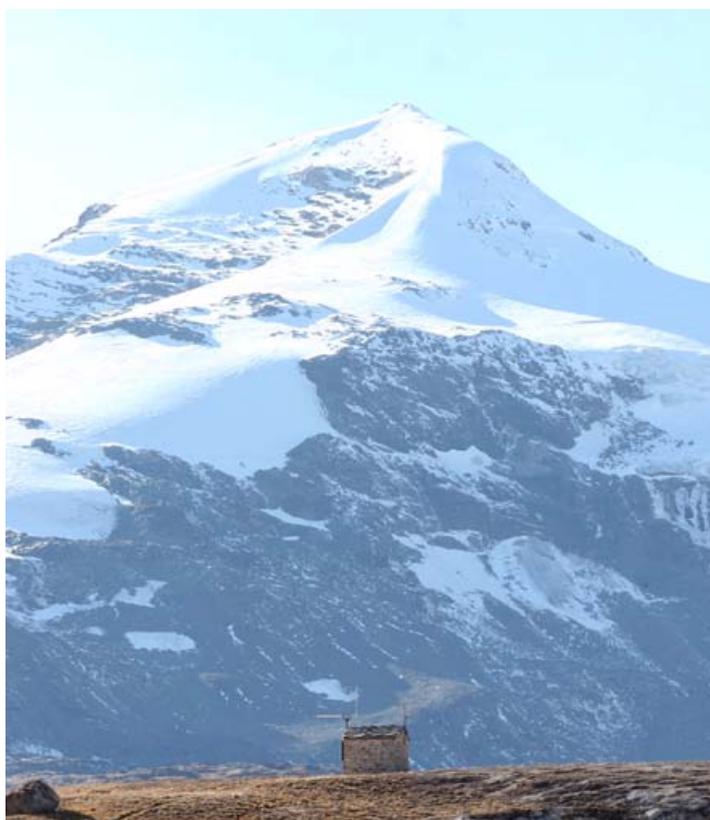




Bilan 2007-2009 de la qualité de l'air dans le parc naturel de la Vanoise et dans les territoires d'Altitude

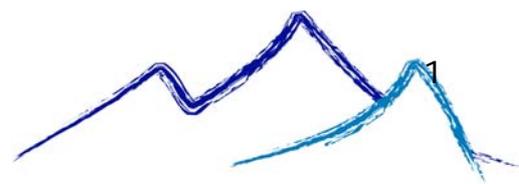


L'Air de l'Ain et des Pays de Savoie

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

Tél. 04.79.69.05.43 - Fax. 04.79.62.64.59 -

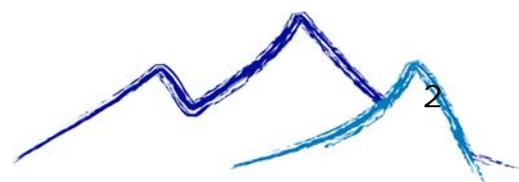
E-mail: air-aps@atmo-rhonealpes.org





Sommaire

INTRODUCTION	3
1. Présentation de l'étude	4
1.1. L'ozone : un polluant atypique	4
1.2. La formation de l'ozone troposphérique	5
1.3. La répartition géographique de l'ozone	5
1.4. Les effets de l'ozone sur la santé humaine et la végétation	6
1.5. La réglementation de l'ozone	7
2- Bilan de la qualité de l'air au Plan du Lac	8
2.1. Le site du Plan du Lac	8
2.2. Les résultats vis-à-vis de la réglementation	9
2.2.1. Au regard de la santé humaine	9
2.2.2. Au regard de la protection de la végétation	12
3- Comparaison avec d'autres sites d'altitude	14
3.1. Les sites de comparaison en altitude	14
3.2. Comparaison avec les résultats des autres stations	16
3.2.1. Au regard de la santé humaine	16
3.2.2. Au regard de la protection de la végétation et de la forêt	26
CONCLUSIONS	28





Introduction

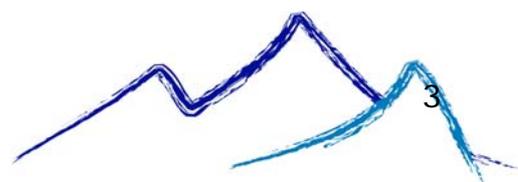
Au cours de mesures réalisées dans les réserves naturelles de Haute-Savoie, la sensibilité à l'ozone des secteurs d'altitude a été mise en évidence, alors que le milieu montagnard est bien souvent perçu comme exempt de toute pollution.

Le Parc National de la Vanoise est un espace protégé de 53000 hectares. Ce territoire alpin a déjà été investigué durant l'été 2006 par l'**Air de l'Ain et des Pays de Savoie**.

Afin de compléter la surveillance de la qualité de l'air principalement orientée vers les zones habitées, l'Air-APS a choisi le site du Plan de Lac, situé au cœur des alpages de Termignon pour évaluer la situation de l'ozone en altitude.

De nouvelles campagnes de mesures ont eu lieu du 29 mars au 11 octobre 2007, du 23 avril au 31 septembre 2008 et du 24 mai au 2 octobre 2009 sur le site de Plan du Lac.

Ce rapport se propose de dresser le bilan de ces 3 campagnes de mesures, en les comparant non seulement à la réglementation en vigueur (concernant la protection de la végétation et de la santé humaine), mais également à des sites de même typologie situés en Suisse et en Italie, afin d'évaluer le comportement de la qualité de l'air sur ce site mais également sur les Alpes du Nord.





1- Présentation de l'étude

1.1. L'ozone : un polluant atypique

Le problème de « trou dans la couche d'ozone », et ses conséquences annoncées comme catastrophiques, pourrait laisser penser que l'ozone est un composé bénéfique et protecteur. Ce premier point provoque souvent la confusion quand on vient parler de pics d'ozone nocifs pour la santé, survenant principalement lors des périodes estivales. Pour éclaircir la situation, il faut faire la distinction entre les 2 types d'ozone, qui diffèrent seulement par leur localisation dans l'atmosphère :

- l'ozone **troposphérique**
- l'ozone **stratosphérique**

L'ozone **troposphérique** est présent dans les plus basses couches de l'atmosphère, dans notre environnement immédiat, et est, en grande partie, créé à partir des activités humaines.

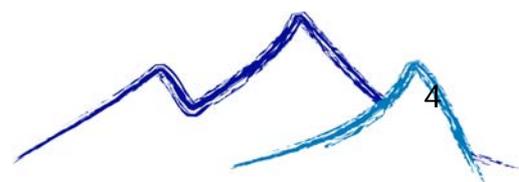
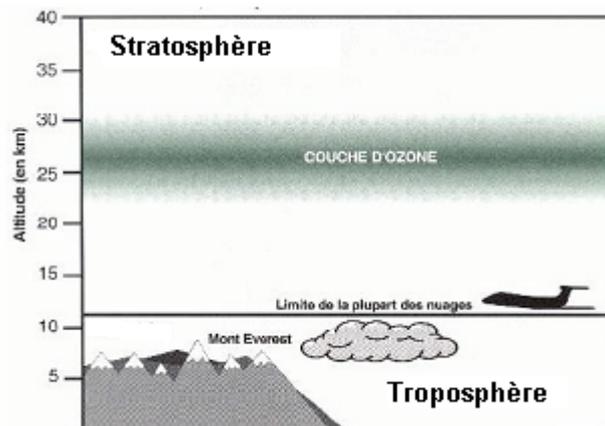
Il présente un danger pour la santé humaine et pour la végétation lorsqu'il est présent en grande quantité, c'est pour cette raison qu'il est considéré comme un polluant. L'ozone **troposphérique** présente la particularité de ne pas être émis directement dans l'atmosphère par une source de pollution : c'est à partir des polluants, dits « primaires », qu'il se forme, sous l'action du rayonnement solaire. C'est donc un polluant dit « secondaire ».

Les principaux composés participant à la formation de l'ozone sont :

- les oxydes d'azote et le monoxyde de carbone, émis par le trafic.
- les composés organiques volatils dont les sources peuvent être d'origine automobile, industrielle ou naturelle.

L'ozone **stratosphérique** est quant à lui naturellement présent dans les plus hautes couches de l'atmosphère (partie comprise entre 15 et 40 km d'altitude) et, contrairement à l'ozone troposphérique, a un effet bénéfique puisqu'il filtre le rayonnement solaire et empêche les ultra-violetts nocifs d'atteindre la surface du sol.

L'appauvrissement de la couche d'ozone, engendré par les émissions d'halocarbures (CFC...), permet de laisser passer ces rayons dangereux pour la vie terrestre à travers la couche atmosphérique.

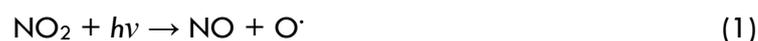




On pourrait penser que l'excès d'ozone dans la troposphère pourrait compenser les pertes dans la stratosphère, ce qui rétablirait un équilibre des concentrations. Mais c'est seulement le phénomène inverse qui est susceptible de se produire : le déplacement de courants violents au niveau des hautes couches de la troposphère entraîne le passage de l'ozone stratosphérique vers la troposphère. Ces « intrusions » ne font donc qu'amplifier les effets négatifs de l'ozone, liés à ses niveaux de concentrations dans les 2 couches.

1.2. La formation de l'ozone troposphérique

L'ozone est un polluant dit « photochimique », car il se forme sous l'effet du rayonnement solaire. Dans la troposphère, la photodissociation du NO_2 entraîne la libération d'un radical d'oxygène O^\cdot (1) qui se combine avec une molécule d'oxygène O_2 présente dans l'atmosphère, ce qui provoque la formation d'une molécule d'ozone O_3 (2) :



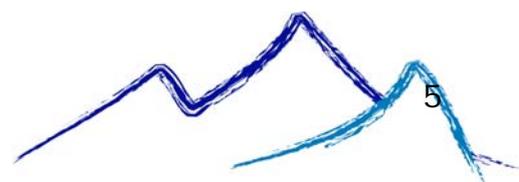
Le NO , formé lors de la première réaction, réagit rapidement avec l'ozone pour former du NO_2 :



Il se forme alors un équilibre entre les 3 composés NO_2 , NO et O_3 qui peut être perturbé par les composés organiques volatils, et un excès d'oxydes d'azote. L'intervention de ces composés va provoquer un ensemble de réactions en faveur de la production d'ozone, et dans des proportions entraînant des effets néfastes sur la santé. Ce phénomène est fortement accentué lors des périodes d'ensoleillement intense et de températures élevées, donc particulièrement en période estivale où les pics d'ozone sont fréquents dans les grandes villes.

1.3. La répartition géographique de l'ozone

Une caractéristique de l'ozone est sa répartition géographique bien particulière. En effet, contrairement aux polluants primaires très présents dans les villes, l'ozone s'y fait plus rare puisqu'il est en grande partie consommé par les oxydes d'azote, fortement émis le long des principaux axes routiers. La masse d'air chargée de polluants précurseurs émis dans les agglomérations, se déplace en périphérie de celles-ci où elle est transformée sous l'action du rayonnement solaire. En période estivale, des pics d'ozone sont enregistrés dans l'après-midi (environ vers 16h) et les concentrations les plus basses sont mesurées la nuit.





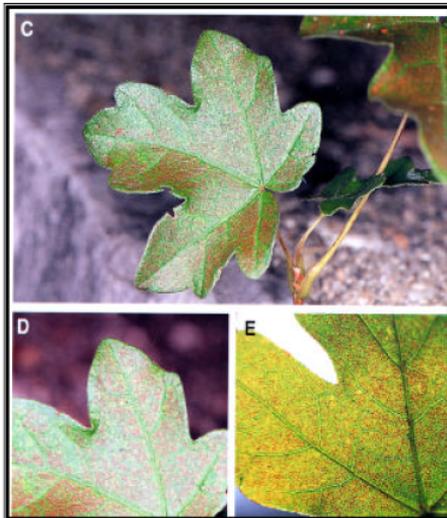
Les **zones d'altitude** représentent un cas particulier pour l'ozone. En effet, elles ne sont pas directement influencées pas les phénomènes photochimiques locaux, mais par la dispersion des polluants à une échelle beaucoup plus grande. Les concentrations relevées sur des sites de montagne se sont montrées non négligeables. Les effets connus de l'ozone sur la santé et la végétation justifient le suivi de tels sites.

1.4. Les effets de l'ozone sur la santé humaine et la végétation*

Les effets sur la santé humaine se font ressentir après une exposition prolongée à des concentrations élevées d'ozone. Ils se traduisent le plus souvent par des irritations des yeux et des voies aériennes. Les personnes les plus touchées sont les jeunes enfants et les asthmatiques. Une activité sportive pouvant amplifier l'importance de ces symptômes, les sportifs sont inclus dans ces populations à risque.

Les végétaux sont particulièrement sensibles aux effets de l'ozone. Ce polluant provoque des déséquilibres de la perméabilité membranaire, de la distribution des réserves carbonées, de la photosynthèse... La perméabilité membranaire a tendance à augmenter en présence d'ozone, ce qui

peut provoquer un déficit hydrique et donc un ralentissement de la photosynthèse. Ces perturbations provoquent des effets non visibles sur les végétaux comme une baisse de leur croissance ou une augmentation de la sénescence (vieillesse) cellulaire.



Les effets visibles de l'ozone sur les végétaux sont des nécroses provoquant des décolorations des feuilles (cf. photos ci-contre) et une sénescence prématurée.

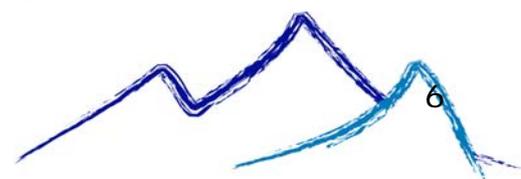
Des différences de sensibilité des espèces vis-à-vis des effets de l'ozone ont été mises en évidence. L'ozone aurait donc une influence sur la composition du milieu puisque les espèces les plus sensibles auraient tendance à disparaître, laissant la place aux espèces ayant développé une résistance à l'ozone. Ce polluant

pourrait donc instaurer une pression sélective et de nouveaux rapports de force entre les espèces.

De plus, le milieu de la montagne induit des facteurs environnementaux particuliers (température, sécheresse, lumière, pente...) avec lesquels l'ozone peut interagir, ce qui peut diminuer ou augmenter ses effets.

Par exemple, les stomates des végétaux ont tendance à se fermer en période de stress hydrique ou en cas d'exposition à des concentrations d'ozone supérieures à 200 ppb, ce qui empêche l'ozone de pénétrer.

Cependant, les conséquences de ces interactions peuvent aussi être négatives : le manque de luminosité entraîne une augmentation de la sensibilité des feuilles à l'ozone,





étant donné leur plus grande fragilité en comparaison aux feuilles exposées au soleil.

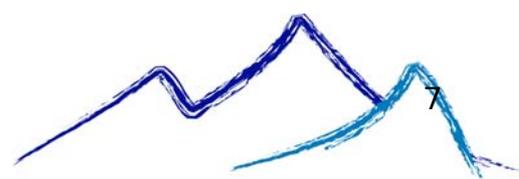
Les effets à long terme pourraient être des modifications majeures des écosystèmes les plus sensibles. Toutefois, les conséquences de l'ozone aujourd'hui se limitent à des altérations sur les individus isolés et non à des écosystèmes.

* Sources : « Ecotoxicologie des polluants atmosphériques sur les milieux d'altitude », C.Bornigal, 2006.
« Ozone et propriétés oxydantes de la troposphère », Académie des sciences, 1993.

1.5. La réglementation de l'ozone

En France, la réglementation applicable en environnement s'appuie aujourd'hui très largement sur les directives européennes. Celles-ci sont conçues sur la base de travaux d'experts issus de la communauté scientifique, et notamment de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) pour la santé humaine.

Norme	Cible	Valeur à respecter (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Base temporelle pour le calcul	Applicable en	Nb de dépassements autorisés/an
Valeur cible	Santé humaine	120	Moyenne sur 8h	2010	25 pour 2010
Niveau d'information	Santé humaine	180	Moyenne horaire	en vigueur	
Niveau d'alerte	Santé humaine	240	Moyenne horaire	en vigueur	
Valeur cible	Végétation	18 000	AOT40	2010	
Objectif à long terme	Végétation	6 000	AOT40		
	Forêt	20 000	AOT40	Jusqu'en 2010	

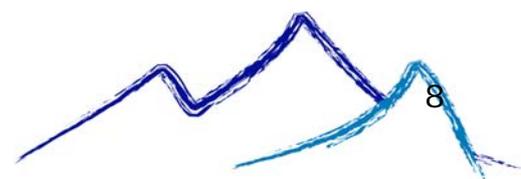




2- Bilan de la qualité de l'air au Plan du Lac

2.1. Le site du Plan du Lac

Située en plein cœur du parc National de la Vanoise à 2400 m d'altitude, la station de mesure du Plan du Lac est équipée d'un analyseur d'ozone. C'est en effet le seul polluant significativement présent à cette altitude dans cette configuration. Ce site est particulièrement intéressant car il est éloigné de toutes sources de pollution locale qui pourraient influencer l'évolution des concentrations d'ozone.



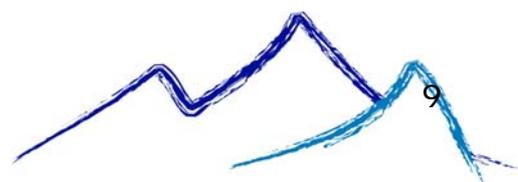
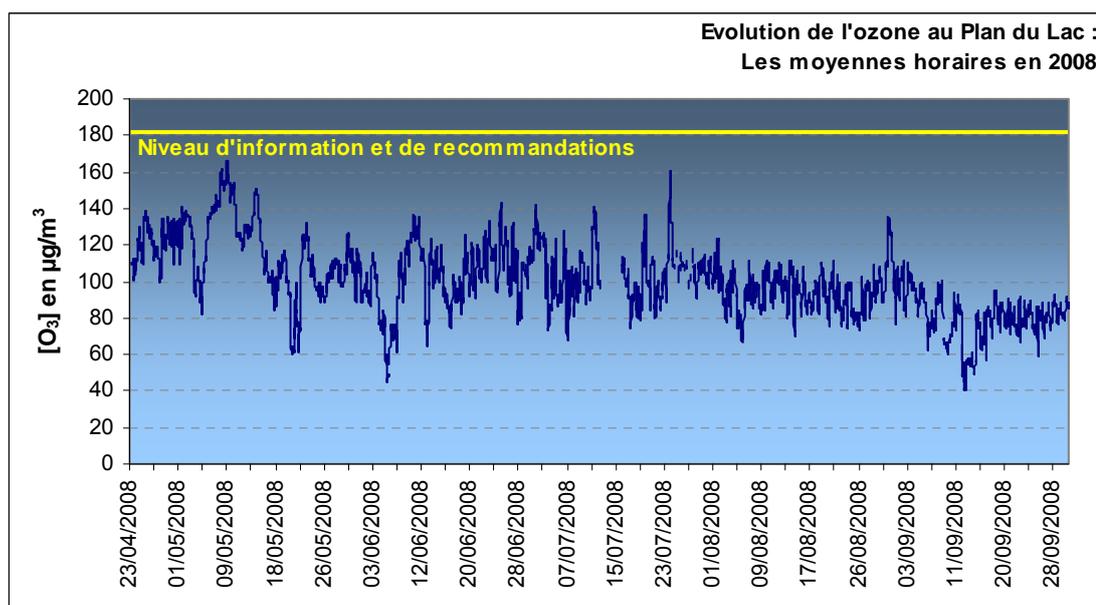
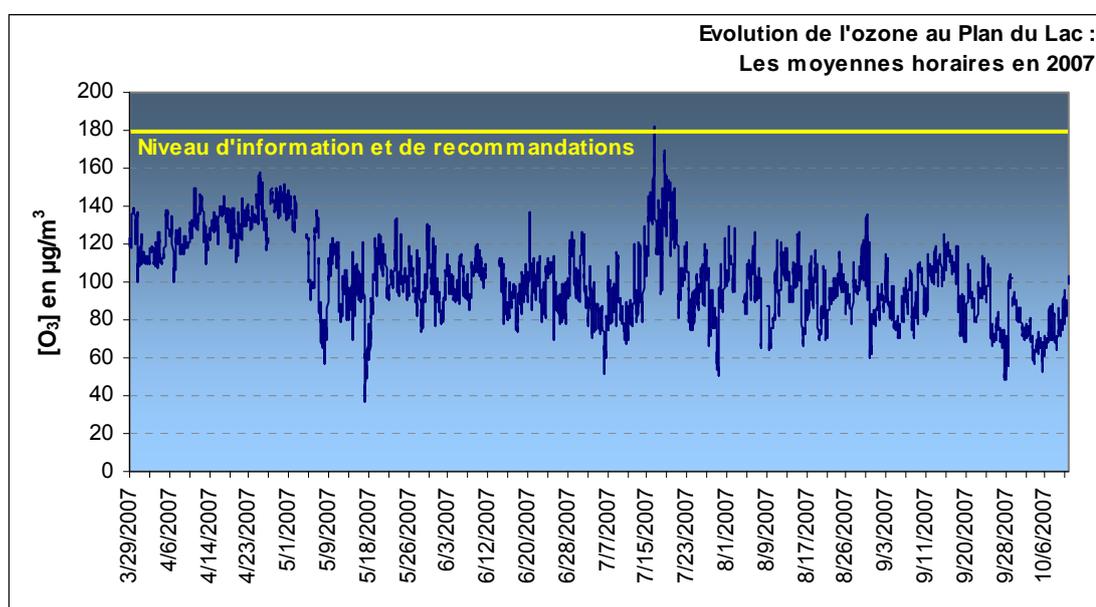


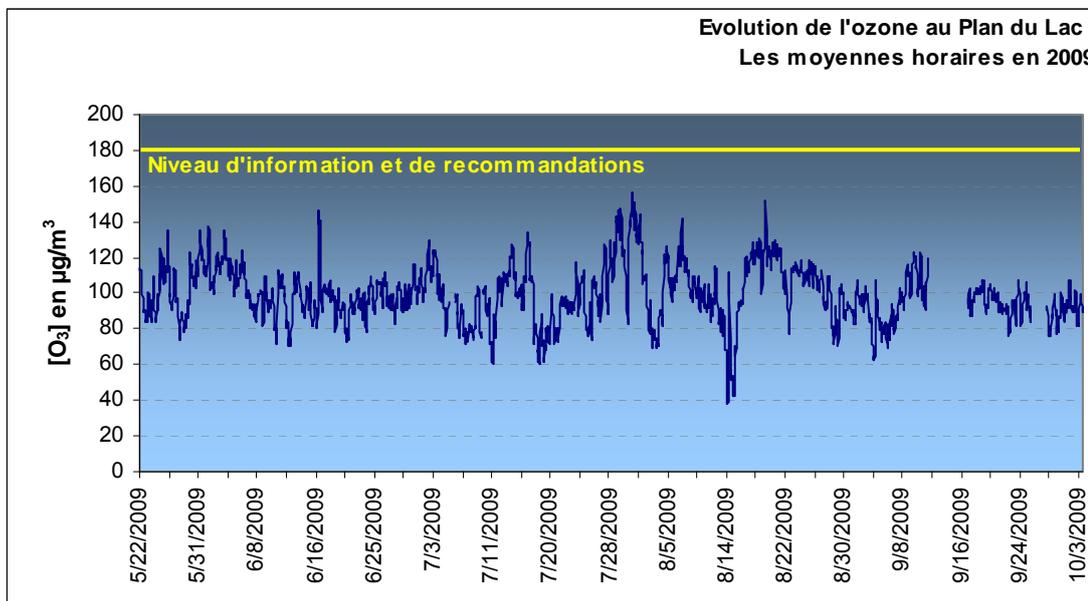
2.2. Les résultats vis-à-vis de la réglementation

2.2.1. Au regard de la santé humaine

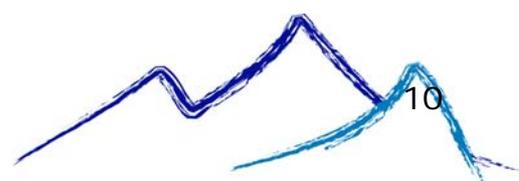
Dépassements du niveau d'information et de recommandations :

Le site du Plan du Lac fait partie des stations fixes d'Air-APS utilisée dans le dispositif préfectoral d'information d'alerte.





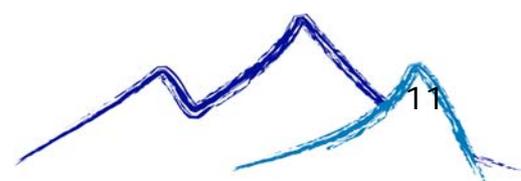
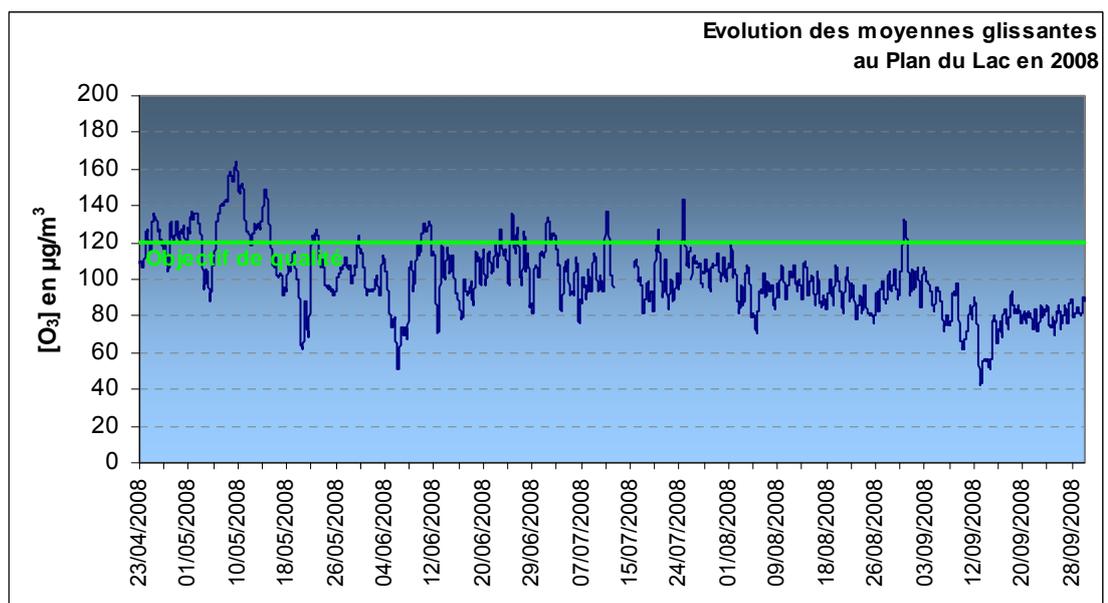
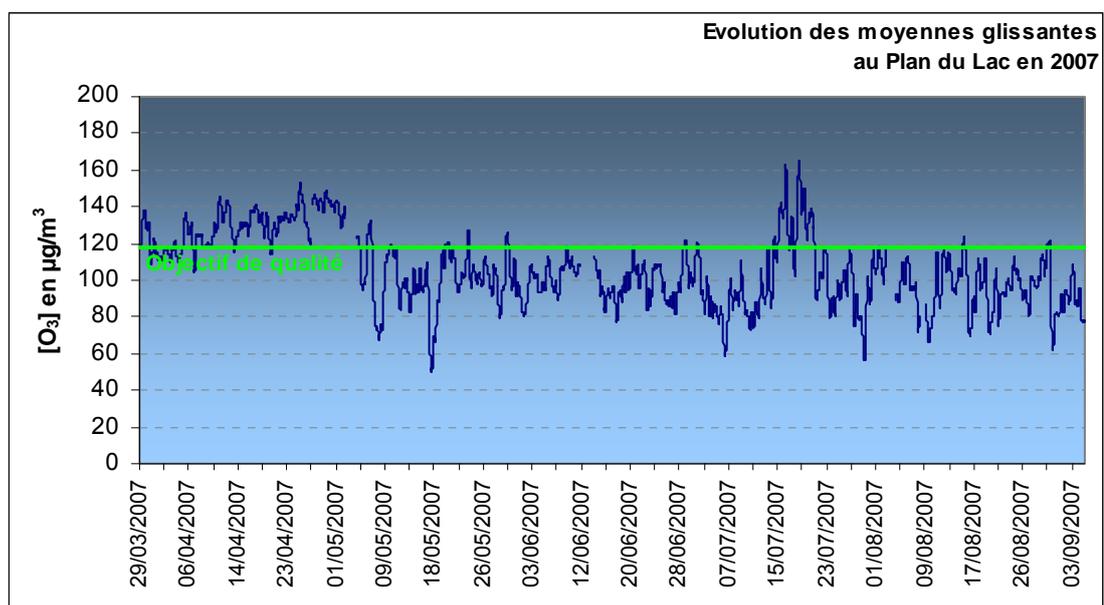
L'évolution des résultats au Plan du Lac nous montre que sur les trois campagnes de mesure, il n'y a eu qu'un seul dépassement du niveau d'information ($182\mu\text{g}/\text{m}^3$ en 2007). On note de 2007 à 2009 une légère baisse de la concentration moyenne estivale : celle-ci est passée de $102\mu\text{g}/\text{m}^3$ en 2007 à 100 en 2008 et à 99 en 2009 (à noter que ces moyennes ne sont pas calculées exactement sur les mêmes périodes d'une année sur l'autre).

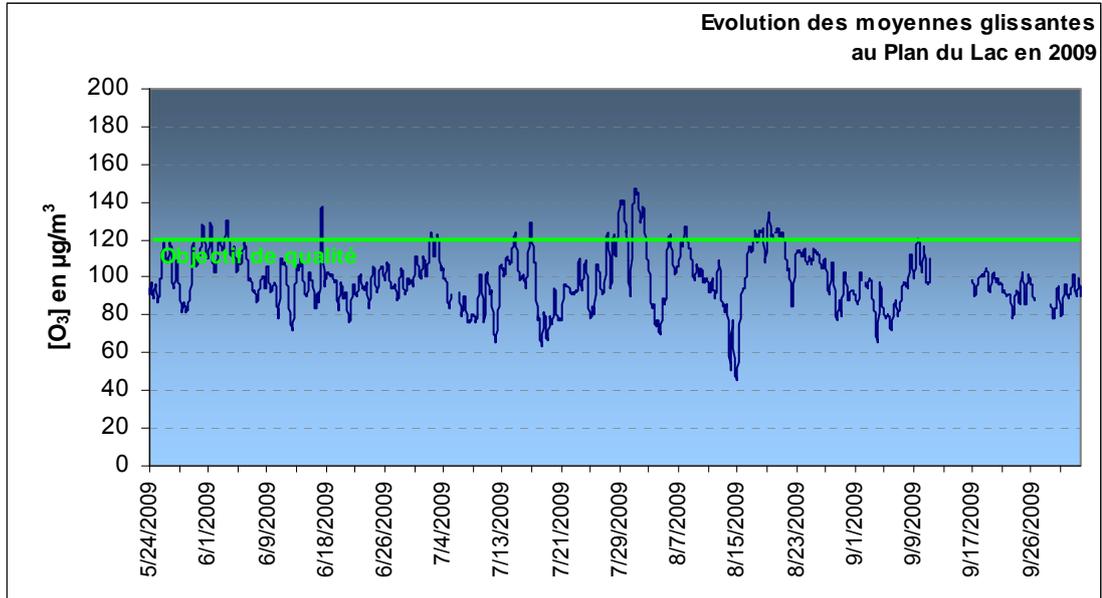




Comparaison avec l'objectif de qualité :

L'objectif de qualité est la concentration en-dessous de laquelle les effets sur la santé sont négligeables. On pourrait s'attendre, en zone de montagne, à des niveaux de pollution très bas et sans conséquences pour la santé. Pourtant, les graphes ci-dessous nous montrent que ce seuil est bien souvent dépassé et parfois sur des périodes prolongées.





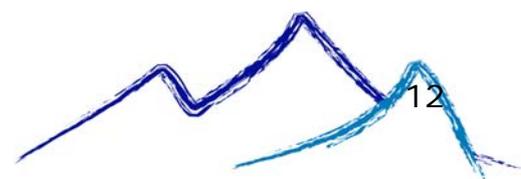
La réglementation européenne fixe un objectif de qualité pour la santé humaine à 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, applicable en 2010. A cette date, 25 jours de dépassements seront autorisés sur une année et aucun à l'horizon 2020.

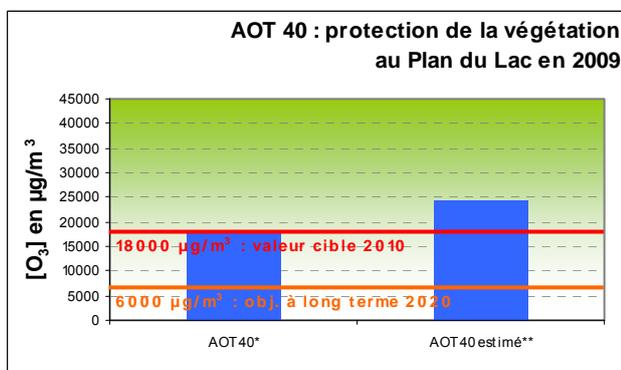
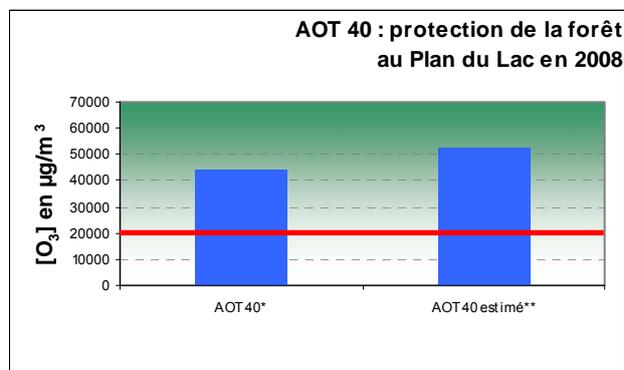
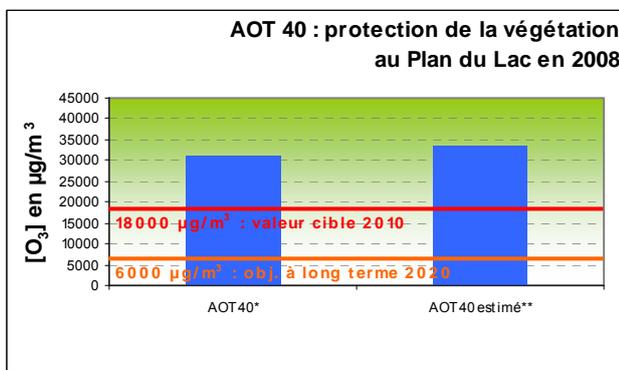
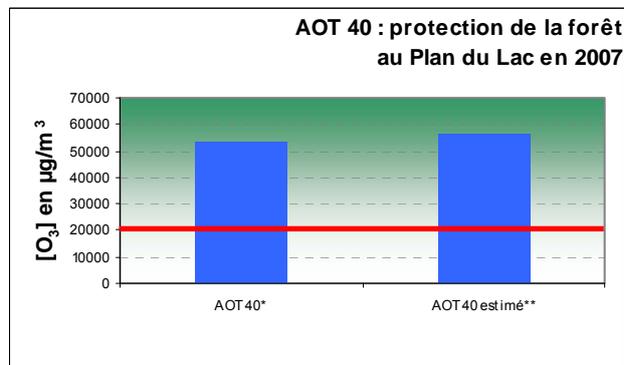
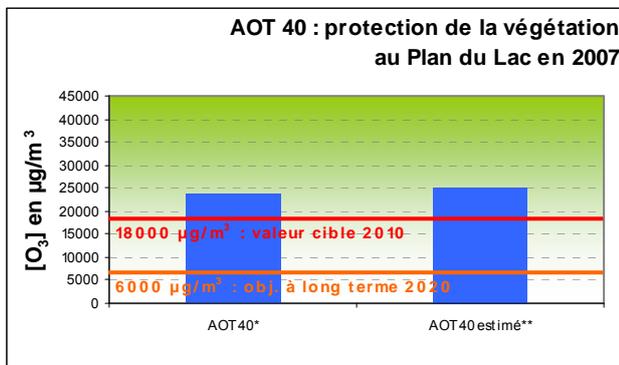
Sur les 3 périodes de mesures, cette limite a été dépassée puisque 54 jours en 2007, 40 jours en 2008 et 28 en 2009 ont eu des valeurs supérieures à 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Même si les concentrations sont plus basses en période hivernale, on peut s'attendre à des nombres de dépassements bien plus élevés sur des années complètes de mesure. Cette réglementation, fixée pour 2010, semble donc très difficile à respecter pour ce site. On constate cependant, à l'instar des concentrations moyennes, une nette baisse du nombre de dépassements de 2007 à 2009.

2.2.2. Au regard de la protection de la végétation

Un indicateur de la qualité de l'air vis-à-vis de la végétation est l'AOT 40 (Average Over Threshold 40), qui est calculé sur une période représentative de la croissance des végétaux, entre le 1^{er} mai et le 31 juillet pour la protection de la végétation et du 1^{er} avril au 30 septembre pour la protection de la forêt.

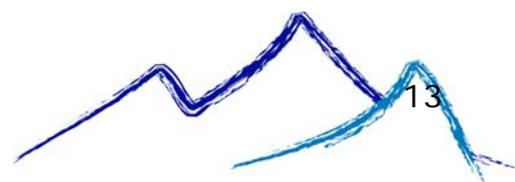
Il est bon de noter que ces seuils réglementaires ne sont pas spécifiques aux espèces de plantes rencontrées en montagne. Leur type de croissance, plus tardive et plus rapide que les espèces présentes en vallée, pourrait accroître la sensibilité des végétaux aux effets de l'ozone.





Les résultats ci-dessus montrent que les seuils réglementaires sont dépassés pour les trois années. Largement en 2007 et 2008 et de façon plus limitée en 2009. L'AOT 40 protection de la forêt en 2009 n'a pas pu être calculé en raison d'un manque de mesures (environ 60% de données sur la période du 1^{er} avril au 30 septembre).

Pour ce paramètre aussi la réglementation fixée pour les années à venir semble très difficile à respecter tant les écarts sont importants. La conséquence directe de ces fortes valeurs est une altération possible des végétaux dans les zones d'altitude même s'il reste difficile d'en déterminer précisément les impacts.





3- Comparaison avec d'autres sites d'altitude

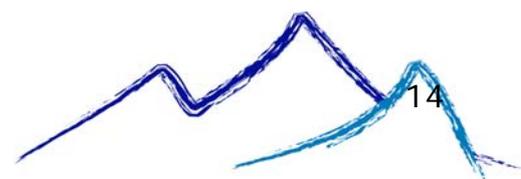
3.1. Les sites de comparaison en altitude



L' **Aiguille du Midi** est située dans le massif du Mont-Blanc, à 3842 m d'altitude. Ce site est éloigné des sources locales de pollution. Compte tenu de l'altitude de cette station, elle peut être influencé par des phénomènes d'échange atmosphérique particulier. Cette station a été mise en service en février 2008, ce qui explique qu'il n'y ait pas de valeur en 2007 pour ce site.



Les Giettes est situé dans le massif du Chabliet (Suisse) à 1140 m d'altitude. Etant donné sa position plutôt retiré des zones d'habitation et éloigné des grands axes routiers, ce site ne semble pas être influencé par des sources locales.



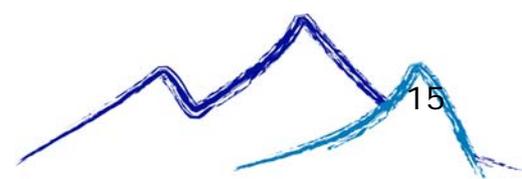


Le site du **Jungfrauoch** se trouve dans les Alpes Bernoises (Suisse), à 3578m d'altitude. Son altitude peut permettre de mettre en avant des phénomènes atmosphériques non visible sur des stations de moyenne montagne.



La station des **Etroubles** est située dans le Val d'Aoste (Alpes italiennes), à 1330 m d'altitude. Elle est située à l'écart des habitations et des grands axes routiers et aucune source locale de production d'ozone n'a été identifiée.

Le site de Saint-Gervais-les-Bains (1840m d'altitude) se trouve au sommet du mont d'Arbois, surplombant le village de Megève. Sa position retirée et son altitude permettent d'éviter les apports locaux.



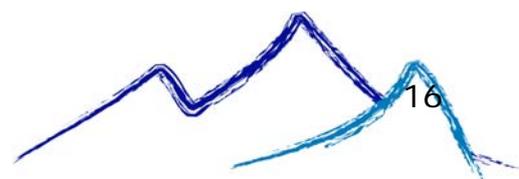
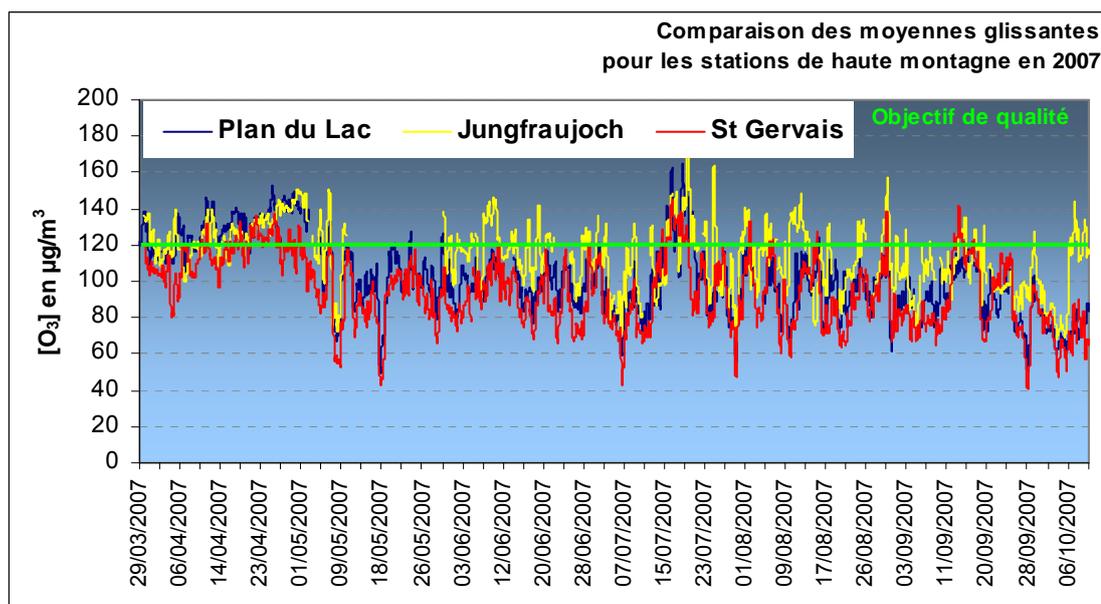


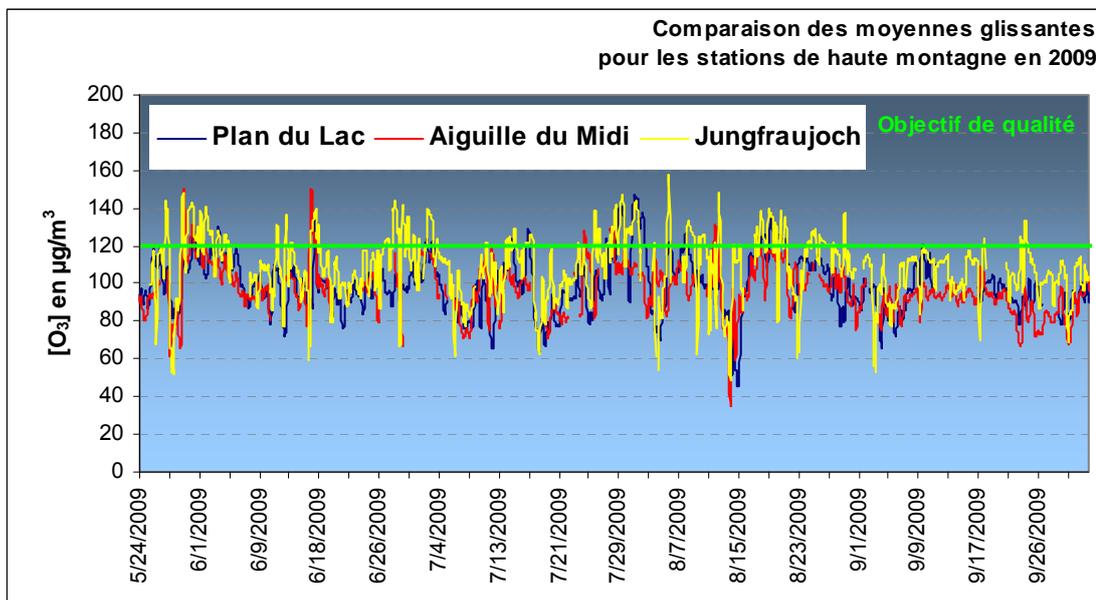
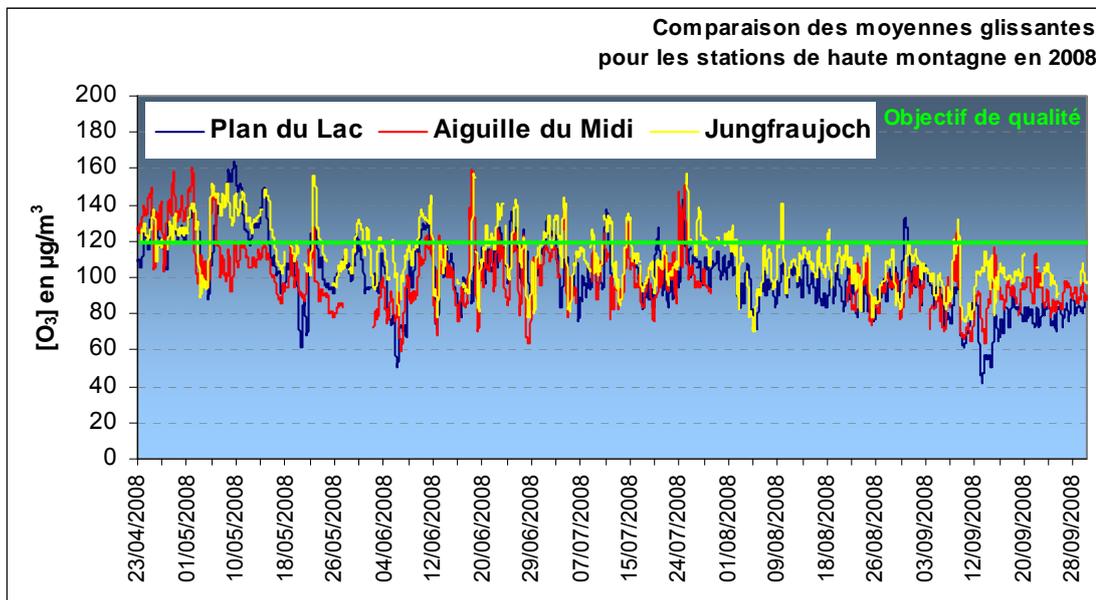
3.2. Comparaison avec les résultats des autres stations

3.2.1. Au regard de la santé humaine

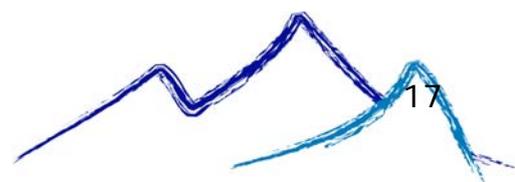
Comparaison avec l'objectif de qualité :

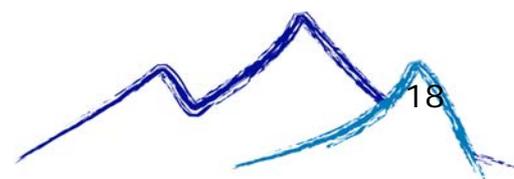
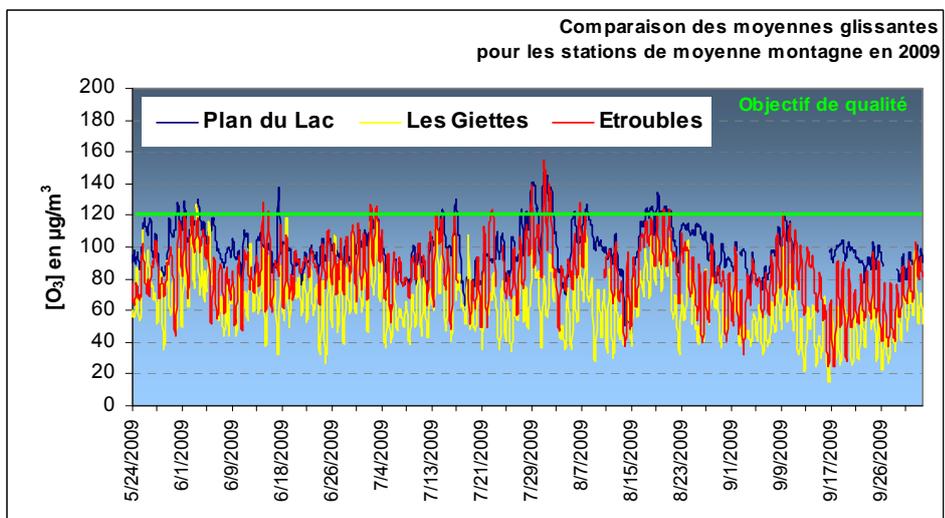
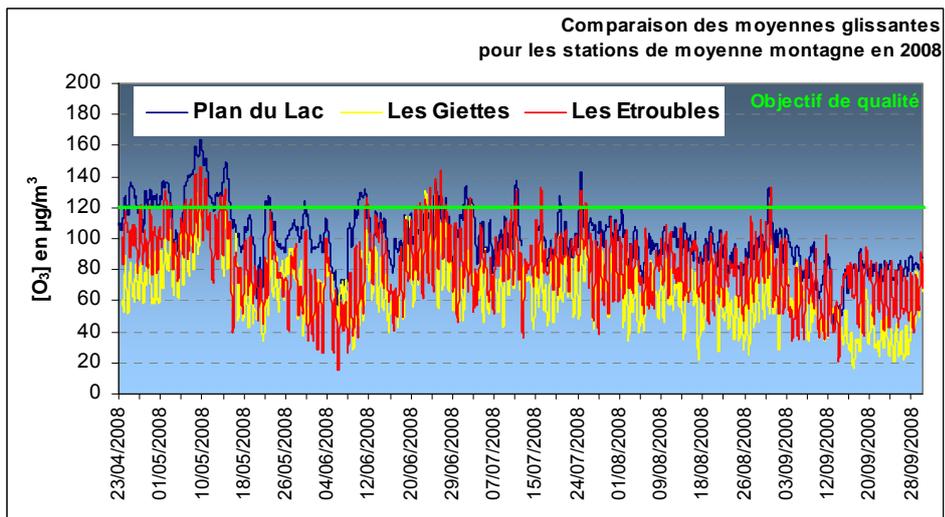
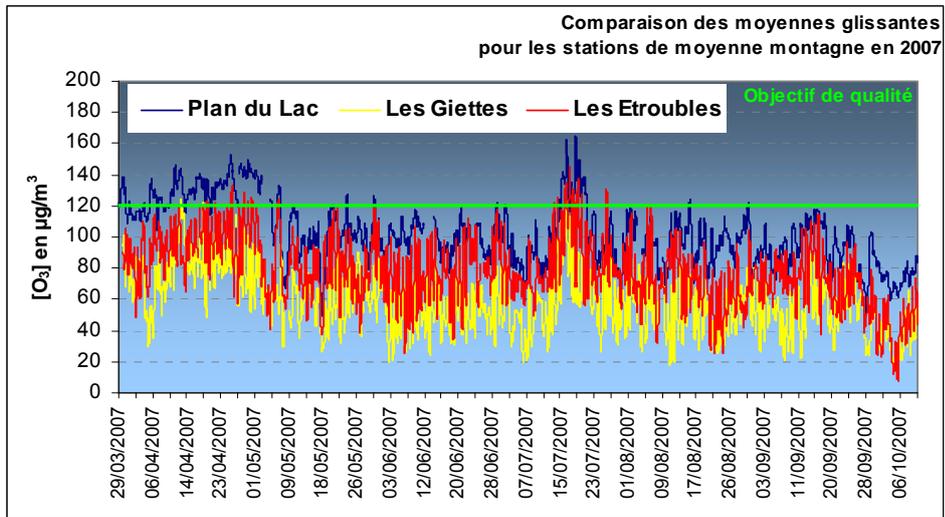
L'évolution des moyennes glissantes nous montre une très bonne corrélation entre Plan du Lac et les sites de hautes montagnes sur les trois années. Il semble donc que le site du Plan du Lac soit bien représentatif de la situation générale de l'ozone en montagne. Pour le site de Saint-Gervais, les variations sont identiques aux deux sites précédents mais les concentrations détectées sont légèrement inférieures.





Si l'on compare les concentrations d'ozone du Plan du Lac avec les sites de moyennes montagnes, celles du Plan du Lac sont plus élevées sur les trois périodes de mesure, tout en suivant les mêmes évolutions que sur les autres sites. Les sites des Giettes et des Etroubles sont donc plutôt bien corrélés avec celui du Plan du Lac, malgré des concentrations légèrement inférieures.

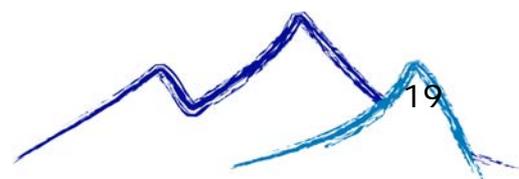
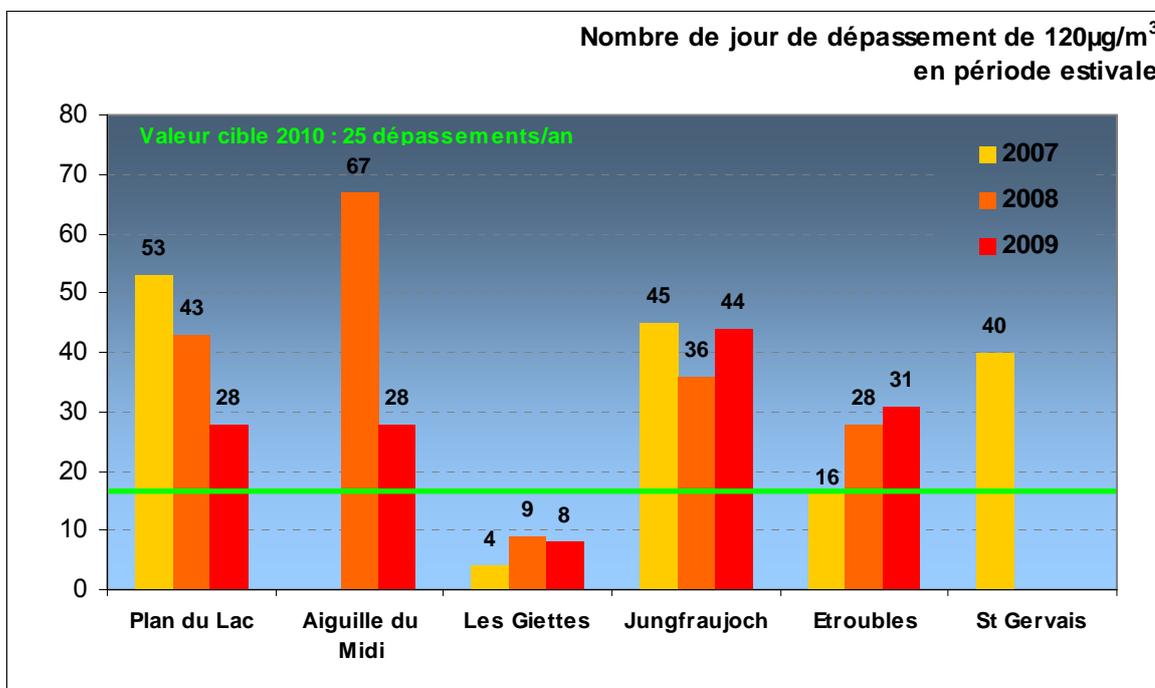






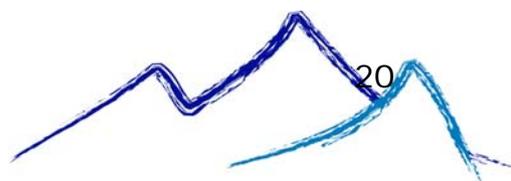
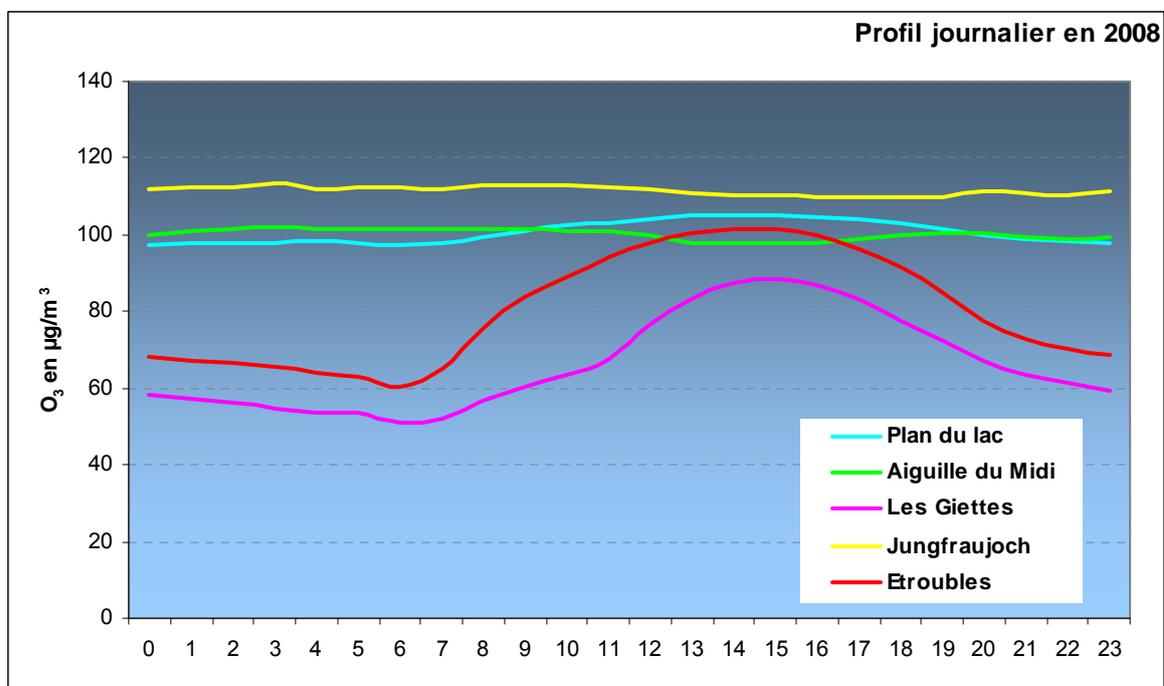
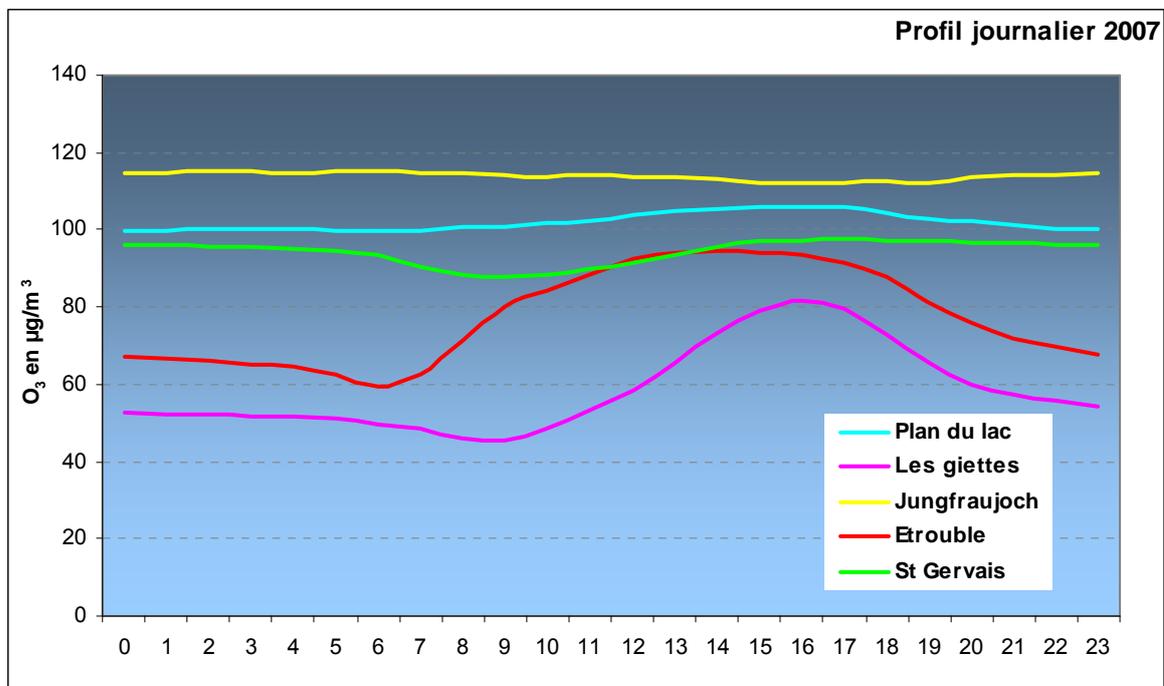
En France et en Italie, une valeur cible impose pour 2010 un maximum de 25 dépassements par an du seuil de $120\mu\text{g}/\text{m}^3$. Il n'existe pas de tel objectif pour la Suisse ; mais la valeur limite horaire est de $120\mu\text{g}/\text{m}^3$.

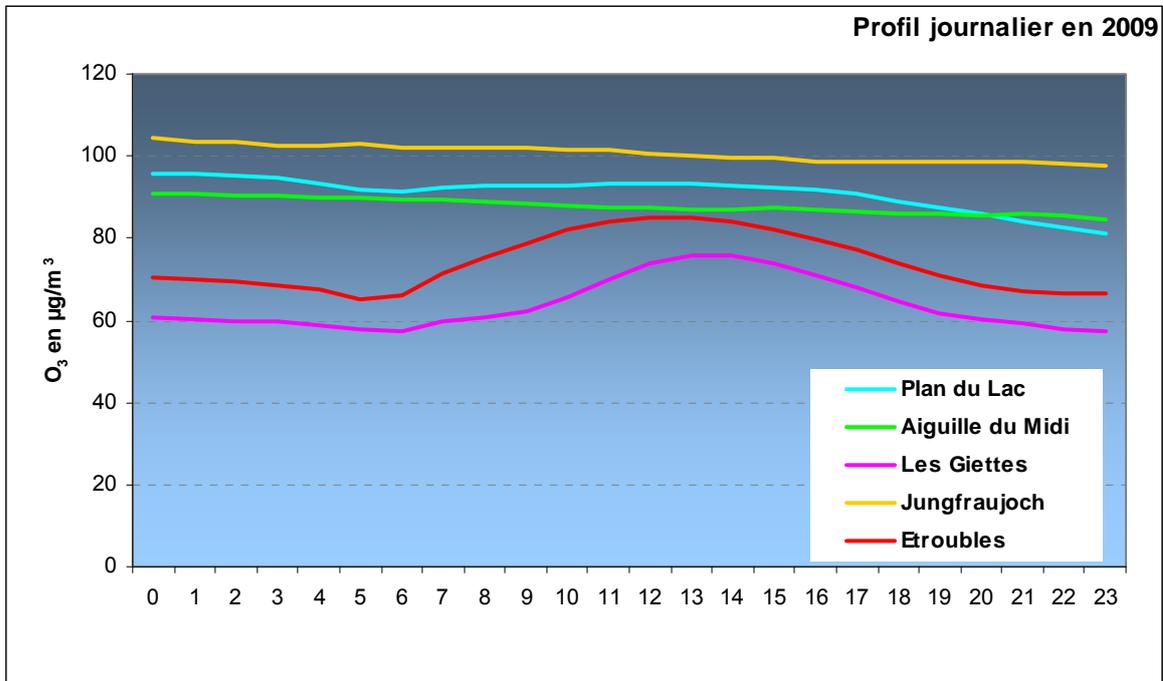
Entre 2007 et 2009, la valeur cible de 25 dépassements par an a été franchie sur la quasi totalité des sites concernés, alors que la période prise en compte est seulement de 5 mois. Pour les stations de l'aiguille du midi et des Etroubles, le nombre de dépassement est proche de la valeur cible de 2010. La station des Giettes est la seule à respecter la valeur réglementaire.





Profils journaliers et moyenne estivale :

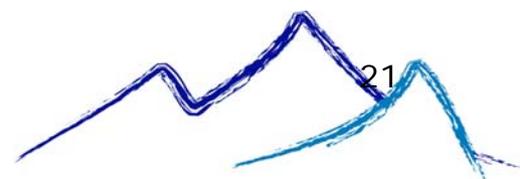


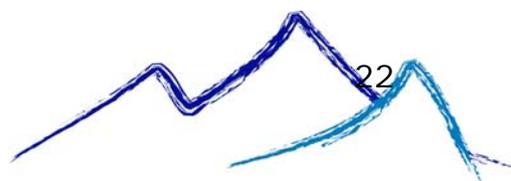
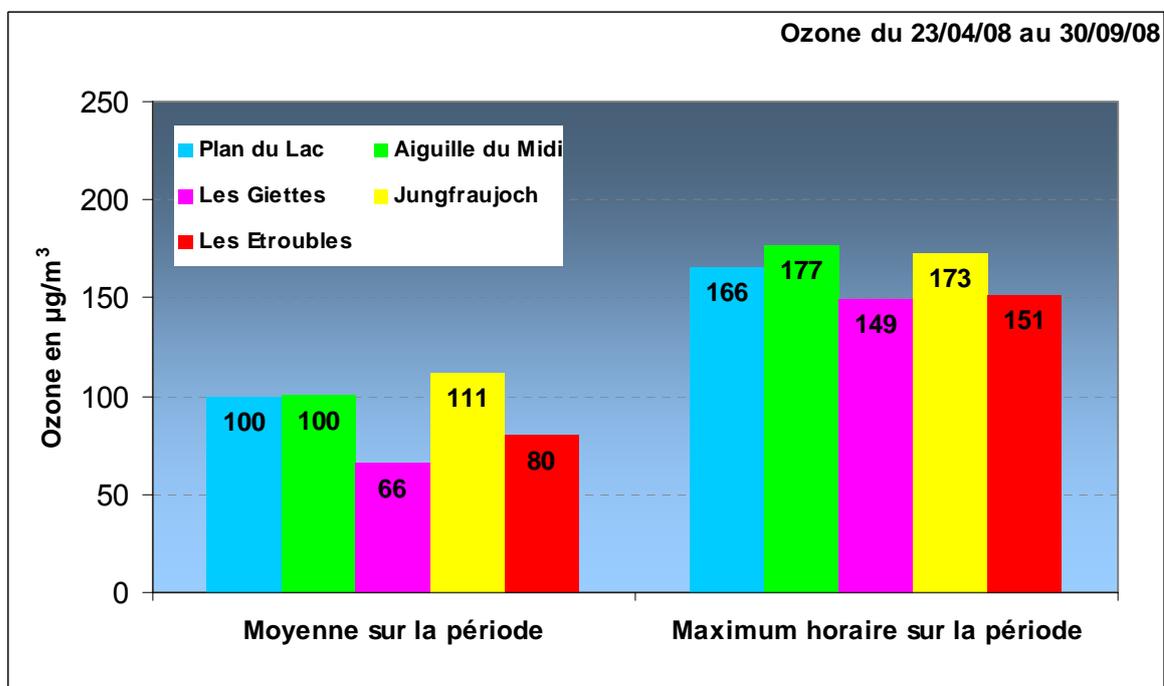
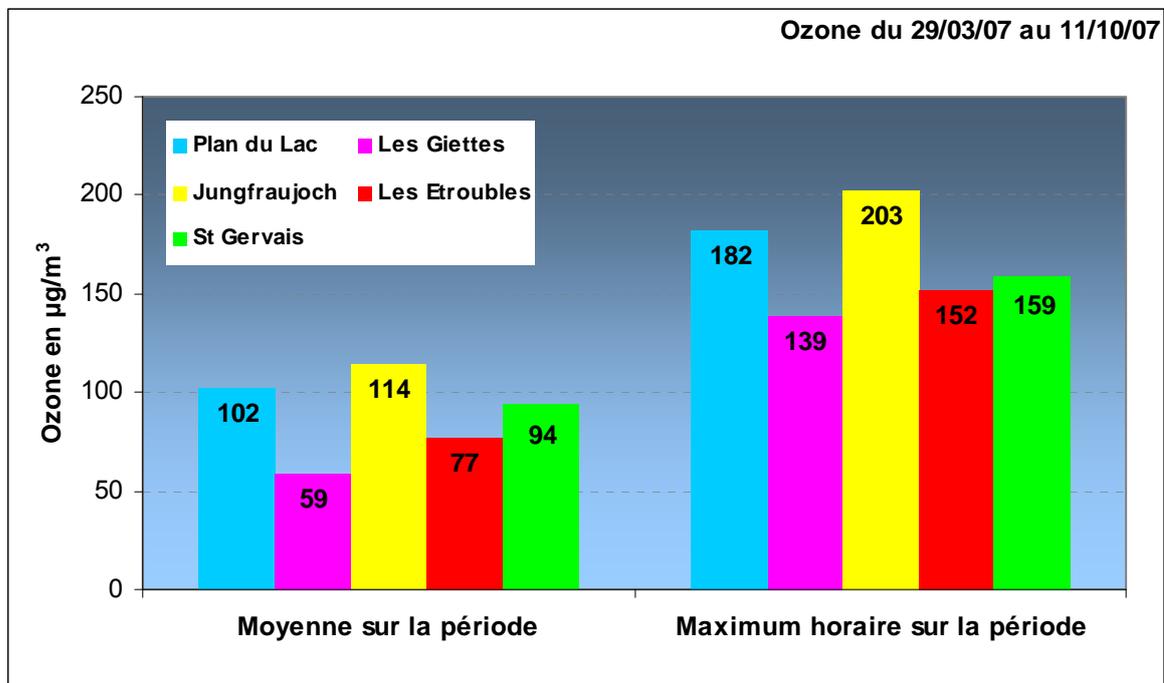


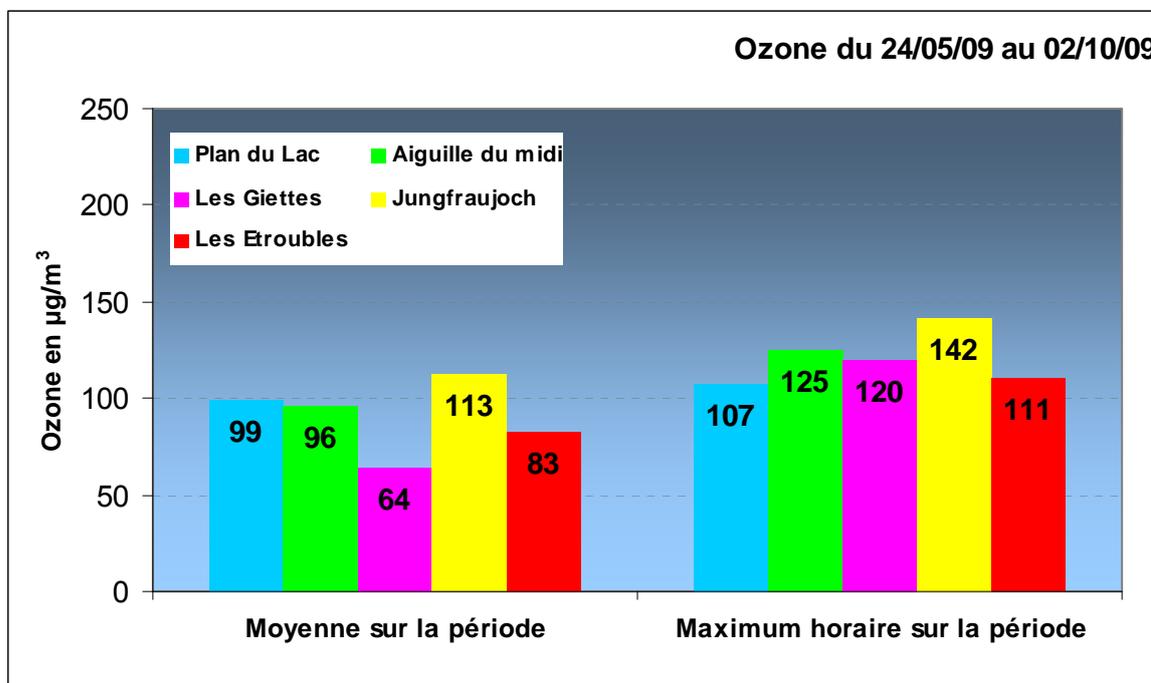
Les profils journaliers sur les trois années sont similaires. On remarque en effet que les sites du Plan du Lac, de l'Aiguille du Midi et de Jungfrauoch, situés en haute montagne, échappent au cycle « classique » de l'ozone. Il ne semble pas avoir d'intervention de sources locales puisque la concentration de ces sites est quasiment constante tout au long de la journée.

Par contre, le cycle « classique » de l'ozone est très net sur les sites des Giettes et d'Etroubles où les concentrations connaissent un fléchissement vers 8h le matin avant de remonter et d'atteindre leur valeur maximale dans l'après-midi entre 14 et 16h. Ces variations importantes des profils journaliers indiquent la présence de contributions locales.

Le site de Saint-Gervais, qui est situé à mi-hauteur entre les sites de haute et de moyenne montagne, a un profil intermédiaire. En effet, sur le début de la journée la concentration en ozone diminue légèrement comme pour les sites de moyenne montagne mais lors de la deuxième partie de la journée la concentration n'augmente que très légèrement jusqu'à retrouver son niveau initial.

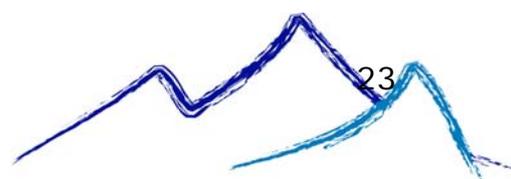






Sur l'ensemble des sites, les moyennes ont peu varié entre 2007 et 2009. Les maximums ont en revanche nettement diminués en 2009. On retrouve une bonne homogénéité pour les moyennes des sites de haute montagne (Plan du Lac, Aiguille du midi et Jungfrauoch). Le niveau d'ozone en moyenne montagne (Les Giettes et Les Etroubles) est plus faible qu'en altitude. Le site de Saint Gervais, situé à une altitude intermédiaire, a une moyenne comprise ces deux niveaux. Le cycle de l'ozone semble donc fortement influencé par l'altitude, ce qui avait déjà été mis en avant lors d'études précédentes dans la région.

Les maxima sont du même ordre de grandeur sur les 3 sites de haute montagne alors que Les Giettes et Les Etroubles présentent des maxima plus faibles. La valeur de Saint-Gervais est comprise entre celles de moyenne et celles de haute montagne. Exception faite du Plan du Lac en 2009 qui a montré des concentrations d'ozone nettement inférieures aux années précédentes.

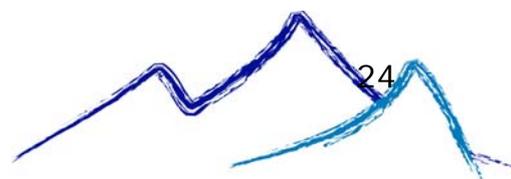
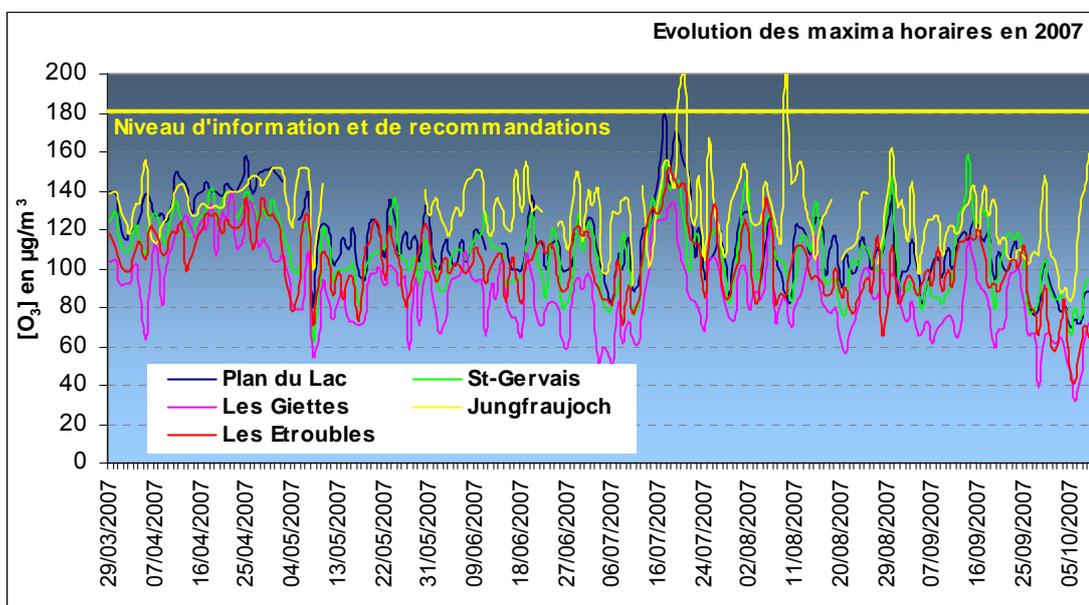


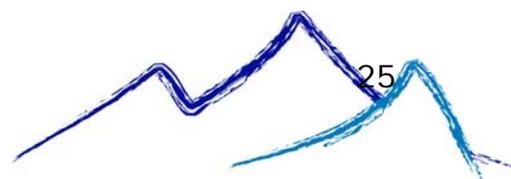
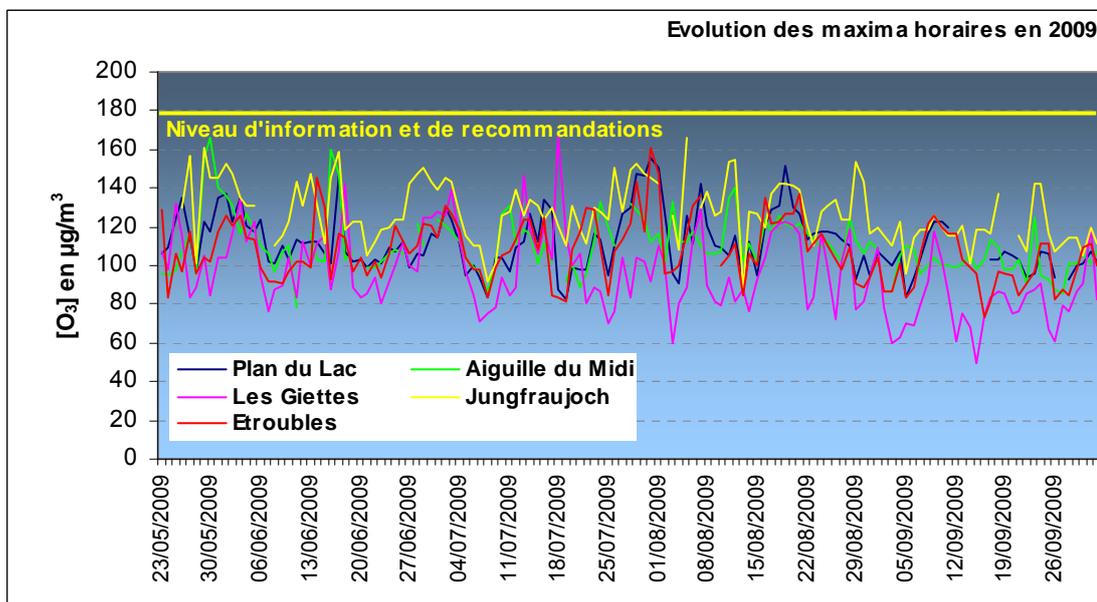
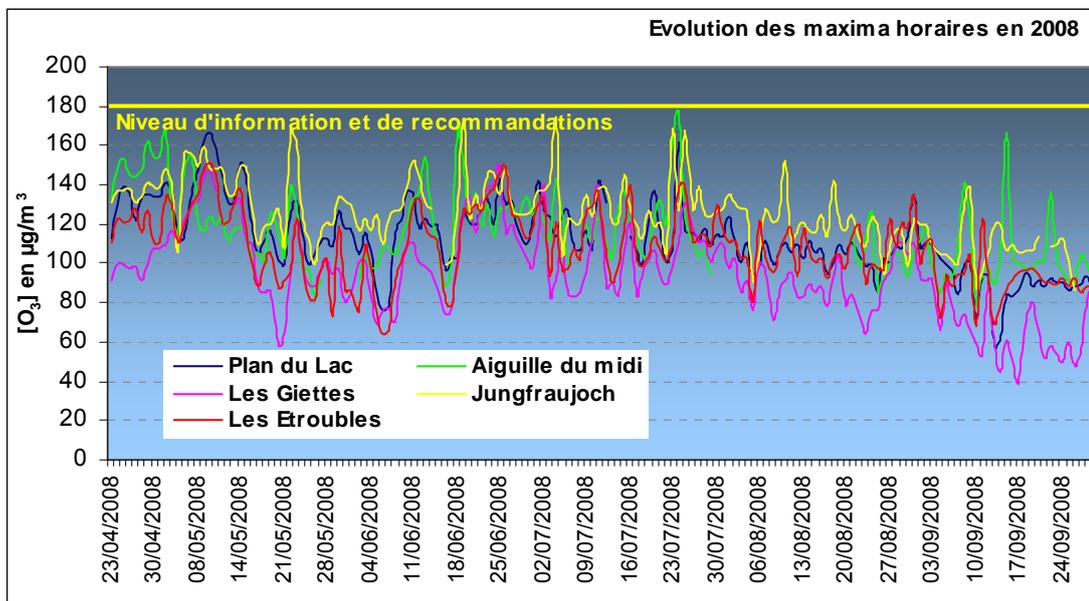


Dépassements du niveau d'information et de recommandations :

A la vue des graphes suivants, on remarque que le niveau d'information et de recommandations a été franchi une fois au Plan du Lac et deux fois au Jungfrauoch en 2007 mais qu'il n'a jamais été atteint les années suivantes.

A l'exception de ces quelques pics, les concentrations d'ozone des différents sites dépassent rarement 160µg/m³. Comme remarqué précédemment, les maxima journaliers sont plus faibles pour les stations de moyennes montagnes (les Giettes et les Etroubles) que ceux de hautes montagnes et la courbe de Saint-Gervais est située entre ces deux types de sites.





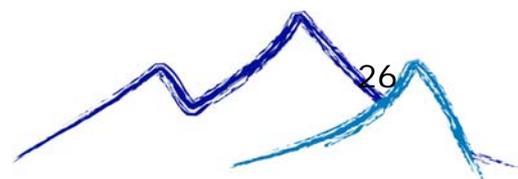
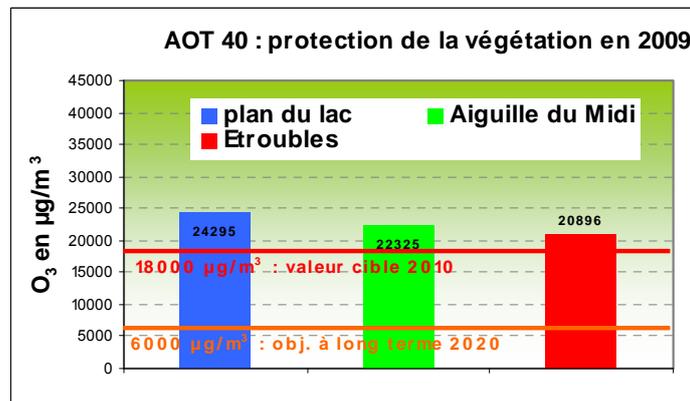
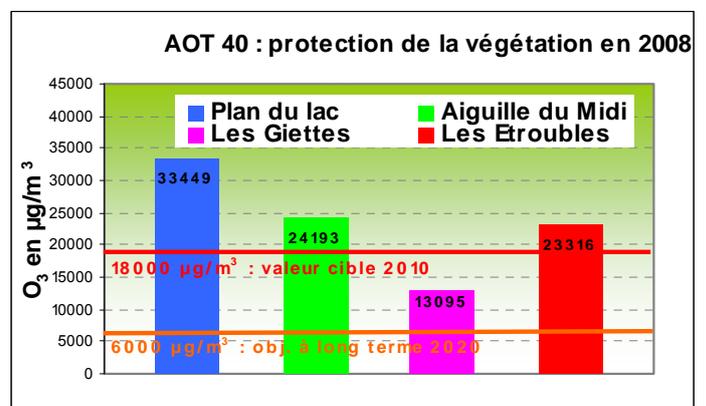
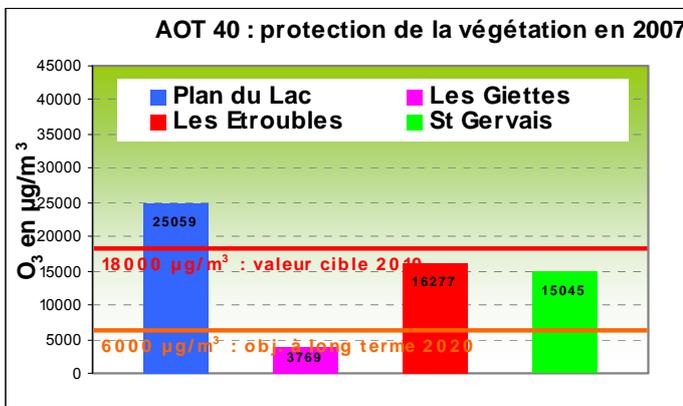


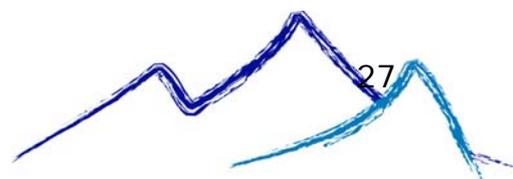
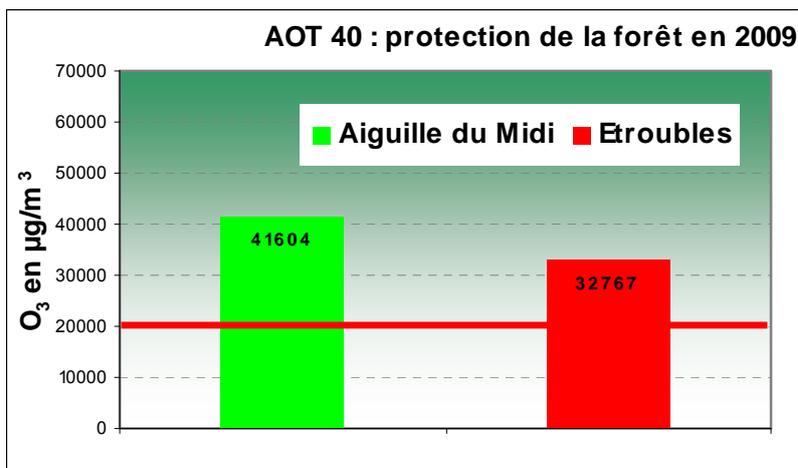
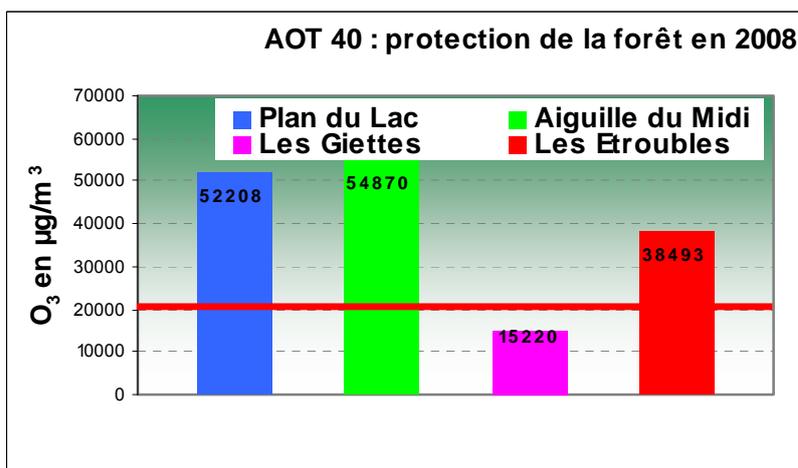
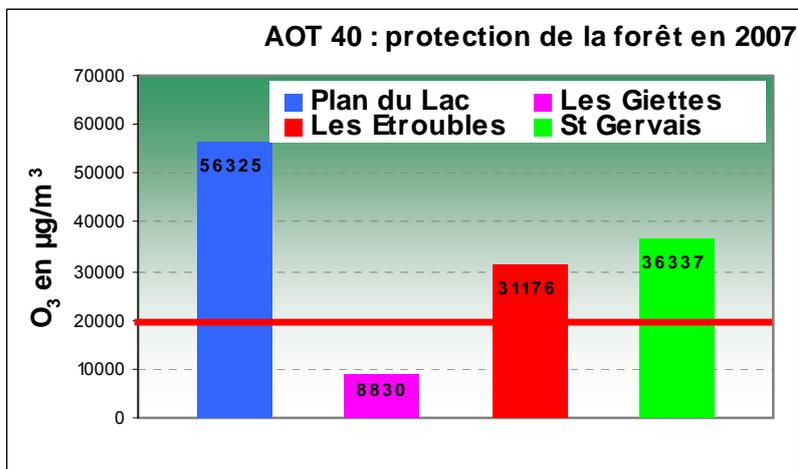
3.2.2. Au regard de la protection de la végétation et de la forêt

De 2007 à 2009, le site de Plan du Lac reste largement supérieur à la valeur cible 2010 de 18000µg/m³. De plus, les sites des Etroubles et de l'Aiguille du Midi ont franchi également ce seuil en 2008 et 2009. Quant aux Giettes, qui était inférieur à l'objectif à long terme pour l'année 2007, son AOT 40 en 2008 est nettement plus élevée que le seuil de 6000µg/m³.

Les valeurs réglementaires de protection de la végétation sont donc dépassées sur les territoires d'altitude.

Pour la protection de la forêt, seul le site des Giettes ne dépasse pas le seuil de 20 000µg/m³ sur les trois années. Tous les autres sites sont nettement supérieurs à cette limite.







Conclusions

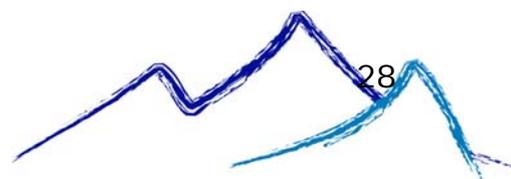
La comparaison des niveaux d'ozone du Plan du Lac avec des sites de moyenne et de haute montagne se révèle très intéressante et permet de mettre en évidence plusieurs points :

- Tout d'abord, seul l'ozone est présent en altitude. Au regard de la santé, seuls les effets irritants de l'ozone sont probables. De plus, ces fortes concentrations résultent d'une pollution globale à grande échelle dont ces espaces naturels ne sont que le réceptacle sans en être l'origine.
- On observe une très bonne corrélation entre les sites de haute altitude. Les concentrations en ozone sont homogènes au-dessus de 2000 m d'altitude.
- Lors de la comparaison avec des sites de moyenne altitude, on remarque une certaine corrélation dans la variation des niveaux d'ozone même si les profils journaliers sont radicalement différents. Des phénomènes de formation et de destruction de l'ozone sont présents sur ce type de site alors que les sites de haute montagne présentent des évolutions de concentrations constantes et relativement élevées mais sans cycles particuliers.
- Pour la station située à une altitude intermédiaire, le comportement de l'ozone est mixte entre les sites de moyennes et de hautes montagnes.

D'une manière générale, les concentrations en ozone au Plan du Lac présentent des résultats médiocres vis-à-vis de la protection de la végétation et de la santé humaine. En effet, même si le niveau d'information et de recommandation n'a été dépassé qu'une seule fois durant les trois périodes de mesures ; l'objectif de qualité est régulièrement dépassé ce qui signifie que la végétation d'altitude peut être altérée durant la période estivale. Les fortes valeurs d'AOT, pour la protection de la végétation et de la forêt, viennent confirmer cette observation.

L'ozone est donc présent en altitude en quantité non négligeable, de manière homogène au delà de 2000 mètres. De précédentes études montrent que les oxydes d'azote (NOx) sont très faibles en altitude, mais peu d'informations sont disponibles sur les particules en suspension (PM) présentes en altitude. De prochaines mesures devraient être conduites pour obtenir des données sur ce sujet.

Cette situation confirme que la haute altitude n'est pas influencée par la pollution locale mais qu'elle est le réceptacle de la pollution humaine générale ; de ce fait elle constitue une sentinelle de la pollution globale de notre planète.





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

