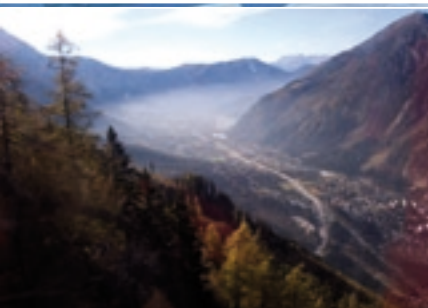




**PO.V.A,**  
paroles d'experts sur...  
L'air (pur ?) des Alpes



**PO.V.A**

Pollution des Vallées Alpines

# Edito



## PO.V.A, paroles d'experts sur... L'air (pur ?) des Alpes

On vient le chercher de loin et on le pare de toutes les vertus... Mais est-il réellement meilleur là-haut, en montagne, cet «air pur» si convoité ?

Des spécialistes se sont penchés sur cette question apparemment simple. Il leur a fallu pourtant presque 5 ans et le programme PO.V.A (Pollution des vallées Alpines), coordonné conjointement par Air-APS (L'Air de l'Ain et des Pays de Savoie) et le LGGE (Laboratoire de Glaciologie et de Géophysique de l'Environnement).

C'est la fermeture du tunnel du Mont-Blanc de mars 1999 à mars 2002 qui a fourni un cadre particulier aux expériences des

chercheurs et ingénieurs. Pendant ces trois années, le flux de camions poids lourds avait déserté la vallée de Chamonix (Haute-Savoie) pour doubler dans la vallée voisine de la Maurienne (Savoie). Des analyses comparatives «pendant la fermeture» / «après la réouverture», un suivi au jour le jour des évolutions de la pollution, mais aussi l'établissement d'un puissant système informatique de modélisation permettent aujourd'hui d'en savoir un peu plus sur toute une série d'interrogations.

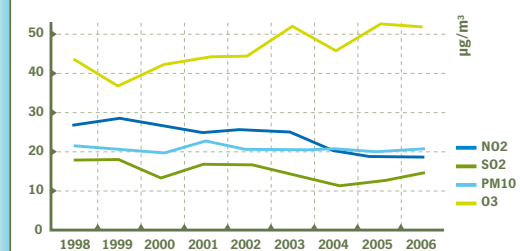
Mais comme souvent dans pareils cas, la réalité est beaucoup plus nuancée que prévue...

## La qualité de l'air s'est-elle améliorée à Chamonix et dégradée à St-Jean-de-Maurienne pendant la fermeture du tunnel du Mont-Blanc ?

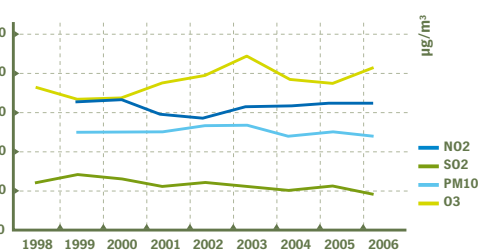
Si l'on observe les évolutions de tous les polluants mesurés avant, pendant et après cet événement dans les deux villes, on ne constate pas une évolution nette de la qualité de l'air. Parce que les camions ne sont pas la seule source de pollution et parce qu'en plus de la quantité de polluants rejetés dans l'atmosphère, la météorologie influence beaucoup

la qualité de l'air que l'on respire d'une année sur l'autre... Par ailleurs, les centre-urbains où sont installées les stations permanentes de surveillance de la qualité de l'air ne sont pas représentatifs de «la» pollution proche des axes de transit.

EVOLUTION DES POLLUANTS À ST-JEAN-DE-MAURIENNE



EVOLUTION DES POLLUANTS À CHAMONIX



Le trafic routier, et notamment celui des camions, n'est pas la seule cause de pollution dans les vallées : d'autres sources de polluants se combinent et expliquent que, d'une année à l'autre, ou d'un endroit à un autre, la qualité de l'air s'améliore ou se dégrade.

## La Maurienne est-elle plus ou moins polluée que la vallée de Chamonix ?

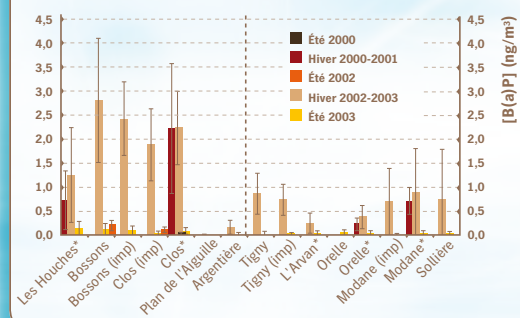
### Question souvent posée, mais bien vaine...

Les différences les plus importantes sont observées à l'intérieur d'une même vallée et non pas entre les deux vallées. Et puis tout dépend du polluant considéré : la Maurienne,

en raison de son activité industrielle, est plus exposée au dioxyde de soufre, alors que Chamonix est plus sensible aux oxydes d'azote de la pollution automobile.

Si différences il y a, il faut les rechercher dans la topographie des vallées : la Maurienne est beaucoup plus étendue que la vallée de Chamonix, elle-même plus compacte et plus encaissée. En cela, elle semble plus prédisposée à accumuler la pollution sur certains secteurs alors que sa voisine savoyarde connaît une «répartition plus homogène» des polluants. Un constat qui vaut pour des composés comme les HAP (Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques), fixés sur les particules en suspension, et dont les niveaux à Chamonix nécessiteraient un suivi régulier.

VALLÉE DE CHAMONIX VALLÉE DE LA MAURIENNE



### POUR BIEN LIRE LE GRAPHIQUE :

les «boîtes» (rectangles colorés) indiquent la valeur moyenne, alors que les «moustaches» (traits bruns) indiquent le maximum et le minimum mesurés lors de chaque campagne de mesures.



Mais la Maurienne comme Chamonix, comme toutes les vallées de montagne, sont des secteurs sensibles où les ingrédients d'une détérioration de la qualité de l'air sont souvent réunis, particulièrement en hiver.

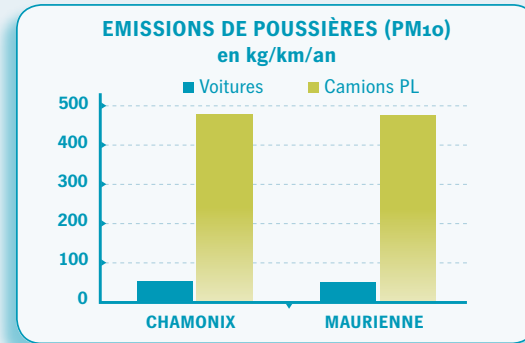
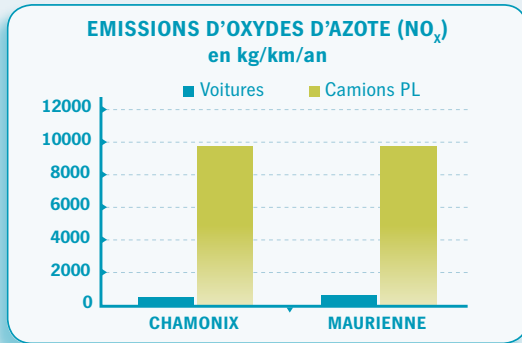
# Les camions sont-ils plus polluants que les voitures ?



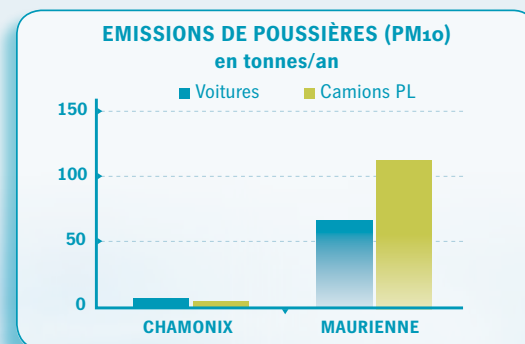
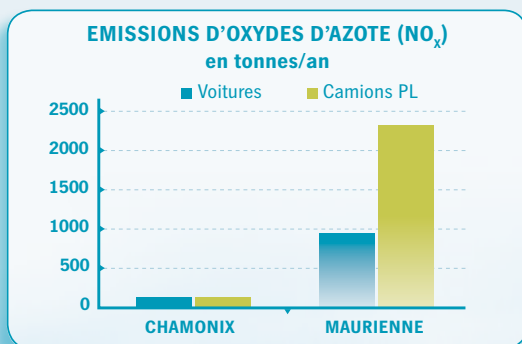
# Est-ce vrai que le chauffage au bois pollue ?



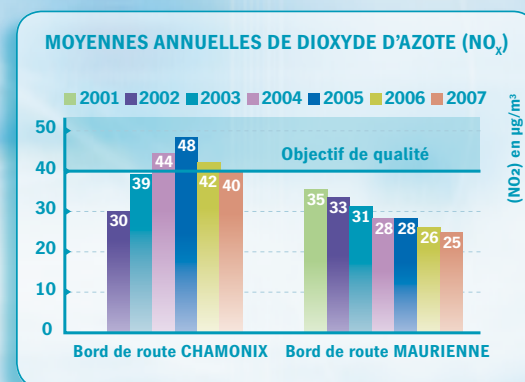
Pour chaque kilomètre parcouru, effectivement, un camion rejette beaucoup plus de pollution qu'une voiture.



Mais à Chamonix, les voitures sont si nombreuses qu'elles rejettent en une année autant d'oxydes d'azote ou de poussières que les camions. Ce n'est pas le cas en Maurienne où les camions, qui parcourent la vallée sur une plus grande distance, produisent deux fois plus de ces polluants que les voitures.



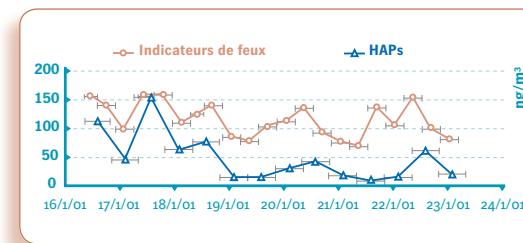
L'influence des camions poids lourds est cependant manifeste aux abords des grands axes de circulation. Dans la vallée de Chamonix, le dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>), polluant traceur de la pollution routière a augmenté au fur et à mesure que les camions revenaient progressivement après la réouverture du tunnel du Mont-Blanc, alors que, dans le même temps, sa présence diminuait en Maurienne. Depuis 2005, dans les 2 vallées où le trafic s'est désormais stabilisé, la diminution amorcée témoigne du renouvellement du parc automobile et de l'efficacité des normes anti-pollution de plus en plus exigeantes.



Les camions contribuent à la pollution des vallées, mais principalement aux abords des grands axes qu'ils empruntent. Car lorsqu'on s'éloigne de ceux-ci, d'autres sources de pollution prennent de l'importance (chauffage, véhicules particuliers,...) et l'influence des rejets des poids-lourds se fait moins significative.

Dès que l'on brûle quelque chose (du bois, de l'essence, ou simplement du papier), il y a forcément dégagement de «polluants» dans l'air. La nature et la quantité de ces polluants va dépendre de ce que l'on brûle et de la manière dont on le brûle. Et dans ce cas, par exemple, brûler du bois produit effectivement beaucoup de poussières.

En prélevant les particules en suspension dans l'air des vallées, les chercheurs ont pu analyser ce qu'elles contenaient et par conséquent déduire d'où elles provenaient. La présence de composés «traceurs de bois» comme le levoglucosan ou le syringol ne laisse pas de doutes quant à l'importance de cette source de pollution en hiver.



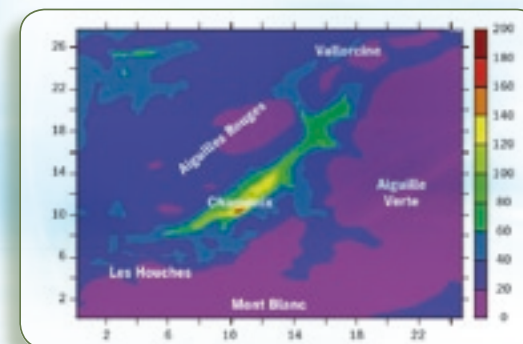
Si le chauffage au bois contribue en effet de manière significative à la pollution en particules, c'est surtout à cause de l'utilisation de cheminées. Brûler du bois dans des poêles nouvelle génération ou des chaudières automatiques à granulés, où la combustion est meilleure, est beaucoup moins polluant.

# Y'a-t-il plus de pollution en été ou en hiver ?

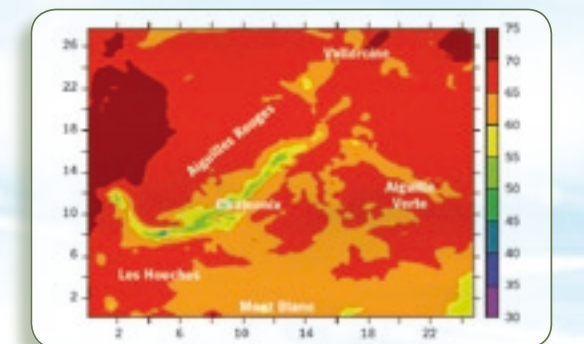
Ce ne sont pas les mêmes polluants que l'on retrouve au cours des saisons.

En hiver, les polluants primaires (poussières, oxydes d'azote,...), produits par le chauffage, les industries et le trafic routier seront davantage présents. En raison de la rigueur climatique, ils sont produits en plus grande quantité, et surtout, par beau temps, ils s'accumulent en fond de vallée sous une couche d'air froid.

Au contraire, en été, en raison de l'ensoleillement, ces polluants primaires «disparaissent» pour se transformer en polluants «secondaires» : l'ozone est le plus connu d'entre eux, et l'été est sa saison de prédilection.



HIVER : accumulation de poussières (en ppb) en fond de vallée de Chamonix



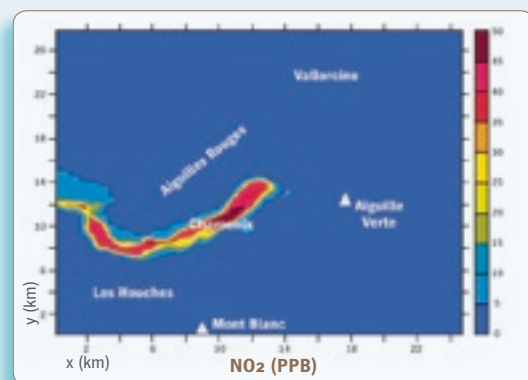
ÉTÉ : présence d'ozone (en ppb) sur toute la région

Donc, en été comme en hiver, l'air contient toujours des polluants, mais pas les mêmes. Et les facteurs météorologiques contribuent soit à les accumuler proche du sol (c'est le cas des NO<sub>x</sub>, du SO<sub>2</sub> et des poussières en hiver), soit à les disperser en altitude (cas de l'ozone en été).

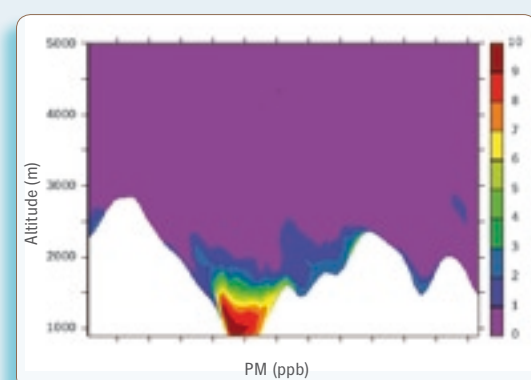


## Les **sommets** sont-ils aussi pollués que les fonds de **vallée** ?

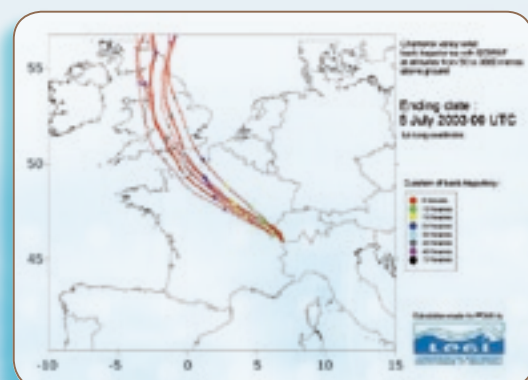
Le fond des vallées accueille les habitations, les activités économiques et industrielles, les axes de transport,... C'est donc fort logiquement ici que l'on retrouve les sources de pollution, une pollution qui, à cause de l'encaissement et de l'aérodynamie locale va rester confinée près du sol. C'est



seulement en été que les brises thermiques, ces petits courants d'air si prisés des parapentistes, peuvent amener en altitude des polluants produits en fond de vallée. Mais alors, les quantités retrouvées sont nettement moindres, car elles se sont «diluées» tout au long du parcours...



Par contre, les hauts sommets sont eux exposés à ce que l'on appelle la «pollution de fond ou transfrontière» : celle que l'on retrouve aussi dans les glaces polaires et qui témoigne de la contamination globale de l'atmosphère par les activités humaines.



Avant d'arriver sur les Alpes, la masse d'air du 5 juillet 2003 avait survolé Paris la veille et la Grande-Bretagne l'avant-veille : elle comportait donc «la pollution» produite par ces foyers urbains et industriels

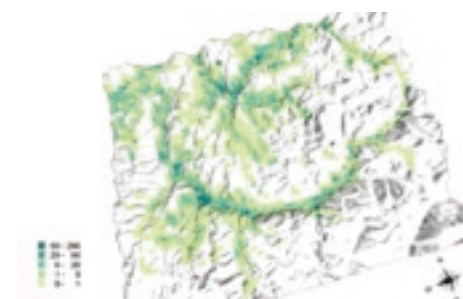


Aucune portion de l'espace terrestre n'échappe à la pollution de l'air, et les montagnes pas plus que les déserts : sentinelles naturelles, elles témoignent des impacts de l'homme sur son environnement. Mais c'est le plus souvent au plus près des lieux d'émission des polluants que la qualité de l'air est la plus dégradée, donc dans les vallées, à proximité des usines, des habitations et des voies de communication.»

## Respire-t-on mieux dans les **vallées des Alpes** ou dans les grandes **villes** ?



Là encore, tout dépend de la saison et des polluants, mais globalement, on peut dire que la majorité des Mauriennais et des Chamoniards respire mieux que les citoyens des grandes villes françaises. Néanmoins, sur certains secteurs proches des axes routiers ou pour certains polluants comme les poussières, les similitudes avec les grandes cités sont réelles.

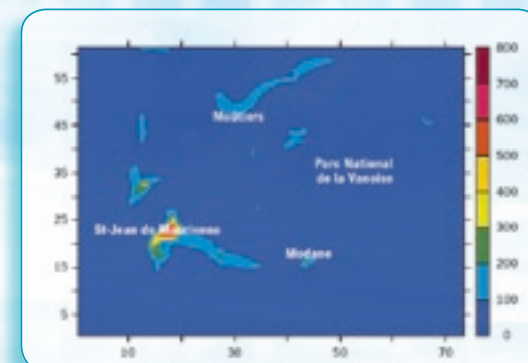
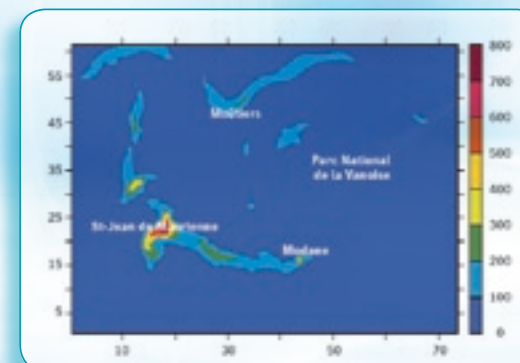
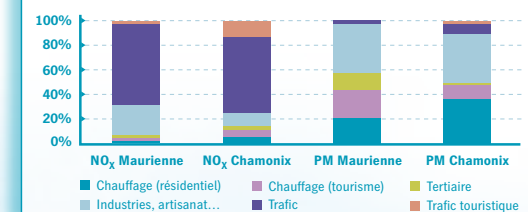


C'est surtout parce que le relief et la météorologie vont contribuer à «capturer» les polluants dans les vallées que la qualité de l'air peut s'y dégrader quelques jours dans l'année, alors que dans les grandes villes, c'est parce que les polluants y sont rejetés en grande quantité quotidiennement.

## Alors que faut-il **faire** pour que l'air des vallées s'améliore ?

Il n'appartient pas aux ingénieurs et chercheurs du programme POVA de répondre à cette question : c'est aux décideurs politiques et aux habitants de prendre les bonnes décisions. Mais les spécialistes de la qualité de l'air sont là pour les aider à faire les bons choix. Notamment, grâce à l'outil de modélisation, ils peuvent déterminer, année après année, la part respective de chaque source de pollution dans les vallées (chauffage, trafic routier, industries,...). Grâce à cet outil, des scénarios peuvent même être envisagés : par exemple, l'utilisation généralisée du gaz naturel comme énergie domestique ou industrielle permettrait de réduire de 40% la pollution en oxydes d'azote dans les vallées en 2010...

### ORIGINE DES EMISSIONS D'OXYDES D'AZOTE (NO<sub>x</sub>) ET DE POUSSIÈRES (PM) EN 2003



Concentrations de NO<sub>x</sub> (ppb) dans la vallée de la Maurienne en 2003 et en 2010 (généralisation du gaz naturel pour le chauffage)

Pour améliorer la qualité de l'air dans les vallées, il faut agir sur la réduction de la pollution à la source. Toutes les solutions ne sont pas aussi efficaces, mais toutes peuvent être testées et évaluées objectivement par le modèle POVA.

# Et maintenant ?



Après 5 années de travail intensif, ce sont des centaines de milliers de données qui ont été collectées, traitées analysées... Mais elles sont loin d'avoir livré tous leurs secrets. De même, l'outil de modélisation mis au point continue d'être développé : il est aujourd'hui confié aux ingénieurs d'Air-APS qui continuent de travailler en étroite collaboration avec les chercheurs qui l'ont mis au point. La surveillance et la connaissance de la qualité de l'air évoluent chaque jour.

Toutes ces connaissances et savoir-faire sont à la disposition des décideurs, des habitants, des élus : s'ils souhaitent connaître les impacts sur la santé, sur les écosystèmes, évaluer les conséquences d'aménagements futurs ou de projection de trafic, cela sera désormais possible grâce aux acquis du programme POVA.

## Pour tout savoir sur l'air des vallées alpines



Cette brochure est une synthèse du rapport final du programme P.O.V.A. Sur plus de 400 pages, il présente en détail les résultats acquis par les différentes équipes l'ayant réalisé.

L'air n'ayant pas de frontière, le travail se poursuit désormais avec des partenaires suisses et italiens dans le cadre de la mise en commun des données de qualité de l'air dans les Alpes. En consultant le site [www.transalpair.eu](http://www.transalpair.eu), vous accéderez à des milliers de données actualisées chaque jour, et retrouverez tous les résultats du programme POVA.

### PO.V.A a été réalisé par



PO.V.A., réalisé dans le cadre du programme PRIMEQUAL/PREDIT et des Aides Thématiques Prioritaires de la Région, a été financé par :

